UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE
UFR DE GÉOGRAPHIE

THÈSE

Pour obtenir le grade de

Docteur de l'Université de Lille I

Discipline : Hommes, Villes et Territoires

Présentée et soutenue publiquement

Par

Anne BARBET - QUESNEL

le 19 décembre 2002

Géographie des pratiques spatiales hospitalières dans la région Nord – Pas-de-Calais : un modèle gravitaire de calculs d'aires d'attractions hospitalières

TOME 1

Directeur de thèse :	PR. THUMERELLE PIERRE-JEAN
Co-directeur de thèse :	PR. BEUSCART RÉGIS
Rapporteurs :	PR. RODRIGUES JEAN-MARIE
	DR. BESANCENOT JEAN-PIERRE
Jury d'examen :	PR. THUMERELLE PIERRE-JEAN
	PR. BEUSCART RÉGIS
	PR. RODRIGUES JEAN-MARIE
	DR. BESANCENOT JEAN-PIERRE
	DR. DUHAMEL ALAIN

Quatre préceptes extraits du 'Discours de la méthode', de René Descartes

« De ne recevoir jamais aucune chose pour vraie que je ne la connusse évidemment être telle, c'est-à-dire d'éviter soigneusement la précipitation et la prévention, et de ne comprendre rien de plus en mes jugements que ce qui se présenterait si clairement et si distinctement à mon esprit que je n'eusse aucune occasion de la mettre en doute.

De diviser chacune des difficultés que j'examinerais en autant de parcelles qu'il se pourrait et qu'il serait requis pour les mieux résoudre.

De conduire par ordre mes pensées en commençant par les objets les plus simples et les plus aisés à connaître, pour monter peu à peu comme par degrés jusque à la connaissance des plus composés, et supposant même de l'ordre entre ceux qui ne se précèdent point naturellement les uns les autres.

De faire partout des dénombrements si entiers et des revues si générales que je fusse assuré de ne rien omettre ».

Je tiens à remercier tous mes amis du CERIM et du DIM du CHRU de Lille et notamment le Pr. Régis Beuscart, qui m'a permis de réaliser mes rêves d'enfant et d'y trouver un épanouissement certain.

Mes pensées vont à ceux que j'aime tant, My Mean, Françoise Bernard-Cuisinier, Simone Garreau-Quesnel, Bruno Quesnel, mon père mes sœurs Catherine et Patricia, mon frère Jacky et tant d'autres .....

Mes pensées vont également à ceux et celles qui vivent dans mon cœur...mes grands parents, Maman et Marie

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier ici un certain nombre de personnes sans qui cette thèse n'aurait certainement pas abouti.

Je tiens tout d'abord à remercier Monsieur le Professeur Pierre-Jean Thumerelle de l'Université de Lille I, d'avoir accepté de diriger ce travail et qui m'a permis d'effectuer mes travaux de recherche au sein du Centre d'Études et de Recherche en Informatique Médicale (CERIM) de Lille II, laboratoire d'accueil, dirigé par le Professeur Régis Beuscart.

Je tiens à remercier particulièrement Monsieur le Professeur Régis Beuscart de l'Université de Lille II, co-directeur de ma thèse, pour son aide, son encadrement et sa disponibilité, ainsi que pour l'intérêt particulier qu'il porte à la géographie de la santé et pour le dynamisme qu'il engendre au sein de son laboratoire. Je lui suis très reconnaissante d'avoir accepté de juger ce travail.

Je remercie Monsieur le Professeur Jean-Marie Rodrigues, de l'Université de Saint-Étienne, responsable des Département de Santé Publique et d'Information Médicale (DSPIM) de l'Université et Service de Santé Publique et d'Information Médicale (SSPIM) du Centre Hospitalier Régional de Saint-Étienne, d'avoir accepté d'examiner et de rapporter ce travail.

Je remercie Monsieur Jean-Pierre Besancenot, Docteur en géographie humaine, directeur de recherche CNRS – Groupement de Recherche « Climat et Santé », de l'Université de Bourgogne - Faculté de médecine, d'avoir accepté d'examiner et de rapporter ce travail. Je suis très honorée de le compter parmi mes juges.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur Alain Duhamel, Docteur en génie biologique et médicale, de l'Université de Lille II, qui a accepté de juger cette thèse.

Je voudrais également remercier les membres du COREDIM (Collège Régional des Départements de l'Information Médicale) de la région Nord – Pas-de-Calais, les membres du Groupe Technique de l'Information Médicale (GTIM) et les membres de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation, qui m'ont permis d'obtenir la base de données régionale afin d'effectuer mes travaux de recherche et d'en publier les résultats. Je remercie plus particulièrement, Mesdames et Messieurs, Geneviève Desprez, Marie-Christine Nuttens, Cécile Grave, Henri

Arnaud Hansske, Pierre Lambert et Claude Courouble, Docteurs en médecine, pour leur sympathie et leur collaboration dans mes travaux de recherche et d'enseignement.

Je remercie Messieurs Alain Duhamel, Patrick Devos et Cristian Preda de l'équipe biostatistique du CERIM, qui m'ont donné de bons conseils et avec qui j'espère poursuivre cette collaboration.

Je remercie les informaticiens et ingénieurs du laboratoire du CERIM qui nous apportent une aide précieuse dans notre travail quotidien.

Je tiens à remercier le professeur de mathématiques et ami Monsieur Marc Lollier, pour sa participation active dans mes travaux de modélisation et mes révisions mathématiques.

SOMMAIRE TOME 1

Table des matières première partie

INTRODUCTION GÉNÉRALE
Première partie
Introduction
1. er chapitre : la géographie de la santé au CHRU de Lille, géographie active
Conclusion
Références bibliographiques : 1ère partie

Table des matières deuxième partie

Deuxième partie
Introduction
1. er chapitre : infrastructures sanitaires
2. ème chapitre : Analyse de données en écologie numérique - méthodologie
3. ème chapitre : Cartographie à quelles échelles ? introduction à la géomatique
Conclusion
Références bibliographiques : 2ème partie

Table des matières troisième partie – 1ère sous-partie

Troisième partie : modélisation des pratiques spatiales hospitalières
Avant-Propos
Introduction
Méthodes et matériels : 1ère sous-partie
1. er chapitre : présentation des indices statistiques descriptifs usuels
2. ème chapitre : notre processus de modélisation en 4 phases - méthodologie
3. ème chapitre : méthode de modélisation pour l'hématologie clinique
4. ème chapitre : méthode de modélisation pour la traumato-orthopédie – (GHM 295)
5. ème chapitre : méthode d'automatisation de la cartographie
6. ème chapitre : matériels – bases de données
7. ème chapitre : matériels – outils informatiques
Références bibliographiques : 1ère sous-partie : méthodes et matériels

SOMMAIRE TOME 2

Table des matières troisième partie – 2ème sous-partie

Troisième partie, 2ème sous-partie : résultats et discussion
1. er chapitre : résultats et discussion des indices statistiques descriptifs usuels
2.ème : résultats de la modélisation en 4 phases – hématologie clinique
3. ème chapitre : résultats de la modélisation en 4 phases – traumato-orthopédie - (GHM 295)
4. ème chapitre : discussion des résultats de la modélisation en 4 phases, hématologie clinique et traumato-orthopédie
Conclusion
Références bibliographiques : 2ème sous-partie chapitres 1 à 4

Table des matières quatrième partie – discussion générale

Quatrième partie, discussion générale
1. er chapitre : prospectives en géographie de la santé
Conclusion
Références bibliographiques : 4ème partie
BIBLIOGRAPHIE
TABLE DES FIGURES
TABLE DES TABLEAUX
TABLE DES ANNEXES

INTRODUCTION GÉNÉRALE *8*

PREMIÈRE PARTIE *14*

INTRODUCTION *15*

I. ER CHAPITRE : LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ AU CHRU DE LILLE, GÉOGRAPHIE ACTIVE. *17*

1.1. La géographie de la santé : outil de la Santé Publique **17**

1.1.1. Santé Publique et organisation sanitaire *17*

1.1.2. Systèmes d'information médicale *19*

1.1.3. Échelle nationale des coûts relatifs par GHM (points ISA) *23*

1.1.4. Classification OAP (outil d'analyse PMSI) *24*

1.2. La géographie de la santé à l'hôpital : environnement de travail pluridisciplinaire **32**

1.2.1. Organigramme des collaborations dans le cadre de la recherche *32*

1.2.2. Définition et présentation des collaborateurs *32*

1.3. La collecte, la mesure, le classement et la description de l'information géographique **34**

1.3.1. Sources de données administratives et/ou sanitaires exploitables dans le cadre de la recherche *35*

1.3.1.1. Organigramme des sources d'information : (laboratoire du cerim / géographie de la santé) 35

1.3.1.2. Bases de données accessibles à tous : nommées 'bases de données tout public' 37

1.3.1.3. Présentation détaillée de bases de données tout public de catégorie A, C et D. 37

1.3.1.4. Bases de données non accessibles à tous : 'bases de données moyennant charte d'exploitation' 50

1.3.1.5. Présentation détaillée des bases de données locales médico-économiques PMSI - moyennant charte d'exploitation- catégorie A 51

1.3.1.6. Présentation détaillée de la base de données régionales médico-économiques PMSI – ARH 1999 - moyennant charte d'exploitation – catégorie B 53

CONCLUSION *56*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 1ÈRE PARTIE *57*

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'étude de 'la géographie des pratiques spatiales hospitalières en région Nord – Pas-de-Calais', titre de notre thèse, va essayer de répondre à un questionnement simple qui est le suivant :

- est-ce que le recours aux soins est fonction de la géographie et donc des lois connues sur les distances à parcourir?
- ou est-ce que le recours aux soins est fonction du réseau de soins ?

Il faut savoir que ce questionnement s'inscrit dans une problématique générale dite néo-positiviste, radicale et comportementale de la nouvelle géographie (*Bailly et Beguin*, 1995).

L'approfondissement des connaissances sur l'organisation de l'espace géographique fait appel aux concepts de mouvement, réseaux, nœuds, hiérarchie et surface (*Haggett*, 1965, 1973a). Son étude depuis l'ère de la nouvelle géographie (*Christofoletti*, 1989) va entraîner l'élaboration de nouveaux outils, dans le cadre de 'l'analyse des systèmes' pour une meilleure compréhension principalement des **géosystèmes** : 'organisations spatiales tirant leur origine de l'environnement physique' et des **systèmes socio-économiques** : 'organisations spatiales qui naissent des processus liés aux activités humaines', soit les structures géographiques.

L'organisation spatiale (qui sous-entend l'existence d'une unité finale) inclut l'étude des processus et des mécanismes responsables de l'organisation de l'espace (dynamiques et processus productifs de l'organisation), ainsi que l'étude des structures. Elle doit s'intéresser aussi à l'équilibre de ces systèmes physiques et humains.

Dès les années 1960, sont employés des outils relevant des techniques quantitatives pour analyser la distribution spatiale des phénomènes utilisant les caractéristiques suivantes :

- la forme,
- la géométrie,
- la typologie des modèles spatiaux (*Bunge*, 1966) et (*Haggett*, 1965).
- Les parties relatives à la statistique formelle et les Modèles mathématiques (*Haggett et al.*, 1977).

Ainsi, la géographie s'impose comme « Science des distributions et des modèles », elle soulève l'importance de l'analyse de l'organisation spatiale[1] accompagnée du concept de la théorie des systèmes (*Abler et al.*, 1971) dont découleront les études des modèles[2], structures, relations et processus spatiaux. Modèles conçus sur l'étude du « mouvement et de la morphologie », du « mouvement et de la distance », c'est-à-dire le *concept d'interaction*, du « mouvement et de la surface », c'est-à-dire *les concepts de champ et de territoire*, du « mouvement et du temps », c'est-à-dire *le concept de diffusion.*

Ce mouvement amènera à définir l'espace géographique comme étant "un produit social parce qu'il résulte du travail que la société organise pour atteindre ses objectifs. A chaque société, son espace. Le spatial est une dimension du social" (*Isnard*, 1978).

Parallèlement à ce mouvement géographique des années 1960 cité ci-dessus, il faut signaler depuis les années 1945, l'essor de l'analyse systémique par des non-géographes. Les méthodes de modélisation systémique se sont développées, notamment au sein des sciences de l'ingénierie (ainsi la théorie cybernétique, (*Wiener et Society for Advancement of Management. New York Chapter*, 1951)) et des sciences de la vie (ainsi la théorie des systèmes ouverts puis des systèmes généraux, (*Bertalanffy*, 1951)), en se donnant progressivement pour objectif l'intelligibilité des phénomènes complexes perçus comme et par des systèmes ouverts. Entre les années 1960 et 1980, des modèles ont été proposés sous le nom « d'analyse des systèmes » et J-L. Lemoigne en fait la critique, résumée par (*Nonga-Honla*, 1999-2000) :

« [...] en dénonçant de simple modèle d'analyse classique s'intéressant à des systèmes fermés compliqués et non complexes . Il faut rappeler ici les postulats suivants :

- la simplification du compliqué appliqué au complexe a pour conséquence une aggravation de la complexité,
- les projets du système de modélisation ne sont pas donnés : ils se construisent.

Il fait ainsi le procès de l'école analytique en dénonçant l'essai d'adaptation du problème posé aux modèles disponibles plutôt que d'en créer de nouveaux. Cependant ce modèle analytique n'est pas à jeter dans son ensemble car il peut donner des solutions intermédiaires acceptables face au problème complexe. Les modèles analytiques et les modèles systémiques sont ainsi complémentaires.

---

[1] Organisation exprime l'existence d'un ordre et d'interrelations entre les parties ou éléments composant un ensemble.

[2] auteurs et acteurs de la nouvelle géographie cités: (*Andersson et al.*, 1984; *Bailly*, 1984; *Bailly et al.*, 1995 ; *Billinge et al.*, 1984; *Claval*, 1984 ; *Gould*, 1985 ; *Gregory et Urry*, 1985 ; *Hägerstrand*, 1967 ; *Isard et Smith*, 1990a; b ; *Johnston*, 1986 ; *Johnston et Claval*, 1984).

Que doit-on comprendre par les termes « **compliqué et complexe** » ?

L'intelligibilité du compliqué se fait par simplification *(Le simple est toujours le simplifié assurait G Bachelard)* et donc par mutilation; et la méthode est (*Commençons par simplifier le compliqué).* Elle recherche l'explication causale à travers la modélisation analytique, issue des méthodes classiques.

L'intelligibilité du complexe se fait par modélisation *(« Nous ne raisonnons que sur des modèles », assurait P. Valéry);* la question dès lors devient : quelles méthodes pour modéliser la complexité ? Elle recherche la compréhension du système à travers la modélisation systémique issue des méthodes modernes.

Un système complexe est défini comme : « un système que l'on tient pour irréductible à un modèle fini quelle que soit sa taille, le nombre de ses composants, l'intensité de leur interaction. Pour l'observateur, il est complexe parce qu'il tient pour certain l'imprévisibilité potentielle des comportements. Ou encore, un système complexe est un système construit par l'observateur qui s'y intéresse. La complexité étant figurée par un enchevêtrement d'interactions en interrelations, le système est représenté comme un enchevêtrement intelligible et finalisé d'actions interdépendantes. [...] Succès de la méthode moderne : c'est aussi une méthode rigoureuse au niveau scientifique, car elle pose des hypothèses d'étude, amène une discussion et une modélisation associée et des conclusions. *Un système complexe doit modéliser pour construire son intelligibilité (compréhension)* ».

Tableau I : les deux registres de la modélisation extrait de (Nonga-Honla, 1999-2000)

Modélisation Analytique	**Modélisation systémique**
CONCEPTS	
Objet	Projet ou Processus
Elément	Unité active
Ensemble	Système
Analyse	Conception
Disjonction ou Découpe	Conjonction ou Articulation
	Organisation
Structure	Adéquation
Optimisation	Intelligence
Contrôle	Effectivité
Efficacité	Projection
Application	Pertinence
Evidence	Compréhension
Explication causale	Téléologique

Notre recherche géographique des pratiques spatiales hospitalières est fondée sur l'analyse du système que représentent les pratiques spatiales hospitalières dans la région Nord – Pas-de-Calais, par spécialité médico-chirurgicales et l'élaboration d'un modèle de référence par spécialité médico-chirurgicale, comme essai de modèle d'organisation à atteindre (*Christofoletti*, 1989, p. 233), modèle comme support de base à la compréhension, voire à l'évolution du système et à son équilibre (*Phillips*, 1995). L'équilibre d'un système « socio-sanitaire », sous-système du système socio-économique, nommé aussi « Balance planificatrice » (*Vigneron*, 2001) pourrait être recherché entre l'accessibilité et la proximité des soins et la sécurité et qualité des soins.

La politique planificatrice, actrice de la balance planificatrice devrait être directement liée à une connaissance approfondie des facteurs socio-économiques et psychologiques des groupes de population qui constituent son territoire géographique et sanitaire d'une part. D'autre part, la définition même de la **santé** par l'OMS : « c'est un état complet de bien-être physique, mental et social, non seulement une absence d'infirmité » constitue sa norme sociale à l'échelle mondiale ou but à atteindre et à transposer sur nos propres territoires sanitaires et géographiques. Mais sur diverses échelles et mailles territoriales, sur de multiples territoires géographiques et historiques, « les routes de la planification de santé » pour atteindre ce but seront différentes.

« Est-ce que l'offre de soins est adaptée à la demande de soins ? est un exemple de question posée relevant directement de l'évaluation de l'équilibre au sein d'un système socio-économique. Mais pour y répondre, il faut d'abord comprendre le fonctionnement de l'organisation spatiale, identifier les types de mouvements en fonction de la structure existante, afin d'essayer de corriger les problèmes s'il s'en dégage, et d'espérer rendre l'équilibre meilleur. Il faut ainsi éliminer, corriger les problèmes soulevés et issus de l'analyse de l'organisation spatiale, dont le déséquilibre va tendre plutôt vers l'un ou l'autre de ces concepts de « Proximité des soins - diffusion de l'offre » et « accessibilité et qualité de l'offre » concepts qui s'opposent et doivent s'équilibrer. Ils pourront d'ailleurs s'équilibrer différemment en fonction du fait que, selon que ce système socio-économique se trouve dans un pays plutôt qu'un autre, les problèmes identifiés seront différents (*Mizrahi et Mizrahi*, 1992; *Mizrahi et al.*, 1963) .Le facteur socio-économique est un des éléments-moteurs du choix de se mouvoir sur une plus ou moins grande distance afin d'accéder à une offre de soins plus ou moins ressentie comme de meilleure qualité. L'auteur (*Phillips*, 1995, p. 210) parle d'une « distance sociale » qui implique « un certain degré de confort» élément déterminant du choix de l'utilisation d'un service plutôt qu'un autre : 'nous ajouterons à condition d'être en-

dehors d'une situation médicale d'urgence ou relevant d'une pathologie dite lourde (coût et traitement de haute technicité)'.

Comme il a été décrit par (*Phillips*, 1995) la perception de la qualité de soins peut dépendre du contexte socio-économique et psychologique dont relève l'individu : ainsi il a mis en évidence une différence de perception entre les individus appartenant au milieu rural et urbain.

Le concept essentiel que nous avons retenu pour l'analyse de ce système socio-sanitaire est celui de la « distance » ou plus précisément celui « d'interaction » que nous retrouvons exposé dans l'un des principaux ouvrages sur « l'analyse spatiale en géographie humaine » dont il porte le nom (*Haggett*, 1965, 1973a). Cet ouvrage a été la base de nos premières recherches bibliographiques dont nous avons dégagé les principaux thèmes et concepts, depuis le chapitre intitulé « des modèles de structure des localisations » (*Haggett*, 1973b, p. 39), et qui constituent un intérêt majeur dans notre recherche:

- mouvements et distance : le concept d'interaction,
- réseaux : concept de distance minimale,
- systèmes et modèles.

Cette introduction à l'étude de l'organisation de l'espace géographique, dont de nouveaux concepts, outils et méthodes émanent d'une science nomothétique, nous amène à présenter ci-après notre étude de géographie des pratiques spatiales hospitalières en région Nord – Pas-de-Calais. Elle se compose de quatre parties qui sont les suivantes :

- la première partie est une présentation du rôle actif joué par la géographie de la santé au sein d'une entreprise qu'est le Centre Hospitalier Régional et Universitaire (CHRU) de Lille et avec elle contribue au développement et à l'enseignement de la recherche en Santé Publique, notamment grâce à des bases de données modernes et à une volonté politique nationale et régionale d'une meilleure adaptation de l'offre de soins en rapport à la demande,
- la deuxième partie présente dans un premier temps, un historique et l'actualité de la politique de développement des infrastructures sanitaires en France et dans notre région Nord – Pas-de-Calais accompagné d'un état des lieux sur le développement des réseaux de soins dans cette région. Dans un deuxième temps, pour des raisons de maîtrise et de meilleure connaissance de l'espace écologique ou autre, nous introduisons l'étude des complexes de données écologiques proposant des méthodes de classement par groupement ou ordination, faisant appel à des mesures de type 'similarité' et 'distance'. Trois algorithmes seront sélectionnés et utilisés parallèlement à notre hypothèse, déjà formulée et confirmée dans la

littérature par (*Chorley et Haggett*, 1977; *Haggett*, 1965, 1973a) (*Reilly*, 1929; *Reilly*, 1931; *Reilly*, 1959) et relative à la 'loi du moindre effort' soit au concept d'interaction spatiale entre 'distance et mouvement'. On cherchera à vérifier à nouveau cette loi à travers l'étude des pratiques spatiales par modélisation des aires d'attraction par spécialités médico-chirurgicales. Dans un troisième temps, il sera fait rappel de la notion d'échelles : concept devant être maîtrisé aux fins de la bonne utilisation des outils de la géomatique,

- la troisième partie est une présentation de notre processus de modélisation par analogie à la loi de gravité universelle, reposant sur 4 phases. Une première sous-partie propose les méthodes et matériels, une deuxième sous-partie présente les résultats et discussion de notre processus de modélisation des pratiques spatiales hospitalières en région Nord – Pas-de-Calais pour les spécilités médico-chirurgicales de l'hématologie clinique et de la traumato-orthopédie pour l'activité chirurgicale essentiellement relative à la pose de Prothèse Totale de Hanche (PTH),

- la quatrième partie est une prospective de la recherche géographique sur les modèles gravitaires et notamment sur notre modèle réalisé et présenté en troisième partie et nommé « Pôle Sat », sur l'essor actuel de la géographie de la santé, ses conséquences potentielles à l'issu des débats publics et géopolitiques sur l'impact des pratiques spatiales hospitalières.

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION

Nous allons exposer dans cette première partie d'une part, le rôle de la géographie de la santé en Santé Publique, son implication dans la vie hospitalière et d'autre part nous présenterons des bases de données d'intérêt en géographie de la santé, accessibles sous certaines conditions et issues des différentes entreprises de services et/ou administrations publiques, privées relatives de la santé, de la poste, du domaine, de l'aménagement du territoire, de la géographie, de la cartographie et de la statistique.

PREMIER CHAPITRE : LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ AU CHRU DE LILLE, GÉOGRAPHIE ACTIVE

1. ER CHAPITRE : LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ AU CHRU DE LILLE, GÉOGRAPHIE ACTIVE

1.1. LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ : OUTIL DE LA SANTÉ PUBLIQUE

Comme le souligne (*Henrard*, 1990) la pluridisciplinarité caractérise la Santé Publique où prend part la géographie : « [...] La Santé Publique s'appuie sur bien d'autres sciences, disciplines ou techniques, à commencer par la médecine mais aussi la démographie, l'histoire, le droit, la géographie, la biostatistique, etc...qui apportent leur propre éclairage sur la santé et la maladie au niveau des collectivités et les réponses des différentes sociétés ».

1.1.1. SANTÉ PUBLIQUE ET ORGANISATION SANITAIRE

Des articles du code de Santé Publique viennent rappeler le rôle tenu par les structures de soins en Santé Publique ainsi que sur le thème de l'organisation sanitaire. On pourra se référer au Livre VII – Établissements de santé, thermoclimatisme, laboratoires du code de Santé Publique à travers quelques articles et extraits d'ordonnances suivants :

article L. 711-1 - ***Chapitre I. Missions et obligations des établissements de santé*** - « [...] Ils participent à des actions de Santé Publique et notamment à toutes actions médico-sociales coordonnées et à des actions d'éducation pour la santé et de prévention ».

Article L. 712-7 - ***Chapitre II. l'organisation et l'équipement sanitaires*** - ; **articles L.713-1 ; L.713-2** - ***Chapitre III. les actions de coopération*** - .

Extrait de l'ordonnance 96-346: trois axes, fils directeurs de la réforme sont la responsabilisation, la qualité des soins et la meilleure insertion de l'hôpital dans son environnement. Par le troisième axe, il est entendu le renforcement de participation des établissements de santé à une réponse globale du système de soins aux besoins de santé de la population. On pourra se référer également à la charte du malade hospitalisé en **annexe 1**.

De par les études médico-géographiques descriptives et analytiques sur l'offre et la demande de soins énumérées ci-dessus, l'hôpital peut ainsi contribuer à l'atteinte des objectifs de Santé Publique. Aussi, une complémentarité est réalisable dans de futurs projets entre d'une part les structures de soins et d'autre part, entre ces mêmes structures de soins et les structures administratives régionales comme la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) et l'Agence Régionale de l'Hospitalisation (ARH). Ces deux dernières sont

coordinatrices du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS)[3], (voir également l'**annexe 2** : arrêté relatif au SROS de la région Nord – Pas-de-Calais et la définition de l'accréditation) et de la **Carte Sanitaire** : deux éléments complémentaires qui ont pour objet « de prévoir et de susciter les évolutions nécessaires de l'offre de soins, en vue de satisfaire de manière optimale la demande de santé »[4].

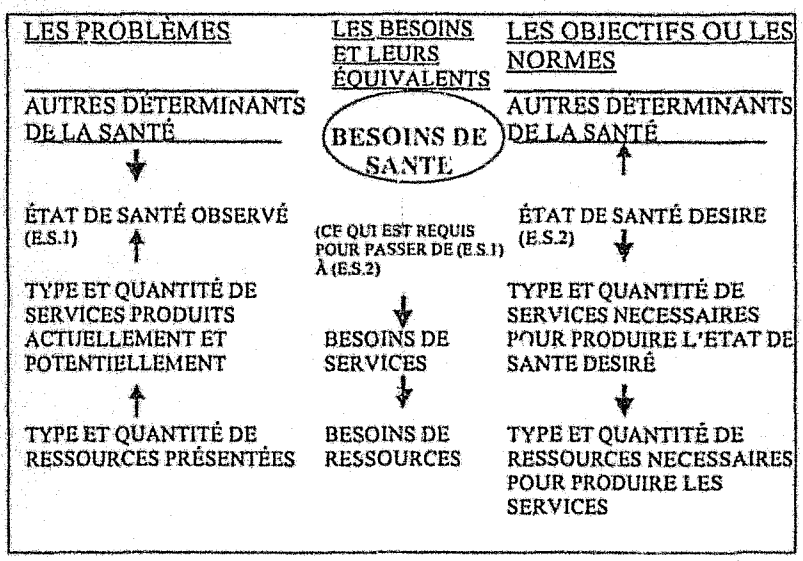


Figure 1 : Cadre conceptuel pour la démarche de planification basée sur les besoins. (*Pineault et Daveluy*, 1995b).

---

[3] L'objectif fondamental pour le SROS est de savoir comment améliorer l'organisation de l'offre de soins, de son dispositif hospitalier, afin de pourvoir au mieux à la demande de soins.

[4] Introduction (in) *Schéma Régional d'Organisation Sanitaire*, Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville, Préfecture de la Région Nord - Pas-de-Calais, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord - Pas-de-Calais, Octobre 1994.

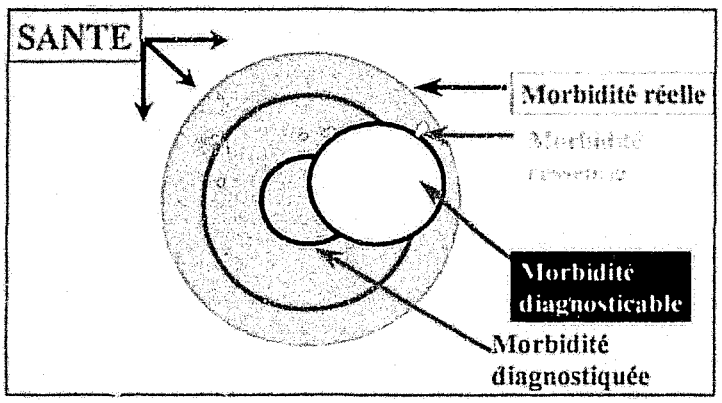


Figure 2 : Codage de l'état de santé et type de morbidité (*Pineault et Daveluy*, 1995a)

1.1.2. SYSTÈMES D'INFORMATION MÉDICALE

Introduit en France dans les années 1980 grâce à différents acteurs comme : Jean de Kervasdoué (alors responsable de la Direction des Hôpitaux) comme un outil potentiel épidémiologique (*Nabarette*, 1999b), le PMSI a été créé officiellement en France en 1984 aidé par (*Dusserre et al.*, 1996b) (*Rodrigues*, 1980, 1989) (*PMSI*,) et représente une part importante des réformes politiques désignées pour le contrôle économique du système de santé Français : depuis la loi du 31 juillet 1991[5] Les établissements de santé, publics et privés, doivent procéder à l'évaluation et à l'analyse de leur activité

Issu du système américain des Diagnosis-Related Groups (DRG) (*Aas*, 1988; *Fetter*, 1984; *Fetter et al.*, 1985; *Smits et al.*, 1984) (*McMahon et al.*, 1988) (*Rodrigues*, 1989) dont le créateur est le Pr Fetter R, et initialement prévu pour le contrôle budgétaire des services hospitaliers, il s'est avéré, que le **PMSI**, composé de variables diverses et notamment géographiques (*Ministère du Travail et des Affaires Sociales et Direction des hôpitaux*, 1996, p. 24), soit une source de données potentielles au niveau épidémiologique et/ou de planification sanitaire et/ou au niveau géopolitique, soit globalement en géographie de la santé (*Lesteven et Tardif*, 2001; *Mounie et al.*, 1992; *Nabarette*, 1999a; *PMSI*,) (*Rodrigues*, 1998) (*Allaert et Dusserre*, 1998). Ainsi les mesures des indices de **morbidité** (cf. Figure 2) hospitalière, de prévalence de morbidité hospitalière, de mortalité hospitalière etc. ont été réalisées au sein de différents travaux : (*Quesnel et al.*, 1999a; *Quesnel et al.*, 1999b ; *Quesnel et al.*, 1999c; *Quesnel et al.*, 1998a; *Quesnel et al.*, 1998b, *Quesnel et al.*, 1998c; *Quesnel Barbet et al.*, 2002) et/ou sont envisageables (*Nabarette*, 1999b). Grâce à la persévérance de notre politique de Santé Publique, le PMSI ne concerne plus seulement l'hospitalisation

[5] Loi N° 91-748 du 31 juillet 1991 portant réforme hospitalière - art L 710-5 du code de la Santé Publique relatif à l'évaluation et à l'analyse de l'activité des établissements de santé

Médecine, Chirurgie, Obstétrique (MCO) de courte et moyenne durée[6], mais s'est étendu d'une part à l'ensemble de l'hospitalisation (ambulatoire[7], Soins de Suite et de Réadaptation (SSR[8])) anciennement soins de longue durée et au secteur de psychiatrie[9] et d'autre part s'est étendu auprès des établissements d'hospitalisation privés MCO et des établissements Participant au Service Public Hospitalier (PSPH) depuis 1996 (*Ministère du Travail et des Affaires Sociales et Direction des hôpitaux*, 1996, p. 3) et depuis 1997 pour les établissements privés conventionnés (*Nabarette*, 1999b).

Cette base de données dont le rôle n'est plus uniquement de répondre aux préoccupations médico-économiques, vient alimenter à juste titre les bases de données du géographe de la santé travaillant au sein d'un établissement de santé. Le recueil des données est plus exhaustif si la BD est exploitée en interne et à la source du schéma du circuit de l'information (*Dusser et al.*, 1996b). En effet, il est possible d'accéder aux données sous formes de RUM. Il est envisageable d'exploiter les données anonymes, constituées par les Résumés de Sorties Anonymes (RSA), et rassemblées pour tous les établissements de santé de la région dans le but d'ériger des études comparatives d'activité. Ces études donneront suivant la base de données utilisée RUM ou RSA des résultats s'orientant sur l'organisation sanitaire et/ou l'épidémiologie.

---

[6] Depuis l'arrêté du 20 septembre 1994, le PMSI concerne l'ensemble des établissements de secteur public (EPS et PSPH).

[7] En 1996, le champ du PMSI ne couvrait qu'une partie de l'activité ambulatoire.

[8] A partir du 1er janvier 1998, tout séjour hospitalier effectué dans un établissement "sous dotation globale" ayant une activité de SSR, fera l'objet d'un recueil hebdomadaire d'information standard.

[9] Le recueil de données médico-économiques repose sur une fiche patient rendue obligatoire depuis 1988 (*Ministère du Travail et des Affaires Sociales et Direction des hôpitaux*, 1996). Le PMSI Psychiatrie est en cours d'évaluation depuis le 1er janvier 2002 à travers 4 régions pilotes, dont la région Nord - Pas-de-Calais, et des établissements volontaires situés en dehors de ces régions.

SCHÉMA DU CIRCUIT DE L'INFORMATION

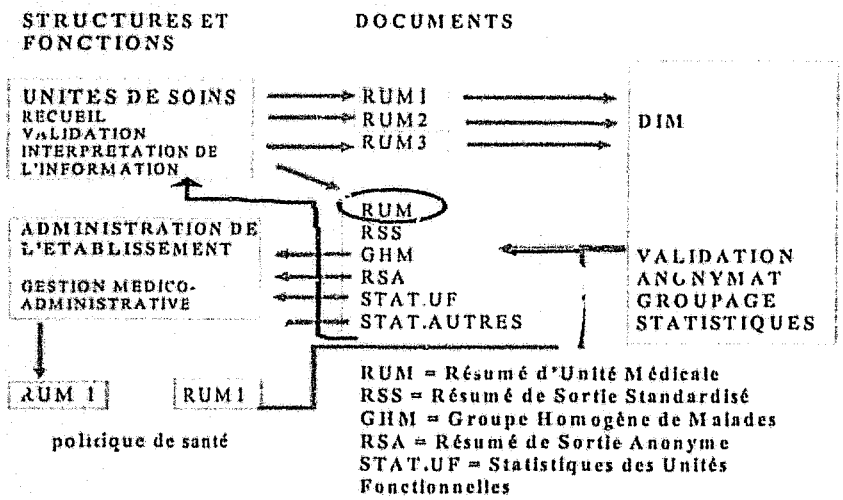


Figure 3 : Schéma du circuit de l'information ; source (*Dusserre et al.*, 1996b).

RUM (Résumé d'Unité Médicale) : un RUM est produit à la fin du séjour d'un malade dans une unité médicale assurant des soins de courte durée, quel que soit le mode de sortie de cette unité. Le RUM contient un nombre limité d'informations d'ordre administratif et médical, qui doivent être systématiquement renseignées et codées selon des nomenclatures et des classifications standardisées afin de bénéficier d'un traitement automatisé.

UM (Unité Médicale) d'après l'arrêté au JO (1994): unité définie au gré de l'établissement pour les besoins du codage médical des séjours.

RSS (Résumé de Sorties Standardisées) : tout séjour hospitalier, réalisé dans le champ d'activité décrit par le PMSI, fait l'objet d'un Résumé de Sortie Standardisé (RSS), constitué d'un ou plusieurs Résumé(s) d'Unité Médicale (RUM)

GHM (Groupes Homogènes de Malades) : la classification en GHM repose sur le classement de la totalité des séjours produits dans le champ décrit par le PMSI en un nombre limité de groupes de séjours présentant une similitude médicale et un coût voisin. Elle permet un classement exhaustif et unique : tout séjour aboutit dans l'un des 512 groupes de la classification, selon un algorithme de décision qui se fonde sur les informations médico-administratives contenues dans le RSS.

RSA (Résumé de Sorties Anonymes) : permet la transmission d'informations médicales à la direction de l'établissement, ou à l'extérieur de celui-ci, par anonymisation du RSS. La production des RSA est automatisée. A partir du fichier de RSS groupés, le médecin

responsable du DIM utilise le logiciel GENRSA - Générateur de RSA -, propriété de l'État, pour produire le fichier de RSA.

UF (Unité Fonctionnelle) : Unité élémentaire de découpage des structures hospitalières ou encore constitue l'unité d'organisation d'un échelon médical.

Où ?	Quoi ?	Quand ?	Comment ?
Unités de soins de courte durée MCO (Médecine-Chirurgie-Obstétrique)	RUM RUM RUM	produit à la fin de tout séjour effectué dans une unité de soins de courte durée MCO	-sélection d'un nombre limité d'informations contenues dans le dossier médical - codage des informations selon des nomenclatures et des classifications standardisées
DIM Département d'Information Médicale (DIM)	RSS	produit à la fin de tout séjour hospitalier MCO effectué dans une entité juridique	- assistance aux services cliniques pour produire et transmettre les RUM - classement chronologique des différents RUM relatifs à un même séjour hospitalier - production des RSS
	GHM	périodiquement	- groupage : classement des RSS en GHM - production des statistiques médicales et analyse de l'information ainsi traitée à l'usage des services producteurs, de la C.M.E. et de la direction
	RSA	en mars et en septembre	- production des RSA et transmission à la DRASS - contrôle interne de la qualité des RSA et transmission à la DRASS
Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS)	Fichier régional de RSA	en avril/mai et en octobre/novembre	- valorisation en points ISA des GHM après contrôle de l'exhaustivité et de la qualité des RSA et redressements éventuels
	* Budget théorique		- calcul de la valeur régionale du point d'activité : *somme régionale des budgets MCO*, total régional des points ISA
	*Duplication CRAM et Caisse pivot	en novembre/décembre	
	*Planification		- calcul du budget théorique : valeur régionale du point d'activité total des points ISA de l'hôpital - comparaison du budget théorique avec le budget réel MCO de l'hôpital

Figure 4 : Production, traitement et utilisation de l'information médicale ; source (*PMSI*,).

1.1.3. ÉCHELLE NATIONALE DES COÛTS RELATIFS PAR GHM (POINTS ISA)

Les définitions officielles d'échelle nationale des coûts et point ISA sont rappelées et sont disponibles sur le site Internet du PMSI (*PMSI*,, chapitre 1 de la présentation du PMSI MCO). Elles sont issues de l'ouvrage (*Ministère du Travail et des Affaires Sociales et Direction des hôpitaux*, 1996).

L'échelle nationale des coûts relatifs par GHM est définie ainsi « construite à partir des données médico-économiques transmises par un échantillon d'établissements disposant d'une comptabilité analytique détaillée et fiable, elle attribue à chaque GHM un certain nombre de points ISA et permet ainsi de positionner tous les GHM par rapport au GHM "calant" 540 (accouchement par voie basse sans complication) ».

Le point d'Indice Synthétique d'Activité (ISA) est une « unité d'œuvre composite permettant de mesurer l'activité des unités de soins de courte durée en Médecine, Chirurgie et Obstétrique (MCO) des établissements hospitaliers. En fonction du nombre de points ISA attribués à un GHM, celui-ci se positionne sur l'échelle nationale de coûts par rapport au GHM "calant" 540 (accouchement par voie basse sans complication), doté arbitrairement de 1000 points ».

Extrait de l'échelle nationale 2002, créée à partir d'une base de données de 2 millions de séjours produits (exercices des années 1999 et 2000) par 49 établissements : soit un échantillon au 1/8ème des séjours produits chaque année par l'ensemble des établissements de santé financés par Dotation Globale Financière (DGF).

Tableau II : extrait de l'échelle nationale des coûts par GHM concernant la CMD 27, transplantations d'organes, source (*PMSI*,)

C.M. 27 : TRANSPLANTATIONS D'ORGANES				
ISA-V6	DMS	NOBS	GHM	LIBELLE
28000	56.23	76	116	Transplantations pulmonaires
30000	44.61	150	151	Transplantations cardiaques
12810	24.13	10	279	Transplantations pancréatiques
24845	39.98	412	280	Transplantations hépatiques
9200	18.99	430	429	Transplantatio s rénales
12680	26.73	1162	584	Greffes de moelle

Cette échelle nationale permet d'attribuer des coûts de production par GHM, indirectement elle permet une évaluation de la lourdeur thérapeutique prise en charge par un établissement en fonction du point d'Indice Synthétique d'Activité (ISA). Cependant d'autres indices sont venus améliorer cette appréciation spécialement créée dans ce but que l'on retrouvera sous la classification nommée Outil d'Analyse PMSI (OAP), détaillée ci-dessous.

1.1.4. CLASSIFICATION OAP (OUTIL D'ANALYSE PMSI)

Cette classification est issue d'un groupe de travail nommé Comité Technique Régional de l'Information Médicale (COTRIM) d'Ile de France constitué en 1997, dont la problématique portait sur la thématique suivante : « PMSI et planification ». Leur première mission portait sur l'élaboration d'une méthodologie permettant de discriminer au sein de l'analyse des RSA, des pôles d'activité du court séjour des établissements MCO. Cette méthode devait permettre une analyse synthétique et dynamique et ceci aux moyens :

- d'un premier niveau d'étude proposant des pôles d'activité des établissements,
- et d'un niveau plus fin, pouvant décrire de façon plus détaillée un ou plusieurs domaines d'activité particuliers .

Résultats : il a été retenu officiellement le 10 décembre 1998 par le COTRIM une nouvelle classification nommée Outil d'Analyse PMSI (OAP) issue de deux réflexions sur la caractérisation de lignes de produits référant à la notion de « métier », et définies par le regroupement des GHM (*Mounic et al.*, 1992). Dans la figure suivante est proposé le schéma de la construction méthodologique de cet outil suivant la 5ème version de la classification GHM (année 1998) et compatible avec les bases de données des années : 1996 à 1999.

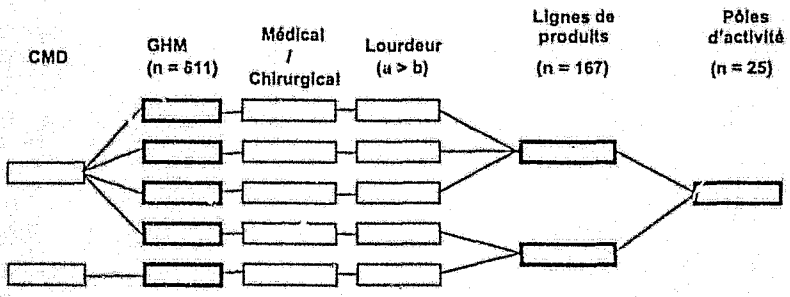


Figure 5 : Construction de l'Outil d'Analyse PMSI (OAP) à partir de la classification en GHM. Source (*Descazeaux et al.*, 1999) « Chaque GHM a été classé selon son type médical ou chirurgical et la lourdeur des prises en charge qui le caractérise. Les GHM ont ensuite été regroupés en lignes de produits. Les lignes de produits ont enfin été classées dans des pôles d'activité correspondant pour la plupart à des spécialités d'organe ».

1- TYPOLOGIE DES GHM

Caractère médical ou chirurgical

Un GHM est de type chirurgical dans le cas où l'algorithme de la classification associe à celui-ci « **un acte classant** » dans le RSS. Il est toutefois fait exception pour le GHM 584 « Greffes de moelle » de type médical.

Rappelons la définition de l'acte classant (cf. lex) : « Acte repéré dans le Catalogue des Actes Médicaux (CdAM) par la lettre Y. Il est classant car marqueur d'une différenciation statistique de consommation de ressources. Sa mention sur le RUM est indispensable car elle influe sur l'affectation du séjour dans le GHM adéquat au moment du groupage (*Ministère du Travail et des Affaires Sociales et Direction des hôpitaux*, 1996).

Certains GHM ne sont étiquetés «ni médicaux, ni chirurgicaux » dans la classification PMSI ce sont les GHM suivants :

- 539, 540, 543, 548, 549 relatifs aux grossesses ectopiques, accouchements par voie basse et affections de l'ante-partum,
- 598 « Maladies dues au VIH, avec décès »,
- 599 « Maladies dues au VIH, âge < 13ans »,
- 602 « Maladies infectieuses et parasitaires, avec CMAS, avec ou sans acte »,
- 629 à 633 de la CMD 20 « Troubles mentaux organiques liés à l'absorption de drogues ou liés à celles-ci »,
- 662 « Brûlures avec transfert précoce vers un autre établissement »,
- 663 « Brûlures étendues »,
- 861 à 876 de la CMD 15 « Nouveau-nés, prématurés et affections de la période périnatales »,
- 880 « Décès immédiat »,
- 890 « Transfert immédiat »,
- 815 « Nouveau-nés, prématurés et affections de la période périnatales : ambulatoire »,
- 820 « Troubles mentaux organiques liés à l'absorption de drogues ou liés à celles-ci : ambulatoire ».

Ils sont considérés comme des GHM médicaux correspondant pour la classification OAP.

Lourdeur de la prise en charge

« La règle appliquée pour caractériser un GHM par l'un des deux indices de lourdeur a ou b est la suivante : « un GHM a été considéré comme lourd (lettre a) si les prises en charge qu'il décrivait nécessitaient le recours soit à une expertise médicale et/ou chirurgicale spécifique, soit à un plateau technique particulier » [...].

Pour la spécialité médicale « d'hématologie clinique » (qui peut avoir recours à des GHM de chirurgie), nous prendrons l'exemple des de la globalité des GHM générée par cette spécialité relevant des CMD 16, 17 et 27. La CMD 16 comprend les GHM depuis le numéro 566 au 571 ; la CMD 17 comprend les GHM depuis le numéro 576 au 597 à l'exception du GHM 584 produit uniquement par le secteur public hospitalier et appartenant à la CMD 27.

Dans le champ chirurgical des patients relevant des CMD 16 et 17, les interventions suivantes :

- sur la rate (GHM 566, 567),
- pour affections du sang et des organes hématopoïétiques, avec CMAS (GHM 569),
- pour affections myéloprolifératives et affections majeures myéloprolifératives et tumeurs de siège imprécis ou diffus, avec CMAS (GHM 576,581 et 582),
- majeures au cours de lymphomes ou de leucémies (GHM 578).

Ont été classées comme plus lourdes (a) que les autres GHM de chirurgie compris dans ces CMD. (Voir tableau, même raisonnement pour le champ médical).

Tableau III : pôles d'activité, lignes de produits et lourdeur par GHM relevant de l'hématologie clinique

CMD	Groupes Homogènes de Malades (libellé)	Médecine Chirurgie (X : erreurs)	Lourdeur (a>b) (x : erreurs)	Lignes de produits	Pôles d'activité
16	566 - Interventions sur la rate, âge supérieur à 17 ans	C	a	AA09 - Chirurgies rate	AA - Digestif
16	567 - Interventions sur la rate, âge inférieur à 18 ans	C	a	AA09 - Chirurgies rate	AA - Digestif
16	568 - Autres interventions pour affections du sang et des organes hématopoïétiques	C	b	AM01 - Hématologie en dehors des maladies malignes	AM - Hématologie
16	569 - Interventions pour affections du sang et des organes hématopoïétiques, avec C.M.A.S.	C	a	AM01 - Hématologie en dehors des maladies malignes	AM - Hématologie
16	570 - Affections du sang et des organes hématopoïétiques, avec C.M.A.S.	M	a	AM01 - Hématologie en dehors des maladies malignes	AM - Hématologie
16	571 - Troubles de la lignée érythrocytaire, âge supérieur à 17 ans	M	b	AM01 - Hématologie en dehors des maladies malignes	AM - Hématologie
16	572 - Troubles de la lignée érythrocytaire, âge inférieur à 18 ans	M	b	AM01 - Hématologie en dehors des maladies malignes	AM - Hématologie
16	573 - Troubles de la coagulation	M	b	AM01 - Hématologie en dehors des maladies malignes	AM - Hématologie
16	574 - Affections du système réticulo-endothélial ou immunitaire, âge supérieur à 69 ans et/ou C.M.A.	M	b	AM01 - Hématologie en dehors des maladies malignes	AM - Hématologie
16	575 - Affections du système réticulo-endothélial ou immunitaire, âge inférieur à 70 ans sans C.M.A.	M	b	AM01 - Hématologie en dehors des maladies malignes	AM - Hématologie
17	576 - Interventions pour affections myéloprolifératives et tumeurs de siège imprécis ou diffus, avec C.M.A.S.	C	a	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	577 - Affections myéloprolifératives et tumeurs de siège imprécis ou diffus, avec C.M.A.S.	M	a	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	578 - Interventions majeures au cours de lymphomes ou de leucémies	C	a	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	579 - Autres interventions au cours de lymphomes ou de leucémies, âge supérieur à 69 ans et/ou C.M.A.	C	b	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	580 - Autres interventions au cours de lymphomes ou de leucémies, âge inférieur à 70 ans sans C.M.A.	C	b	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	581 - Interventions majeures pour affections myéloprolifératives ou de tumeurs de siège imprécis ou diffus, avec C.M.A.	C	a	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	582 - Interventions majeures pour affections myéloprolifératives ou de tumeurs de siège imprécis ou diffus, sans C.M.A.	C	a	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	583 - Autres interventions au cours d'affections myéloprolifératives ou de tumeurs de siège imprécis ou diffus	C	b	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
27	584 - Greffes de moelle	M	a	AT01 - Greffes de moelle	AT - Transplantations d'organes, Greffes de moelle
17	585 - Chimiothérapie pour leucémie aiguë	M	a	AN02 - Chimiothérapies pour leucémie aigue	AN - Chimiothérapie, Radiothérapie
17	586 - Chimiothérapie pour autre tumeur, avec C.M.A.	M	b	AN01 - Autres chimiothérapies, radiothérapies	AN - Chimiothérapie, Radiothérapie
17	587 - Chimiothérapie pour autre tumeur, sans C.M.A.	M	b	AN01 - Autres chimiothérapies, radiothérapies	AN - Chimiothérapie, Radiothérapie
17	589 - Lymphomes ou leucémies, âge supérieur à 69 ans et/ou C.M.A.	M	a	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	590 - Lymphomes ou leucémies, âge de 18 à 69 ans sans C.M.A.	M	a	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	591 - Lymphomes ou leucémies, âge inférieur à 18 ans	M	a	AM02 - Tumeurs malignes (héma[illegible]ogie)	AM - Hématologie
17	592 - Radiothérapie et surveillance	M	b	AN01 - Autres chimiothérapies, radiothérapies	AN - Chimiothérapie, Radiothérapie
17	593 - *** Chimiothérapie et surveillance	M	b	AN01 - Autres chimiothérapies, radiothérapies	AN - Chimiothérapie, Radiothérapie
17	594 - Antécédents d'affections malignes avec exploration endoscopique	M	b	AX02 - Antécédents affections malignes	AX - Autres prises en charge
17	595 - Antécédents d'affections malignes sans exploration endoscopique	M	b	AX02 - Antécédents affections malignes	AX - Autres prises en charge
17	596 - Autres affections myéloprolifératives ou tumeurs de siège imprécis ou diffus, âge supérieur à 69 ans et/ou C.M.A.	M	a	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie
17	597 - Autres affections myéloprolifératives ou tumeurs de siège imprécis ou diffus, âge inférieur à 70 ans sans C.M.A.	M	a	AM02 - Tumeurs malignes (hématologie)	AM - Hématologie

Pour les **spécialités de chirurgie** relevant de la rhumatologie-orthopédie ; l'ophtalmologie et la gastro-entérologie ou (chirurgie digestive), nous prendrons l'exemple des GHM 295 ; 51 ; 215, 215 et 274. Nous constatons que les interventions majeures sur les articulations et greffe de membre (GHM 295) ainsi que les interventions sur l'œsophage, l'estomac et le duodénum, âge > à 69 ans et/ou CMA et pour la catégorie comprise entre 18 <âge<69 sans CMA (GHM 215, 216) ont été distinguées par un indice de lourdeur plus élevé **(a)** des interventions sur le cristallin avec ou sans vitrectomie (GHM 51) et des cholécystectomies sans exploration de la voie biliaire principale, âge < à 70 ans sans CMA avec un indice **(b)**. Voir tableau ci-dessou .

Tableau IV : pôles d'activité, lignes de produits et lourdeur par GHM relevant des spécialités de chirurgie

CMD	Groupes Homogènes de Malades (libellé)	Médecine Chirurgie (X : erreurs)	Lourdeur (a>b) (x : erreurs)	Lignes de produits	Pôles d'activité
					OPHTALMOLOGIE
2	051 - Interventions sur le cristallin avec ou sans vitrectomie	C	b	AI03 Cataractes	AI - Ophtalmologie
					TRAUMATOLOGIE
8	295 - Interventions majeures sur les articulations et greffes de membres	C	a	AB08 - Chirurgies majeures ortho (dont hanche et fémur genou)	AB - Orthopédie, Rhumatologie
					CHIRURGIE DIGESTIVE
6	215 - Interventions sur l'oesophage, l'estomac et le duodénum, âge supérieur à 69 ans et/ou C.M.A.	C	a	AA07 - Chirurgies digestives hautes	AA - Digestif
6	216 - Interventions sur l'oesophage, l'estomac et le duodénum, âge de 18 à 69 sans C.M.A.	C	a	AA07 - Chirurgies digestives hautes	AA - Digestif
7	274 - Cholécystectomies sans exploration de la voie biliaire principale, âge inférieur à 70 ans sans C.M.A.	C	b	AA11 - Cholécystectomies et chirurgies biliaires	AA - Digestif

« Les GHM caractérisés par la présence de **Complications ou Morbidité Associées Sévères** ont été classés dans le groupe des prises en charge lourdes.

Aucune des prises en charge de moins de 24 heures n'a été considérée comme lourde ».

2- DÉTERMINATION DES LIGNES DE PRODUITS

Ci-dessous l'extrait du guide de (*Discazeaux et al.*, 1999, p. 4) concernant la détermination des lignes de produits.

« Les lignes de produits ont été définies par le regroupement de GHM autour **d'axes « métier »**. Ces axes caractérisent des **gammes de compétences et de moyens techniques communs à plusieurs GHM.**

Par exemple, une ligne de produit « Chirurgies rectum/anus » a été créée qui regroupe les résections rectales (GHM 211, 212), les autres interventions sur le rectum (GHM 231, 232), les interventions sur la région anale et périanale (GHM 374), les interventions sur le rectum et l'anus **en ambulatoire** (GHM 767).

Dans ce mode de construction, chaque GHM a été affecté à une ligne de produits et à une seule. Coexistent au sein d'une même ligne de produits des GHM médicaux et chirurgicaux, de lourdeur différente, décrivant des hospitalisations complètes et partielles. Ces GHM peuvent être issus de CMD différentes. L'homogénéité d'une ligne de produits se veut significative en terme de métier. Les lignes de produits proposent une description transversale des prises en charge en caractérisant des filières de soins intra-hospitalières.

165 lignes de produits ont ainsi été définies.

Les prises en charge ambulatoires ont été associées à des lignes de produits «significatives» lorsque les GHM considérés le permettaient (confère exemple ci-dessus). Dans les autres cas, les GHM ont été regroupés dans une ligne de produits générique dénommée « Groupe ambulatoire » : c'est le cas du GHM 707 « Affections du tube digestif : ambulatoire avec autre acte opératoire ».

Les GHM de séances (numérotés de 680 à 684) ont été à l'origine de la constitution de trois lignes de produits spécifiques : « Séances : dialyse », «Séances : Chimio (chimiothérapie) /Rx (Radiothérapie)», « Séances autres ».

Les prises en charge pour tumeurs ont fait l'objet d'une tentative de caractérisation : lorsque cette pathologie était bien individualisée dans un ou plusieurs GHM spécifiques, une ligne de produits a été créée, dont le libellé réfère à une pathologie cancéreuse. Par exemple, les mastectomies totales ou subtotales pour tumeurs malignes (GHM 368, 369, 370, 371) et les tumeurs malignes des seins non opérées (GHM 388, 389) ont été regroupées dans une ligne de produits «Tumeur maligne (seins)».

Cette caractérisation n'est que partielle et ne peut absolument pas servir de base à une réflexion générale sur le champ de la cancérologie : de nombreuses prises en charge dans ce domaine sont groupées dans des GHM non spécifiques de la cancérologie ; leur intégration dans une ligne de produits signifiante de ce point de vue était impossible.

Par exemple, le GHM 504 « Exentérations pelviennes, hystérectomies élargies ou vulvectomies » a été groupé dans la ligne de produits «Chirurgies pelviennes majeures (gynécologie)», non spécifique, d'une prise en charge tumorale ».

3- CARACTÉRISATION DES PÔLES D'ACTIVITÉ

Passage extrait de l'ouvrage (*Discazeaux et al.*, 1999, p. 5). « Les lignes de produits ont été regroupées en 25 rubriques (tableau suivant).

Tableau V: Codes et libellés des pôles d'activité, source (*Discazeaux et al.*, 1999, p. 5)

Code	Libellé	Code	Libellé
AA	Digestif	AN	Chimiothérapie, Radiothérapie
AB	Orthopédie, Rhumatologie	AO	Endocrinologie
AC	Urologie néphrologie	AP	Peau et tissu sous-cutané
AD	Système nerveux	AQ	Brûlures
AE	Cardiologie	AR	Maladies infectieuses (hors VIH)
AF	Vasculaire périphérique	AS	Maladie VIH
AG	Pneumologie	AT	Transplantations d'organes, Greffes de moelle
AH	ORL (Oto-Rhino Laryngologie), Stomatologie	AU	Traumatismes multiples ou complexes graves
AI	Ophtalmologie	AV	Psychiatrie, Toxicologie, Intoxications, Alcool
AJ	Gynécologie	AW	Décès, Transferts immédiats
AK	Obstétrique	AX	Autres prises en charge
AL	Nouveau nés	AY	Erreurs et séjours inclassables
AM	Hématologie		

« Vingt et une rubriques se réfèrent à des pôles d'activité au sens de spécialités d'organe. Elles regroupent les prises en charge, en hospitalisation complète ou partielle, des séjours médicaux et chirurgicaux relevant de ces disciplines. Le pôle d'activité « AC - Uro-néphrologie » comporte les épurations extra-rénales.

Le pôle d'activité « AN - Chimiothérapie Radiothérapie » constitue une rubrique particulière. Elle regroupe chimiothérapies et radiothérapies réalisées en hospitalisation complète ou dans le cadre de séances itératives. Le caractère transversal des prises en charge qui y sont décrites a rendu nécessaire leur individualisation dans une rubrique spécifique.

Les décès et transferts immédiats ont été isolés.

Le pôle d'activité « AX - Autres prises en charge » est constituée de lignes de produits non spécifiques d'une spécialité d'organe. On y trouve par exemple les « Iatrogénicités et intoxications médicamenteuses » ou les « Autres séances ».

Chaque ligne de produits appartient à un pôle d'activité et un seul, à l'exception de la ligne de produits « Groupe ambulatoire », dont l'affection dans un pôle dépend de la nature du GHM ».

4- OAP : QUELQUES EXEMPLES D'UTILISATION

Analyse par pôle d'activité

Extrait de l'ouvrage de (*Discazeaux et al.*, 1999, p. 6) « La description de l'activité d'un établissement à travers la classification OAP permet un premier niveau d'analyse synthétique.

Tableau VI:Analyse de l'activité d'un établissement fictif - Répartition des séjours hospitaliers par pôles d'activité

	Séjours de plus de 24 heures					Séjours < 24 heures et séances		% séjours < 24 heures et séances
Pôles d'activité	Nb de séjours (1)	% pôle / total hôpital	% séjours chirurgicaux* par pôle	% séjours chirurgicaux* lourds par pôle	% séjours médicaux** lourds par pôle	Nb de séjours et séances (2)	% séjours chirurgicaux* par pôle	par pôle (3)=(1)+(2)
AE - Cardiologie	5 000	24%	70%	80%	30%	100	5%	2%
AB - Orthopédie, Rhumatologie	4 000	20%	40%	50%	30%	1 500	10%	27%
AD - Système nerveux	3 000	15%	25%	90%	45%	500	1%	14%
AA - Digestif	2 000	10%	30%	40%	40%	500	5%	20%
AC - Uro-néphrologie	1 900	5%	15%	35%	10%	300	5%	23%
AX - Autres prises en charge	900	4%	5%	0%	5%	5 000	1%	85%
AP - Peau et tissu sous-cutané	800	4%	20%	10%	20%	3 000	20%	79%
AQ - Endocrinologie	700	3%	20%	20%	15%	100	0%	13%
AM - Hématologie	600	3%	20%	30%	60%	9 000	1%	94%
AF - Vasculaire périphérique	500	2%	60%	30%	0%	10	100%	2%
AG - Pneumologie	400	2%	1%	50%	40%	100	0%	20%
AN - Chimiothérapie, Radiothérapie	300	1%	0%	0%	5%	100	0%	25%
AJ - Gynécologie	200	1%	80%	60%	95%	10	100%	5%
AV - Psychiatrie, Toxicologie, Intoxications, Alcool	190	1%	0%	0%	0%	300	5%	61%
AR - Maladies infectieuses (hors VIH)	180	1%	5%	100%	40%	100	0%	36%
AH - ORL, Stomatologie	170	1%	30%	5%	20%	100	10%	37%
AT - Transplantations d'organes, Greffes de moelle	160	1%	80%	100%	100%	-	0%	0%
AI - Ophtalmologie	150	1%	20%	30%	0%	10	40%	6%
AS - Maladie VIH	100	0%	0%	0%	100%	-	0%	0%
AU - Traumatismes multiples ou complexes graves	50	0%	70%	100%	100%	-	0%	0%
AK - Obstétrique	20	0%	10%	0%	10%	10	0%	33%
AQ - Brûlures	10	0%	50%	40%	0%	10	0%	50%
AW - Décès, Transferts immédiats	5	0%	0%	0%	0%	500	0%	100%
Total	20 435	100%	29%	58%	35%	21 658	5%	51%

** séjours chirurgicaux : séjours comportant au moins un acte classant*
*** séjours médicaux : séjours ne comportant aucun acte classant*

La répartition des séjours hospitaliers par pôle d'activité permet de caractériser les pôles prépondérants en terme de fréquence. Chacun de ces pôles peut d'emblée être analysé

selon plusieurs axes : part respective des activités chirurgicale et médicale, lourdeur des prises en charge dans le champ médical et chirurgical, part de l'activité ambulatoire.

Les premières analyses d'activité conduites avec la classification OAP ont fait apparaître la nécessité :

- **de procéder à une analyse distincte de l'activité pédiatrique** (séjours relatifs à des enfants âgés de moins de 16 ans) ; l'analyse de l'activité des établissements proposant des prises en charge pédiatriques doit reposer sur la constitution de deux tableaux distincts de répartition par pôles d'activité, après segmentation de la base d'étude sur l'âge des patients,
- **de bien séparer** au niveau des exploitations, d'une part, **les séjours de plus de 24 heures**, d'autre part, **les séances et séjours de moins de 24 heures.**

Si la comparaison de la lourdeur des séjours entre plusieurs pôles d'activité d'un même établissement n'a pas de sens, par contre, les modalités de construction de la classification OAP peuvent autoriser des analyses comparatives de la lourdeur des séjours au sein d'un même pôle d'activité ».

Analyse par ligne de produits

Extrait de l'ouvrage (*Discazeaux et al.*, 1999, p. 6). « Un deuxième niveau d'analyse est la description plus détaillée des pôles d'activité au travers des lignes de produits.

Tableau VII: Analyse de l'activité d'un établissement fictif - Détail du pôle d'activité « AA - Digestif » - Répartition des séjours hospitaliers par lignes de produits

Pôle d'activité	% pôle (hc CM24)	Med/ Chir	% Méd/ Chir	Lourdeur (a > b)	Lignes de produits	Nb séjours par ligne de produits	% séjours
AA-Digestif	10%	C	30%	a	Chirurgies grêle/colon	60	10%
					Autres chirurgies foie, pancréas, voies biliaires	55	9%
					Chirurgies digestives hautes	50	8%
					Cholécystectomies et chirurgies biliaires	40	7%
					Chirurgies rectum/anus	15	3%
					Chirurgies rate	10	2%
					Tumeurs malignes (S.hépato-biliaire et pancréas)	5	1%
					Appendicectomies	5	1%
				b	Hernies	110	18%
					Cholécystectomies et chirurgies biliaires	90	15%
					Chirurgies rectum/anus	80	13%
					Appendicectomies	50	8%
					Autres chirurgies abdominales	20	3%
					Chirurgies grêle/colon	10	2%
		M	70%	a	Tumeurs malignes (S.hépato-biliaire et pancréas)	300	21%
					Tumeurs malignes (TD)	150	11%
					Affections TD, hépato-biliaire avec CMAS	70	5%
					Maladies inflammatoires	40	3%
				b	Gastro-entérites et affections TD	400	29%
					Autres affections foie, voies biliaires	220	16%
					Hépatites alcool, cirrhoses	120	9%
					Ulcus, hémorragies digestives	50	4%
					Occlusions, sub-occlusions	30	2%
					Affections pancréas	20	1%

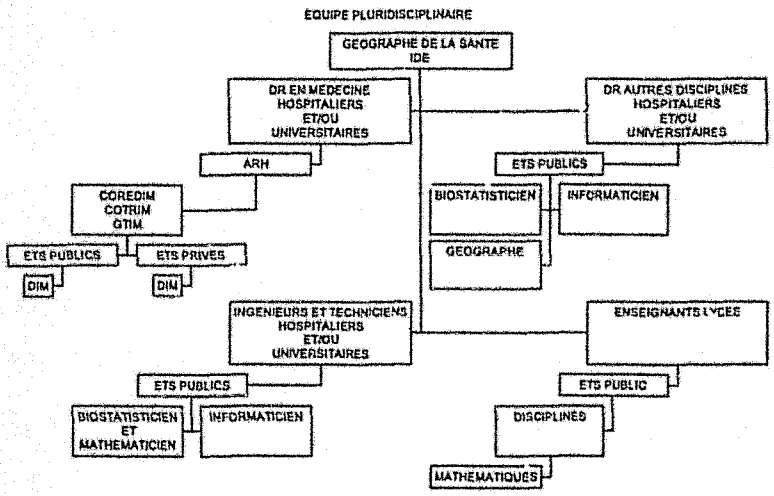
La classification OAP permet, pour un pôle d'activité donné, de décrire, selon plusieurs axes, les lignes de produits qui le constituent : nature des pathologies, caractère médical ou chirurgical des prises en charge, lourdeur des séjours.

Par exemple, le cas présenté dans le tableau II montre que les « Chirurgies rectum/anus » regroupent 95 séjours, soit 16% des RSS chirurgicaux classés dans le pôle d'activité considéré. Quinze de ces séjours se rapportent à des prises en charge lourdes.

L'approche par ligne de produits permet une vision plus détaillée que celle proposée par les seuls pôles d'activité. Ces lignes de produits ont l'avantage de proposer une description plus synthétiques que les GHM et plus conforme à l'approche médicale centrée sur la notion de métier ».

1.2. LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ À L'HÔPITAL : ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL PLURIDISCIPLINAIRE

1.2.1. ORGANIGRAMME DES COLLABORATIONS DANS LE CADRE DE LA RECHERCHE



Organigramme 1 :

Équipe pluridisciplinaire.

1.2.2. DÉFINITION ET PRÉSENTATION DES COLLABORATEURS

Nous travaillons principalement en relation avec les instances administratives suivantes :

- L'Agence Régionale de l'Hospitalisation (ARH),
- le Collège Régional des Départements de l'Information Médicale (COREDIM),
- le Comité Technique Régional de l'Information Médicale (COTRIM),
- le Groupe Technique de l'Information Médicale (GTIM).

Nous définissons ci-après les missions de ces quatre personnes morales.

1 – L'AGENCE RÉGIONALE DE L'HOSPITALISATION (ARH)

On retrouvera les définitions et fonctions très détaillées de l'ARH dans les ordonnances de 1991 et 1996 relatives aux réformes hospitalières.

Une définition de l'ARH est donnée par le site Internet du ministère de la santé, elle est la suivante : « Les agences régionales de l'hospitalisation (ARH) sont des groupements d'intérêt public associant l'État et l'assurance maladie. Elles ont été créées par l'ordonnance du 24 avril 1996 et sont devenues opérationnelles au cours du premier trimestre 1997. Les ARH sont chargées de mettre en œuvre, au niveau régional, la politique hospitalière définie par le Gouvernement, d'analyser et de coordonner l'activité des établissements de santé publics et privés, de conclure avec eux des contrats pluriannuels d'objectifs et de moyens et de déterminer leurs ressources. Elles s'appuient sur les travaux des conférences régionales de santé qui définissent annuellement les priorités régionales de santé et sur les avis des Comités Régionaux de l'Organisation Sanitaire (CROS). Elles élaborent, en partenariat avec tous les professionnels de santé, les schémas régionaux de l'organisation sanitaire qui tracent, tous les cinq ans, le cadre de l'évolution de l'offre de soins hospitalière en adéquation avec l'ensemble du système de santé. Instances de coordination, les agences font appel aux services de l'État (DRASS, DDASS, médecin inspecteur régional) ainsi qu'à ceux de l'assurance maladie (CRAM et échelon régional du contrôle médical) ».

2 - LE COLLÈGE RÉGIONAL DES DÉPARTEMENTS D'INFORMATION MÉDICALE (COREDIM)

Le site du COREDIM définit son association comme suit : « Le COREDIM Nord - Pas-de-Calais est l'association régionale des Départements d'Information Médicale. Il est composé de médecins, techniciens de l'information, infirmières, informaticiens des hôpitaux publics, des hôpitaux participants au service public (PSPH), des cliniques privées. En tant qu'organe représentatif de l'information médicale régionale, le COREDIM est représenté au COTRIM (Comité Technique Régional de l'Information Régionale) ».

3- LE COMITÉ TECHNIQUE RÉGIONAL DE L'INFORMATION MÉDICALE (COTRIM)

Le COTRIM a pour mission de « donner un avis technique sur les projets d'utilisation de l'information médicale qui lui serait soumis par les établissements, les caisses ou les services déconcentrés » (*Discazeaux et al.*, 1999). Le COTRIM « à l'échelle régionale, est un organe technique de concertation réunissant sous l'égide du médecin-inspecteur régional, des médecins-inspecteurs des Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales

(DDASS) et des DRASS, des médecins-conseils des organismes locaux d'assurance maladie et des médecins de DIM. Il est chargé de veiller à la validité de l'information médicale produite et peut être consulté sur les utilisations qui en sont faites » (cf. lex).

4- LE GROUPE TECHNIQUE DE L'INFORMATION MÉDICALE (GTIM)

Définition : «créé au sein de l'ARH, sous l'autorité du directeur de l'agence, il est un groupe technique. Il s'agit d'un groupe de réflexion et non d'une instance paritaire, composé de trois médecins, deux médecins (DIM) et un chargé de mission. En partenariat avec les établissements de santé, le GTIM a pour objectif d'analyser les données régionales, analyses validées par un groupe d'experts médecins DIM. Le GTIM dispose de données nécessitant un accord de la CNIL. (Cf. **annexe 3** : composition du Groupe Technique de l'Information Médicale (GTIM) et fonction).

1.3. LA COLLECTE, LA MESURE, LE CLASSEMENT ET LA DESCRIPTION DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

Quelques méthodes générales issues de « l'analyse spatiale en géographie humaine » de (*Haggett*, 1965, 1973a) reposent sur *la collecte, la mesure, le classement et la description de l'information géographique*.

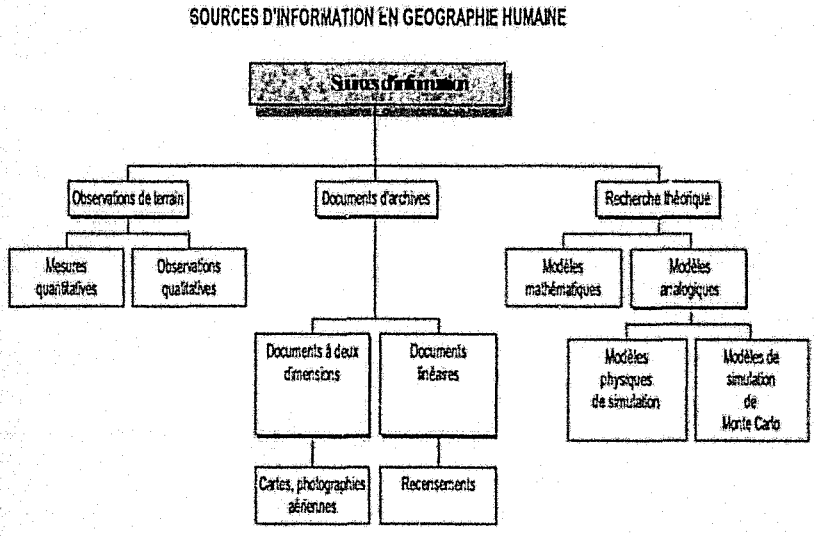


Figure 6 : Schéma selon R. Chorley, dont on peut s'inspirer au commencement d'une étude géographique.

Il ressort de ce schéma trois séries de conséquences décrites par Chorley dans (*Haggett*, 1973a, p. 209-231) :

- les données non géographiques recueillies sont souvent inadaptées à la recherche géographique,

- l'étude est dépendante du degré de précision initiale de l'enquête,
- l'information est amenée en vrac et devient une source difficile d'interprétation et souvent caduque.

Pour pallier ces difficultés de recueil et obtenir une information significative, l'auteur fait appel aux méthodes de sondage et à un suivi des étapes méthodologiques rigoureux. A partir d'une collecte des données sur le terrain dites exhaustives sont ensuite appliquées des méthodes théoriques d'analyse.

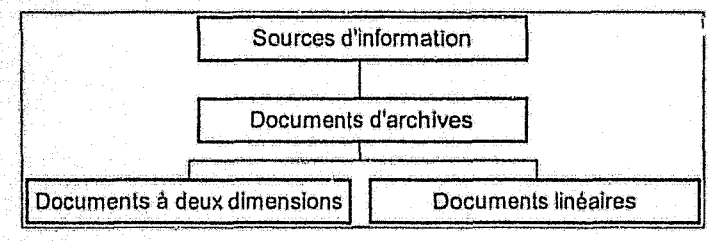
Afin de prévoir un processus de recueil rigoureux des bases de données dans le cadre de nos travaux de recherche et pour les travaux à venir, il nous paraît important d'entreprendre un recensement des bases de données potentiellement utilisables au sein de travaux de géographie de la santé. Elles ne sont certainement pas toutes recensées, elles seront même pour certaines obsolètes voire indisponibles, mais il est important d'en prendre connaissance avant de commencer tous travaux de recherche dans ce domaine, avant de faire appel, comme l'auteur cité ci-dessus, à des résultats de sondage dans des domaines spécifiques qui peuvent être coûteux.

1.3.1. SOURCES DE DONNÉES ADMINISTRATIVES ET/OU SANITAIRES EXPLOITABLES DANS LE CADRE DE LA RECHERCHE

Nous ne citerons pas ici toutes les bases qui pourraient exister, mais celles qui nous sont connues et potentiellement accessibles pour des travaux de recherche en géographie de la santé. Nous avons élaboré un organigramme, très schématique du circuit de l'information au début de nos travaux de recherche, approchant la classification que nous allons voir plus loin des bases de données 'tout public' et des bases de données 'moyennant charte d'exploitation'.

1.3.1.1. ORGANIGRAMME DES SOURCES D'INFORMATION : (LABORATOIRE DU CERIM / GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ)

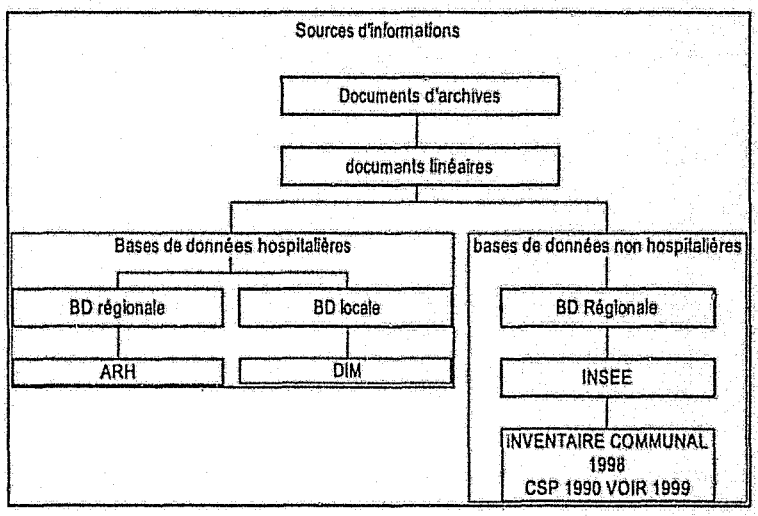
En pratique, il y a eu plusieurs collectes de données que nous allons présenter à l'aide d'un schéma. La collecte des données constitue une des étapes principales de la procédure de recherche. En effet, la pertinence des données sélectionnées va entraîner l'obtention de base de données exploitables dans le cadre de la problématique posée. Il est donc important de savoir où rechercher l'information et quelles informations afin qu'elles soient significatives pour l'étude.



Organigramme 2:

Sources d'information : étude en géographie de la santé.

Tableau 8 : sources d'informations hospitalières et non hospitalières



Au niveau du recueil des données, rien n'est facile, l'exploitation des données hospitalières (par des corps professionnels externes à ceux de la fonction publique hospitalière) n'est pas chose courante ; de plus diverses polémiques sur l'exploitation de données issues du PMSI, dont certains résultats étaient biaisés, sur les critères suivants : l'activité (coefficient 3), la mortalité (coefficient 3) et la notoriété (coefficient 1), ont irrité profondément certains professionnels de la santé (cf. quatrième partie, 'le débat géopolitique est ouvert' ; publication dans Sciences et Avenir 1998 (*Nabarette*, 1999a)) (Cf. annexe 4 : le "palmarès" des services hospitaliers de chirurgie). Pour les mécontents, l'impact de ces résultats publiés (à grande échelle[10]) par les médias pourraient avoir un effet négatif sur la notoriété d'un établissement hospitalier. Pour les satisfaits, l'impact de ces résultats, même biaisés, vient sensibiliser l'opinion publique et indirectement les gestionnaires du monde sanitaire remettant ou étant dans l'obligation de remettre en question l'organisation sanitaire

[10] Ce n'est pas ici « l'échelle métrique » dont on parle. Cette expression de « Grande échelle » est employée afin de définir « un phénomène de diffusion d'une information » auprès d'une grande partie de la population ou d'une masse importante de la population, via les supports médiatiques : journaux, radios etc.

sur leur territoire, soit sous-entendu une remise en question de la qualité des soins de santé et de son accessibilité à tous les Français. (Cf. concepts de la géographie de la santé (*Picheral*, 1985) (*Picheral*, 2001).

1.3.1.2. BASES DE DONNÉES ACCESSIBLES À TOUS : NOMMÉES 'BASES DE DONNÉES TOUT PUBLIC'

A l'intérieur de cette première catégorie, nous pourrons distinguer des bases de données de *Santé Publique(A)* (pour l'hospitalisation publique et/ou privée), des bases de données *postales (B)*, des bases de données *INSEE (C)* et des bases de données de l'*Institut National Géographique (IGN) (D).*

A - Les bases de données en Santé Publique recensées ici sont composées :

- de BD ministérielles, DDASS, DRASS et ARH (parfois, avec un accès en ligne sur Internet),
- de BD relatives au PMSI,
- de BD issues du Centre de Recherche et d'Étude en Économie de la Santé (CREDES) et nommées Eco-Santé 2000,
- d'une BD sous forme d'annuaire (papier et numérique) des établissements publics de soins et d'hébergements, nommée POLITI, dont l'accès en ligne des secteurs public et privé sont payants.

B- Les bases de données postales recensées sont composées :

- de BD de la Poste, sous forme de documents (annuaire papier, application et dictionnaire des lieux dits), de documents en ligne (Site de téléchargement des Codes Postaux de France par région - UNSA - Internet) et d'applications informatiques : Codutil etc.

C - Les bases de données INSEE recensées ici sont composées :

- de BD des codes officiels géographiques, du recensement démographique 1999, de l'inventaire communal 1998, les zonages du Nord – Pas-de-Calais et des Catégories Socio-Professionnelles (CSP).

D - Les bases de données de l'IGN recensées sont composées :

- des coordonnées cartographiques, les coordonnées géographiques, les fonds de carte numérisés.

1.3.1.3. PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DE BASES DE DONNÉES TOUT PUBLIC DE CATÉGORIE A, C ET D.

BASE DE DONNÉES DE SANTÉ PUBLIQUE - CATÉGORIE A

A- 1) Bases de Données ministérielles, DDASS, DRASS et ARH (parfois, avec un accès en ligne sur Internet),

La Statistique Annuelle des Établissements de Santé (SAE)

La SAE concerne tous les établissements de santé publics et privés installés en France (métropole et DOM). Ces statistiques sont relatives à la gestion des ressources humaines et budgétaires par établissement (SAE-1997).

Révision du questionnaire (SAE) et de ses objectifs à partir de l'exercice 2000 : extrait du guide (*DREES*, 2001).

> « Rendre compte des mutations des établissements et de l'organisation des soins ; caractériser de façon plus précise les établissements, décrire les facteurs de production de l'offre de soins : équipements des plateaux techniques et personnels intervenant ; tenir compte des données d'activité collectées par le PMSI et en extraire certains éléments pour les rapprocher des moyens décrits dans SAE ; disposer d'indicateurs sur la mise en œuvre des politiques nationales et le suivi des activités de soins soumises à autorisation ; homogénéiser le recueil d'information entre les secteurs public et privé ».

La SAE, gérée par le Service des Statistiques, des Études et des Systèmes d'Information[11] (SESI) est un complément d'informations sur les equipements installés et d'effectifs de personnels ; cela permet la connaissance de l'activité des établissements en nombre de séjours et de patients traités. La base de données comprend 4 fichiers de médecins en France accompagnés des cinq annuaires privés suivants :

- **Fichier de la** Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (**CNAMTS**), système national inter-régimes, comprend 104 000 médecins libéraux,
- **Fichier de la** Caisse Autonome de Retraite des Médecins Français (**CARMF**) médecins libéraux,
- **Fichier de l'Ordre** géré par le conseil national de l'ordre des médecins. Il comprend 185 000 médecins,
- **Fichier** National des Établissements Sanitaires et Sociaux (**FINESS**), publics et privés : 75 000 établissements recensés ont un numéro FINESS de référence. Catégorie d'établissements; statut juridique; mode de fixation des tarifs; disciplines médicales et sanitaires offertes; le mode de fonctionnement; les équipements matériels lourds; les types de clientèles et le nombre de lits ou places autorisées.
- **Fichier ADELI (Répertoire des professions médicales et paramédicales (DDASS))** géré par le SESI. Ensemble des professions réglementées par le code de santé : médecins, pharmaciens, chirurgiens-dentistes, sage-femmes, infirmiers, masseur-

[11] Le SESI dépend du ministère du travail et des affaires sociales.

kinésithérapeutes, orthoptistes, orthophonistes, audio-prothésistes, pédicure-podologues et des opticien-lunetiers. Il comprenait 174 600 médecins en janvier 1997.

Le fichier ADELI

ADELI : « le numéro d'enregistrement du professionnel de santé sert d'identifiant vis-a-vis des régimes. Ce numéro ADELI figure au verso de la carte CPS. En janvier 1999, le fichier des médecins, «Adeli 1», tenu par le Service des Études Statistiques du Ministère de la Santé (SESI) a été basculé dans un nouveau système centralisé «Adeli 2». Le ministère a en effet voulu tirer parti des nouvelles informations recueillies à partir du formulaire de demande de CPS rempli par les praticiens (notamment les langues parlées par le médecin). Avant Adeli 2, les DDASS géraient leur propre fichier de médecins, désormais le fichier est centralisé ».

Dernières mises à jour : le 10 juillet 1997

Nouvelles définitions du répertoire ADELI :

« Les données centralisées et rendues anonymes proviennent des répertoires ADELI de gestion automatisée des professions de santé, dirigés et coordonnés au niveau national par le SESI - Ministère du travail et des Affaires sociales- et au niveau régional par les Directions Régionales des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS - échelon statistique). Les fichiers décentralisés sont gérés par qui ? En vertu des dispositions du Code de la santé publique, les DDASS sont tenues d'enregistrer les diplômes de tous les médecins qui commencent à exercer une activité professionnelle et dressent annuellement la liste des médecins en activité dans leur département. Les "cellules d'accueil des jeunes médecins" installées dans les DRASS sont chargées de l'information des étudiants et nouveaux diplômés ».

« Ce répertoire recense tous les médecins actifs, y compris les fonctionnaires et les remplaçants quelle que soit leur situation professionnelle (libérale ou salariée) en distinguant les spécialistes, les compétents exclusifs, les compétents et les généralistes. Les compétents exclusifs n'ont pas droit à l'appellation de spécialiste dans le "règlement relatif à la qualification des médecins". Ils exercent leur spécialisation à titre exclusif et sont donc statistiquement décomptés avec les médecins spécialistes. Les compétents ont la même qualification que les médecins compétents exclusifs mais ont fait le choix de pratiquer aussi la médecine générale. Ils sont donc classés avec les médecins généralistes. Ces deux appellations ne peuvent se rencontrer que parmi les médecins ayant terminé leurs études de spécialité avant la réforme du troisième cycle des études médicales mise en place à partir de la rentrée 1984 et instituant l'internat obligatoire pour la formation des médecins spécialistes Les catégories retenues sont les suivantes:

- **Médecins libéraux** : médecins exerçant en clientèle privée : en cabinet, en hôpital privé ou en laboratoire (à l'exception des hospitaliers plein temps ayant un secteur privé à l'hôpital qui sont toujours classés en salariés),
- **Médecins salariés** : les médecins hospitaliers exercent en établissement public ou privé. Les non-hospitaliers pratiquent dans un établissement public ou privé (centre de soins, médecine du travail, médecine scolaire, protection maternelle et infantile, Sécurité Sociale...) la médecine de soins, de prévention, de contrôle, enseignent, font de la recherche ou travaillent dans l'administration. Les médecins sont statistiquement classés comme libéraux, hospitaliers ou salariés en fonction de l'activité à laquelle ils déclarent consacrer le plus de temps,
- **Médecins spécialistes** : médecins qualifiés par l'Ordre des médecins dans les différentes disciplines de qualification reconnues par l'Ordre (cf. règlement relatif à la qualification des médecins). Les médecins hospitaliers et salariés possédant un Certificat d'Études Spéciales (CES) ou titulaires d'un concours hospitalier sont considérés dans le répertoire ADELI comme des spécialistes,
- **Disciplines de spécialisation** : les spécialités ont été regroupées selon les disciplines mises en place dans le cadre de la réforme du troisième cycle des études médicales. La filière de médecine spécialisée se divise en cinq options: spécialités médicales, spécialités chirurgicales, biologie médicale, psychiatrie et santé publique,
- **Médecins généralistes** : médecins libéraux et salariés pour lesquels n'apparaît aucune qualification ordinale et médecins salariés ne possédant pas de Certificat d'Études Spéciales (CES) et n'étant pas titulaire d'un concours hospitalier. Les médecins pratiquant des "modes d'exercice particuliers" au sens de la CNAMTS, ainsi que les compétents sont classés ici comme généralistes.».

A –2) Autres bases ministérielles : DDASS, DRASS et ARH

- BD de l'ARH : la dotation globale sur les 3 dernières années de 1996-98,
- BD de l'ARH : activité de l'hospitalisation complète, partielle et ambulatoire,
- BD de l'ARH : activité des équipements lourds, ils sont des critères de qualité de soins. Leur diffusion sur le territoire est rapide depuis 1985, on comptait 205 scanographes et actuellement dix fois plus,
- bilan de campagne budgétaire,
- Carte Sanitaire et équipement installé est révisée tous les cinq ans (les deux dernières datent de 1994, et 1999) ; au sujet de la maille territoriale des bassins de vie, prise en compte également depuis peu, 3 ans environ, le découpage ne se base pas sur une

méthodologie homogène sur tout le territoire français. Cf l'ouvrage intitulé 'La géographie de la santé en France', (*Tonnellier et Vigneron*, 1999).

A-3) Bases de Données relatives au PMSI recensées, elles se composent :

- des codes géographiques anonymes des patients,
- de la classifications des Groupes Homogènes de Malades (GHM),
- de l'échelle nationale des coûts,
- de la classification OAP,
- d'une typologie des GHM,
- la détermination des lignes de produits,
- la caractérisation des pôles d'activité.

Le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Informations (PMSI) a été présenté ci-dessus Figure 3 : Schéma du circuit de l'information ; source Figure 3.

A-4) Eco – Santé 2000 CREDES :

- Eco - Santé France BD France,
- Eco - Santé régionale : BD Départements et Régions,
- BD de l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE).

BASES DE DONNÉES INSEE – CATÉGORIE C

C-1) Les zonages du Nord – Pas-de-Calais

C'est une base nationale de données sous format numérique et cartographique élaborée par région et notamment pour le Nord – Pas-de-Calais, dont la liste des thèmes et variables traités pourront très vite nous montrer leur grand intérêt. D'une part, à l'aide des cartes et résumés[12], nous pouvons très rapidement connaître notre région voire approfondir des thématiques à l'échelle régionale et aux différentes mailles territoriales proposées. Ces découpages dépendent de plusieurs domaines : de l'administration: (communes ; arrondissement etc.) des élections : (pseudo-cantons ; circonscriptions législatives etc.), mais nous font par ailleurs découvrir des découpages territoriaux moins communs : (secteurs de psychiatrie adultes et infanto-juvénile ; schéma d'aménagement et gestion des eaux ; petites

[12] les résumés sont présentés au dos des cartes et sont décomposés en sous résumés sous les rubriques générales suivantes : Pour qui ? Pour quoi ? ; Depuis quand ? ; Mise à jour ; comment a-t-il été défini ? ; Où s'adresser ? ; ne pas confondre ! et Pour en savoir plus...

régions agricoles ; évêchés et diocèses etc.). Nous avons ainsi mis en annexe 5, quelques représentations cartographiques de la région Nord – Pas-de-Calais, source : (*INSEE*, 1999).

des représentations cartographiques afin de mieux découvrir la région sur laquelle nous allons étudier « les pratiques spatiales hospitalières ». Cette base de données présente un grand intérêt pour des analyses plus fines des données (aux moyens de méthodes statistiques élaborées) et pour l'élaboration de nouveaux fonds de carte numérisés à intégrer dans les logiciels de Cartographie Assistée par Ordinateur (CAO), relatifs aux différentes limites territoriales.

Tableau IX : Composition détaillée de la base

Domaine	Zonages
Administration	Région
	Arrondissements et départements
	Communes
Agriculture	Petites régions agricoles
	Opérations groupées d'aménagement foncier
Aménagement du territoire	Territoires ruraux de développement prioritaire
	Zones d'aménagement du territoire
	Subdivisions et arrondissements de l'équipement
	Contrats d'agglomération, de développement rural et de ville
	Programmes locaux d'habitat
Culte	Évêchés et diocèses
Dynamique du territoire	Espaces à dominante urbaine
	Zones de peuplement industriel et urbain
	Plans d'occupation des sols
	Aires d'influence des pôles intermédiaires
	Aires d'influence des pôles de proximité
	Espaces à dominante rurale
	Unités urbaines
Économie/Finances	Zones des chambres de commerce et d'industrie
	Comptoirs de la Banque de France
	Centres des impôts et services fiscaux
	Douanes : directions et circonscriptions
	Conservations des hypothèques et centres des impôts fonciers
	Trésor public : arrondissements et trésoreries
Élections	Pseudo-cantons
	Circonscriptions législatives
Emploi	Agences locales pour l'emploi
	Zones d'emploi
Enseignement	Districts scolaires
	Circonscriptions scolaires
	Bassins d'éducation
	Secteurs scolaires
Environnement	Milieux naturels protégés
	Parcs naturels
	Typologie des paysages de pays
	Schémas d'aménagement et de gestion des eaux
	Zones vulnérables aux nitrates
	Sites et paysages protégés
	Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique
Europe	Objectifs 1 et 2
	Rechar
	Resider

Insertion - Formation	Commissions locales d'insertion
	Missions locales et Permanences d'accueil, d'information et
Intercommunalité	Communautés de communes, de villes, communautés urbaines et
	Schémas d'aménagement urbain
Logement	Bassins et pôles d'habitat
Santé - Protection sociale	Secteurs de psychiatrie adulte
	Secteurs de psychiatrie infanto-juvénile
	Zones des URSSAF
	Zones des caisses primaires d'assurance maladie
	Zones des caisses d'allocations familiales
	Zones des circonscriptions sociales des départements
	Secteurs sanitaires
Sécurité - Justice	Tribunaux de grande instance - Tribunaux d'instance
	Compagnies, brigades de la gendarmerie / Circonscriptions de la

C-2) Inventaire communal année 1998

Il est une synthèse sur la vie et l'équipement des communes et constitue de ce fait une base de données utilisée particulièrement par les décideurs ayant des responsabilités territoriales.

Les objectifs sont la mise à jour de variables relatives aux communes françaises ; de permettre des analyses fines sur le cadre de vie au niveau local en réalisant un inventaire des commerces, services et équipements fréquentés par les particuliers ; de permettre la mesure de la densité d'implantation de ceux-ci et la proximité d'accès aux services ; de permettre une cartographie de l'attraction de certains équipements au niveau des bourgs et petites villes que l'on retrouvera d'ailleurs dans le CD-ROM complémentaire « communoscopes - cartovisions ».

Cette enquête nous fait part notamment de l'attraction des établissements de soins publics privés, apparemment réunis par pôle communaux.

Nous avons sélectionné, à partir des 4 fichiers sources au format **.DBF** (Dbase) suivants : IC98Arrr[13] ; IC98BRrr ; IC98CRrr ; et IC98ERrr, des variables d'intérêt dans le cadre de nos travaux de recherche de modélisation et plus particulièrement pour l'étude d'état des lieux sanitaires qui permettrait d'en dégager des paramètres de pondération.

[13] Les deux caractères (rr) sont prévus pour identifier rapidement les fichiers des différentes régions en donnant le code région : exemple (31) pour le Nord- Pas-de-Calais et (22) pour la Picardie.

Tableau X : Liste des variables d'intérêt

Variables relatives aux services publics	
A1POMPI	Pompiers
A1POMPIC	Pompiers (Attraction)
Ces variables sont relatives des moyens de transport potentiels utilisés pour se rendre à l'hôpital, pour 1 GHM ou spécialité relevant des urgences.	
Variables relatives aux services automobiles	
A3CARBU	Distribution de carburant
A3CARBUC	Distribution de carburant (Attraction)
(risque de détour avant d'arriver sur lieu d'hospitalisation)	
Variables relatives à la superficie cadastrée de la commune. : dont forêts (bois, taillis)	
B1SUPERF	Total de la superficie cadastrée
Densité pop/Km2	création personnelle de cette variable
Variables relatives de la desserte communale	
E1AUTOQ	Dessertes par autocar régulières et quotidiennes
E1AUTON	Dessertes par autocar régulières non quotidiennes
E1AUTOS	Dessertes par autocar saisonnières
E1TAXI	Service de taxi
E1URBAI	Réseau de transports urbains
E1AUTORO	***Distance à la bretelle d'autoroute la plus proche***
E1DUREEH	Durée du trajet pour y accéder en heures
E1DUREEM	Durée du trajet pour y accéder en minutes
Variables relatives des communes les plus fréquentées	
E2VILE1C	***Commune la plus fréquentée***
E2TRAJ1H	Durée du trajet pour y accéder en heures
E2TRAJ1M	Durée du trajet pour y accéder en minutes
E2VILE2C	***Ville de plus de 10 000 habitants la plus fréquentée***
E2TRAJ2H	Durée du trajet pour y accéder en heures
E2TRAJ2M	Durée du trajet pour y accéder en minutes
Nous avons ajouté la population sans doubles comptes en 1999	
PSDC90	Population sans doubles comptes en 1990
PSDC82	Population sans doubles comptes en 1982
Variables relatives au système sanitaire	
G1HOSNS	Établissement de santé
G1HOSNSC	Établissement de santé (Attraction)
G1AMBUL	Ambulance
G1AMBULC	Ambulance (Attraction)
G1CMS ;	Centre médico-social, dispensaire et centre de soins
Variables du personnel des fonctions médicales et paramédicales (libérales)	
G2DENTI	Dentiste
G2DENTIC	Dentiste (attraction)
G2INFIR	Infirmier ou infirmière
G2INFIRC	Infirmier ou infirmière (Attraction)
G2LABO	Laboratoire d'analyses médicales
G2LABOC	Laboratoire d'analyses médicales (Attraction)
G2MASSE	Masseur-kinésithérapeute
G2MASSEC	Masseur-kinésithérapeute (Attraction)
G2MG	Médecin généraliste
G2MGC	Médecin généraliste (Attraction)
G2PHARM	Pharmacien
G2PHARMC	Pharmacie (Attraction)
Variables relatives à l'action sociale pour les personnes âgées	
G3AIDM2	Aide ménagère à domicile
G3PREPA	Portage de repas à domicile
G3SOIND	Soins à domicile
G3SURVD	Surveillance à domicile

G3SOIJO	Centre de soins de jour
G3FOYRE	Foyer - restaurant
G3HMR	Maison de retraite
Variables relatives à l'action sociale pour les enfants en bas-âge	
G4CRECF	Crèche familiale
G4CRECE	Crèche collective, mini-crèche
G4HALGA	Halte garderie
Variables d'autres services d'aide sociale	
G5AIDM1	Aide ménagère à domicile (hors personnes âgées)
G5SOIND	Soins à domicile (hors personnes âgées)
Variables des services liés au tourisme et aux loisirs	
J3SERSA	Services liés à la santé
Variables des causes d'attraction touristique	
K1MER	Mer
K1FORET	Forêt
K1CAMPAG	Campagne
K1PARC	Parc naturel
K1PLANEA	Plan d'eau
K1PECHE	Pêche
K1CHASSE	Chasse
K1CURIOS	Curiosité naturelle, site ou ouvrage d'art
K1MONUME	Monument, architecture, musée, trésor
K1THERME	Thermalisme, climatisme
K1CASINO	Casino, jeux de hasard
K1GASTRO	Gastronomie
K1ETAPE	Ville étape
K1ARTISA	Artisanat
K1FESTIV	Culture (festival, exposition artistique,...)
K1PELERI	Culte (pèlerinage,...)
K1SPORT	Sportive (sauf mer, montagne)
K1COMMER	Commerciale (foire, exposition)
K1DIVERT	Divertissement (parc d'attractions, fête locale)
K1CONGRE	Congrès
K1AUTRE	Autres
K1CAUS1	1ère cause d'attraction touristique
K1CAUS2	2ème cause d'attraction touristique
K1CAUS3	3ème cause d'attraction touristique
Variables relatives à l'intensité touristique	
Possibilité d'augmentation de la population ou perte, l'hypothèse serait de constater qu'un hôpital dans une zone touristique attirerait des cantons de résidences principales éloignées.	
K2JAN	Intensité touristique de Janvier
K2FEV	Intensité touristique de Février
K2MAR	Intensité touristique de Mars
K2AVR	Intensité touristique d'Avril
K2MAI	Intensité touristique de Mai
K2JUIN	Intensité touristique de Juin
K2JUIL	Intensité touristique de Juillet
K2AOUT	Intensité touristique d'Août
K2SEP	Intensité touristique de Septembre
K2OCT	Intensité touristique d'Octobre
K2NOV	Intensité touristique de Novembre
K2DEC	Intensité touristique de Décembre
K2COMSAI	Existence de commerces ou saisonniers fermant + de 3 mois

C-3) Base des Catégories Socio-Professionnelles (CSP) 1990 INSEE.

Premier tableau comportant 9 variables relatives à la nomenclature des professions et catégories socio-professionnelles – 1994.

Tableau XI : Extrait du fichier CSP 1990 INSEE

NIVGEO	CODGEO	LIBGEO	PTOT90	AEXP90	ACCE90	CPIS90	PRIN90	EMPL90	OUVR90	RETR90	ASAP90	POPA90
COM	59002	ABSCON	3960	12	76	40	176	316	580	564	2196	972
COM	59005	ALLENNES-LES-MARAIS	2772	12	68	68	312	368	412	244	1288	1156
COM	59008	ANICHE	9678	12	188	176	472	864	1460	1304	5202	2688

Code	Libellé
NIVGEO :	Echelle des communes de l'année 1990 soit 1549 communes dans la région
CODGEO	Code Insee de la commune
LIBGEO :	Libellé de la commune
PTOT90	Recensement de la population pour l'année 1990
AEXP90	Agriculteurs exploitants
ACCE90 :	Artisans, commerçants et chefs d'entreprise
CPIS90 :	Cadres et professions intellectuelles supérieures
PRIN90 :	Professions intermédiaires
EMPL90	Employés
OUVR90 :	Ouvriers
RETR90 :	Retraités
ASAP90	Autres personnes sans activité professionnelle
POPA90	Population active année 1990

BASES DE DONNÉES IGN – CATEGORIE D

D-1) Globes et coordonnées

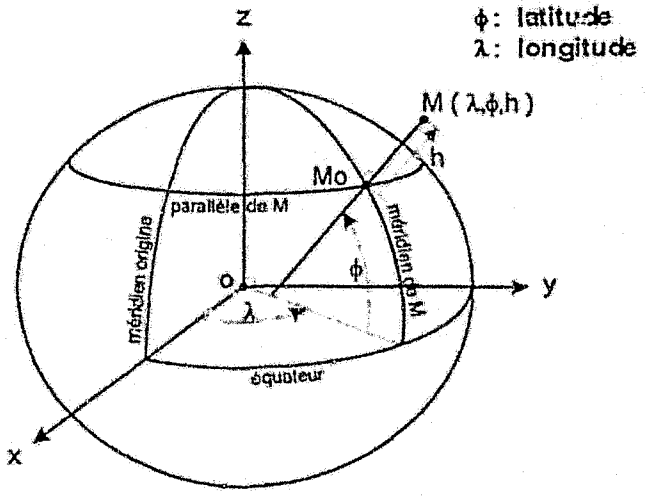


Figure 7 : Globe et coordonnées. (*IGN*, 2001a, b).

D-2) Les coordonnées géographiques

Sur l'ellipsoïde, les points sont repérés par leurs coordonnées géographiques de longitude et de latitude (λ, φ). Ces coordonnées géographiques sont exprimées en unités d'angle (degré ou grade). Si la latitude est exprimée en degrés, les points seront relatifs soit aux degrés, soit sexagésimaux (Degrés, Minutes, Secondes (DMS)), soit en Degrés Décimaux (DD). Les coordonnées géographiques donnent la latitude et la longitude d'un point par rapport à un méridien origine : système ED50 : méridien de Greenwich dit méridien international système NTF : méridien de Paris.

D-3) Coordonnées cartographiques – projection Lambert II étendue– région Nord - Pas-de-Calais – échelle des communes

Base de référence IGN, GéoFLA (cf. annexe 6 : descriptif de la base de données GéoFLA) et (*IGN*, 2001a, b).

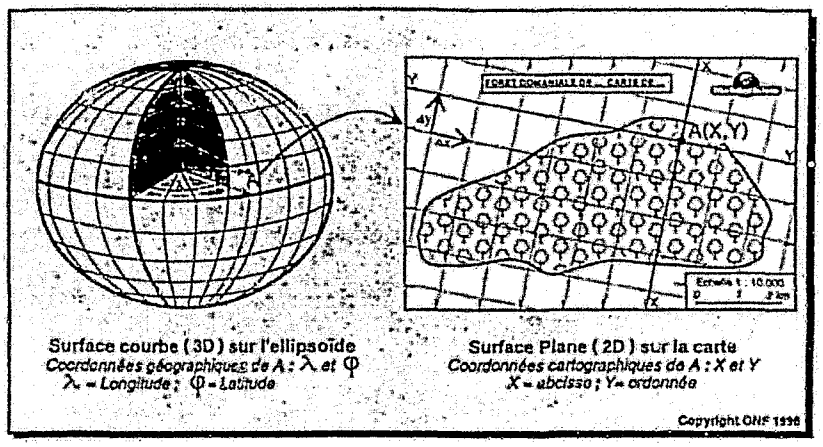


Figure 8 : Projection cartographique du 3D au 2D (Dimensions).

Sur le plan, les points sont repérés par leurs coordonnées cartographiques (X, Y) dont les unités de longueur sont le mètre et le kilomètre.

La projection est un procédé mathématique. Il existe plusieurs types de projections, dont la projection Lambert qui correspond aux projections dites « conformes » c'est-à-dire qu'elles conservent les angles (donc les formes) : les angles mesurés sur le terrain sont identiques aux angles mesurés sur la carte. Par contre, les distances ne sont pas conservées. Ce type de projection convient parfaitement, entre autres, pour les topographes et les navigateurs. Exemples : projections de Mercator, projection Universelle Transverse Mercator, projection Lambert conique conforme.

La France métropolitaine est découpée en 4 zones : Lambert I, II, III, IV (Corse). Pour des besoins de représentation globale de la France une projection Lambert II étendu a été créée.

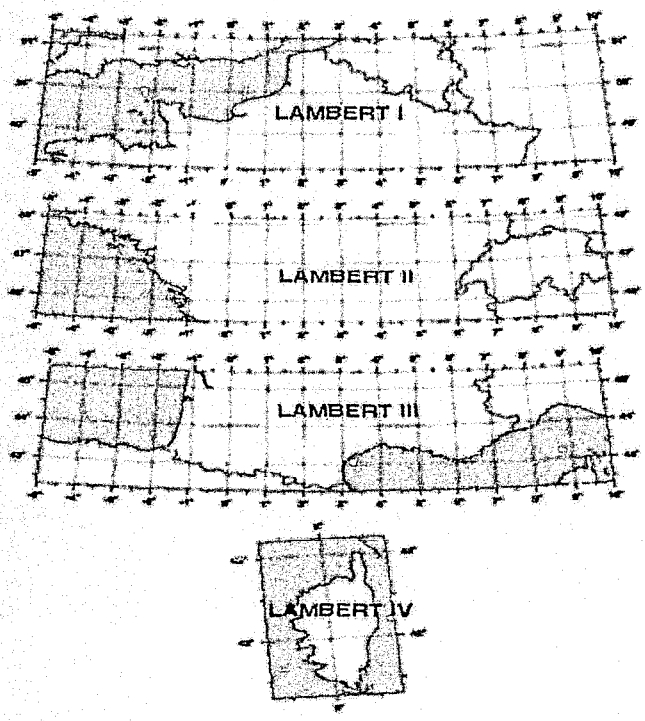


Figure 9 : Projections Lambert de la France.

Pour information : « Information et procédé de conversion relatifs au nouveau système géodésique de référence en France L'IGN met en ligne une présentation du Réseau Géodésique Français (RGF93). Il propose le téléchargement de notices d'algorithmes géodésiques et du logiciel CIRCE 2000, permettant la conversion de coordonnées géographiques ou cartographiques. L'IGN répond ainsi efficacement aux prescriptions du décret n° 2000-1276 paru au Journal Officiel de la République Française du 28 décembre 2000, y ajoutant des aides pédagogiques utiles. Ces outils sont accessibles dans la rubrique « RGF93 » sur le site Internet de l'IGN voir (*IGN*, 2001b, http://www.ign.fr/MP/GEOD/geodesie/coordonnees.html).

D-4) Fonds de carte numérisés : sur plusieurs échelles géographiques et sur plusieurs formats

Notions d'échelles cartographiques ou numériques et échelles géographiques :

- **Échelles cartographiques :** échelle métrique,
- **Échelles géographiques de la région, exemples :**Nord – Pas-de-Calais, Picardie,

- **Mailles territoriales administratives :** département, canton, code postal, Communes,
- **Mailles territoriales administratives et sanitaires :** bassin de vie, secteur sanitaire, bureau poste, PMSI.

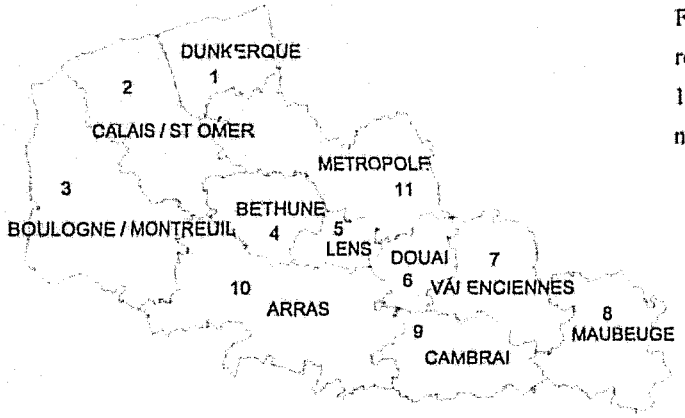


Figure 10 : « Carte Sanitaire » de la région Nord - Pas-de-Calais, année 1999, 11 secteurs sanitaires libellés et numérotés. Source DRASS, ARH.

D-5) Maille territoriale du canton

Rappelons que sur le plan administratif, le canton est une subdivision-relais issu de l'emboîtement territorial de quatre niveaux de subdivision qui sont les communes, les départements, les régions, et l'État. Le canton rural ou urbain est ainsi la circonscription de base pour l'élection d'un conseil général dans chaque département. Le canton est issu de la volonté politique de regrouper les communes. Il est dit fonctionnel par rapport aux nombreuses délimitations communales le plus souvent synonymes d'hétérogénéité, par leur superficie et leur démographie. Les hommes politiques auront alors conscience des avantages et inconvénients de la planification sanitaire rencontrée par les électeurs et habitants.

Le fond de carte à la maille territoriale cantonale

Le fond de carte sera celui établi en 1990 comportant cent cinquante-sept cantons en région Nord - Pas-de-Calais : soit quatre-vingt trois cantons pour le département du Nord dont quatorze pseudo-cantons et soixante-quatorze cantons pour le département du Pas-de-Calais dont huit pseudo-cantons. En effet, après vérification du code officiel géographique 1990, il apparaît que les numéros de canton suivants ne sont pas pris en compte dans le dénombrement des cent cinquante-sept cantons INSEE Soit pour le département du Nord les sept cantons suivants : 5934 - Lille Canton Centre; 5935 - Lille Canton Nord; 5939 - Lille Canton Sud; 5941 - Lille Canton Sud-Ouest; 5952 Roubaix Canton Est; 5953 - Roubaix Canton Nord; et

5975 - Roubaix Canton Centre, sont soustraits des soixante-seize cantons initiaux, restent soixante-neuf cantons.

Soit pour le Pas-de-Calais les deux cantons suivants : 6258 - Arras Canton Ouest et 6266 - Calais Canton Sud-Est, sont soustraits des soixante-huit initiaux restent soixante-six cantons. Alors qu'à l'origine, nous sont présentés sur les premières pages 59-1 et 62-1 du code officiel géographique des deux départements Nord et Pas-de-Calais les chiffres suivants:

"Nord" = soixante-seize cantons + quatorze cantons pour les grandes communes"

"Pas-de-Calais" = soixante-huit cantons + huit cantons pour les grandes communes"

En résumé, le découpage cantonal de la région Nord – Pas-de-Calais figurant sur le fond de carte 1990 comportent respectivement :

- le Nord = 69 cantons + 14 cantons pour les grandes communes, soit 83 cantons,
- "Pas-de-Calais" = 66 cantons + 8 cantons pour les grandes communes soit 74 cantons. 74 + 83 =157 cantons + 10 doublons =167 découpages territoriaux.

1.3.1.4. BASES DE DONNÉES NON ACCESSIBLES À TOUS : 'BASES DE DONNÉES MOYENNANT CHARTE D'EXPLOITATION'

A l'intérieur de cette première catégorie, nous pourrons distinguer des bases de données ***locales médico-économiques*** issues du PMSI et ***les bases de données régionales*** médico-économiques issues du PMSI.

A- Les bases de données locales médico-économiques issues du PMSI :

- base de données internes à l'établissement professionnel du CHRU de Lille.

B- Les bases de données régionales médico-économiques issues du PMSI et autres:

- base de données inter-hospitalières (PMSI),
- documents d'archive CROS, source DRASS : obtention de renseignements relatifs à l'activité d'établissement : nombre de lits etc..

A la différence des bases de données tout public, l'obtention d'une base de données moyennant charte va entraîner des négociations entre les différentes parties concernées et l'autorisation au plus haut rang hiérarchique d'une instance comme la CNIL (1985), organisme de l'État ayant pour objet la protection des personnes.

Les données médico-économiques ne sont pas transmises au public car protégées par la CNIL. Elles sont rendues anonymes et synthétisées avant de sortir de tout établissement de

santé pour être affectées vers d'autres administrations publiques de tutelle comme la DRASS et l'ARH.

Au niveau de l'obtention des bases de données rien n'est facile, l'exploitation de ce type de données n'est pas chose courante. De plus diverses polémiques sur l'exploitation de données issues du PMSI, dont les médias ont rendu des résultats biaisés, a entraîné l'irritation des professionnels de santé, voire un risque plus ou moins important de déséquilibre des enjeux financiers et géopolitiques pour les établissements de santé, dans le courant de ces trois dernières années.

Ces polémiques ont donc renforcé la prudence de chacun. Ce qui nous amène à comprendre le retard important de l'obtention de bases de données. Ci-après nous nous sommes inspirés de l'organigramme des sources d'information pour notre recherche spécifique en géographie de la santé.

1.3.1.5. PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DES BASES DE DONNÉES LOCALES MÉDICO-ÉCONOMIQUES PMSI - MOYENNANT CHARTE D'EXPLOITATION- CATÉGORIE A

A-1) Le Département d'Information Médicale (DIM)

Le DIM est le service médico-administratif de gestion des données médico-économiques issues du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI).

Les bases de données PMSI, que nous traiterons en troisième partie, ont des variables (relatives aux patients et séjours) codées au moyen de la Classification Internationale des Maladies (CIM) des 9ème et 10ème révision, élaborée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et remise à jour de ***façon irrégulière.***

Pour rappel la liste des variables du PMSI : Résumé d'Unité Médicale (RUM), RSS, RSA, UF, UM, GHM ; CMD ; CMA et CMAS. Nous pourrons nous référer également au lexique spécifique et à la **figure 3** : Schéma du circuit de l'information ; source (*Dusserre et al.*, 1996a).

Nous présentons ci-après un premier aperçu des catégories de variables sélectionnées et issues de la base de données du PMSI :

Les variables administratives :

- **IPP** (Identifiant Permanent Patient),
- **IPPF** (Identifiant Permanent Patient Fictif),
- **UF** (Unité Fonctionnelle),
- **UM** (Unité Médicale).

Les variables géographiques :

- la commune de résidence relative à la date d'hospitalisation,

- le code département,
- le code postal,
- le code INSEE communal,
- le code INSEE cantonal.

Les variables relatives aux patients :

- la date d'entrée,
- la date de sortie,
- la durée du séjour hospitalier,
- le type d'hospitalisation (hospitalisation conventionnelle ou de jour <24h),
- le nombre d'hospitalisations,
- le diagnostic principal et son code OMS Principal,
- le diagnostic (1..n) associé et le code OMS (1..n) associé.

Les variables démographiques :

- le sexe,
- la date de naissance.

➨ Les fichiers de données ou tableaux de données.

Les données extraites sont rassemblées au sein des tableaux de données appelés respectivement le fichier séjours et le fichier patients. Chaque variable de ces deux fichiers ou tableaux est l'intitulé d'une colonne. Les fichiers séjours et patients sont constitués des variables suivantes :

➨ Classement des données pour une étude statistique.

Les données quantitatives discrètes :

- le nombre de malades hospitalisés par hôpital,
- la date de naissance,
- la date d'hospitalisation.

Les données quantitatives continues :

- l'âge,
- la durée (en jour) du séjour hospitalier,
- le nombre d'hospitalisations.

les données qualitatives nominales :

- le code INSEE cantonal,
- le code INSEE communal,

- le code postal,
- le nom de la commune de résidence,
- le diagnostic principal et associé,
- le code OMS principal et associé,
- le type de séjour, hospitalisation de jour ou hospitalisation conventionnelle,
- le mois d'hospitalisation,
- le sexe,
- IPPF.

1.3.1.6. PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DE LA BASE DE DONNÉES RÉGIONALES MÉDICO-ÉCONOMIQUES PMSI – ARH 1999 - MOYENNANT CHARTE D'EXPLOITATION – CATÉGORIE B

B-1) Base de données régionales des GHM (Groupe Homogène de Malade) et codes postaux de l'année 1999

Au sujet de l'élaboration d'un protocole pour l'obtention de la base de données régionale : (cf. **annexe 7** : présentation du protocole de recherche auprès de l'ARH et du groupe du GTIM) concernant la 'lettre de demande officielle auprès du groupe du GTIM de la région Nord – Pas-de-Calais'.

Engagement moral du DIM de l'établissement du CHRU de Lille

Un engagement moral a été adressé à l'ARH aux noms des directeurs de thèse et du doctorant portant sur 5 points : présentation de notre étude et des résultats attendus ; démarche pédagogique ; charte d'étude ; la géographie de la santé et son rôle d'encadrement.

Composition initiale de la base de données régionale des séjours – GHM – année 1999

Une base régionale a été mise à disposition des médecins DIM de la région et comporte une fiche explicative relative aux trois principaux fichiers de base de données. Le fichier explicatif se nomme « **lisez-moi** » au format WinWord, dans lequel nous trouvons les noms des trois principaux fichiers. Le premier est nommé « Base PMSI99.mdb » (cf. Tableau XI) de format Access; le deuxième fichier est nommé «**Finess.xls** » au format Excel comportant trois feuilles Excel dont chacune d'entre elles comprend un tableau (cf. Tableau XII). Le troisième fichier est nommé « **Table GHM.xls** » au format Excel (cf. Tableau XIII).

L'ensemble de ces tableaux est composé de deux colonnes : la première renseigne le nom de la variable et la deuxième colonne donne les renseignements explicatifs de chaque variable. Nous retrouverons ces tableaux dans la troisième partie de la présentation des méthodes et matériels utilisés dans nos travaux de recherche.

Tableau XII : Base PMSI99.mdb

INTITULE COLONNE	CONTENU
FINESS Etbt	N° Finess de l'établissement (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)
CP Etbt	Code postal de l'établissement (pas d'année de référence, voir avec l'ARH)
STATUT Etbt	Statut de l'établissement : - public PSPH privé
SS Etbt	Code du secteur sanitaire de l'établissement (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)
BV Etbt	Code du bassin de vie de l'établissement (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)
DUREE SEJOUR	Durée du séjour en jours (les données absentes de la base ont été codées par 999)
(GHM)	Groupe Homogène de Malade du séjour
(CMD)	Catégorie Majeure de Diagnostic du séjour
(ISA)	Valorisation du GHM en points ISA : - l'échelle 2000 ISA V6 a été utilisée pour valoriser les séjours effectués dans les établissements publics et PSPH - l'échelle 1999 ISAF a été utilisée pour valoriser les séjours effectués dans les établissements privés Les GHM 900 à 905 ont été valorisés par 0
Type	Type du GHM du séjour : - Médical (codé « M ») - Chirurgical (codé « C ») - Erreur, pour les GHM 900 à 905 (codé « E »)
CP Patient	Code Postal de résidence du patient
SS Patient	Code du secteur sanitaire de résidence du patient (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)
BV Patient	Code du bassin de vie de résidence du patient (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)
AGE	Age du patient en années
SEXE	Sexe du patient : - M : masculin - F : féminin
Pôle activité	
Ligne produits	

Lourdeur	

Tableau XIII :Finess.xls, Feuille 1 « ETBT MCO », Feuille 2 « Correspondance SS-BV » et Feuille 3 «Correspondance CP ».

1- Feuille	*« ETBT MCO »*
Raison sociale de l'établissement	Le nom de l'établissement
Numéro de Finess	84 numéros Finess pour l'année 1999
Code Statut	Etb.Pub.Départ.Hosp, Etb.Pub.Commun.Hosp, Etb.Pub.Intcom.Hosp, Etb.Public Rég.Hosp,
Commune	1547 communes région Nord - Pas-de-Calais en 1998
Code Postal	400 codes en 1998
Code du secteur sanitaire	Région Nord - Pas-de-Calais codes de 1 à 11 en 1999
Code du bassin de vie	Région Nord - Pas-de-Calais code de 1 à 4 en 1999
2- Feuille	*« Correspondance SS-BV »*
Code bassin de vie	
Libellé bassin de vie	
Code secteur sanitaire	
Libellé secteur sanitaire	
3- Feuille	*«Correspondance CP »*
CP Patient	Code Postal de résidence du patient
SS Patient	Correspondance du code postal en secteur sanitaire, hors région, erreur ou inconnu
BV Patient	Correspondance du code postal en bassin de vie, hors région, erreur ou inconnu

Tableau XIV : Table GHM.xls

Numéro de GHM	
Numéro de CMD	Numéro de CMD du GHM
Echelle publique 2000 (ISAV6)	Echelle de valorisation des séjours effectués dans les établissements publics et PSPH
Echelle privée 1999 (ISAF)	Echelle de valorisation des séjours effectués dans les établissements privés
Type de GHM	Type du GHM : - Médical (codé « M ») - Chirurgical (codé « C ») - Erreur (codé « E »), pour les GHM 900 à 905
Libellé du GHM	

CONCLUSION

A l'issue de cette première partie, nous espérons d'une part avoir amené le lecteur à une meilleure prise de connaissance de la géographie humaine et de son évolution, depuis le courant de la géographie classique à la nouvelle géographie et dont la géographie de la santé est une des spécialités. Nous avons souligné que cette discipline pouvait s'accompagner d'une réflexion géopolitique, voire qu'elle était indissociable de la 'géopolitique de la santé' quant à l'aménagement du territoire sanitaire. La géographie de la santé s'intègre dans les milieux professionnels de la santé et en cela est devenue une discipline active en Santé Publique.

D'autre part, nous espérons avoir amené petit à petit, le lecteur, à une connaissance d'un recensement non exhaustif de sources de données existantes et accessibles sous différentes conditions. Ces bases de données ont pour la plupart été recensées et/ou utilisées dans le cadre de nos travaux de recherche que nous présenterons dans la troisième partie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 1ÈRE PARTIE

1 - 1985. *Convention pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel*, Traité N° 108.

2 - 1994. *Arrêté du 20 septembre 1994 relatif au recueil et au traitement des données d'activité médicale et de coût*, visées à l'article L710-5 du code de la santé publique, par les établissements de santé publics et privés visés aux articles L 714-1, L 715-5 du code de la santé publique et aux articles L 162-23, L 162-23-1 et L 162-25 du code de la sécurité sociale et à la transmission aux services de l'État et aux organismes d'assurance maladie d'informations issues de ces traitements.

3 - **Aas I.H.**, "Quality of hospital data and DRGs", *Scand J Soc Med*, **1988**, vol. 16, n° 4, p. 223-226.

4 - **Abler R.** *et al.*, *Spatial organization; the geographer's view of the world*, Englewood Cliffs, N.J.,: Prentice-Hall, **1971**, xix, 587 p.

5 - **Allaert F.-A. , Dusserre L.**, "L'utilisation des données médicales nominatives pour la maîtrise des dépenses de santé ou la fin justifie-t-elle les moyens ?", *La Revue du Praticien*, **1998**, vol. n°, p. 1861-1863.

6 - **Andersson Å.E.** *et al.*, *Regional and industrial development theories, models, and empirical evidence*, Amsterdam ; New York New York, N.Y.: North-Holland ; Sole distributors for the U.S.A. and Canada Elsevier Science Pub. Co., **1984**, xvii, 405 p. (Studies in regional science and urban economics ; v. 11.).

7 - **Bailly A.**, *Les concepts de la géographie humaine*, Paris ; New York: Masson, **1984**, 204 p.

8 - **Bailly A. , Beguin H.**, "Une épistémologie de la géographie", **In** *Introduction à la géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Masson, **1995**, p. 15-34; 192.

9 - **Bailly A.** *et al.*, *Les concepts de la géographie humaine*, 3 ème éd., Paris: Masson, **1995**, 263 p.

10 - **Bertalanffy L.v.**, *General system theory . a new approach to unity of science*, Baltimore: John Hopkins Press, **1951**, 302-361 p.

11 - **Billinge M.** *et al.*, *Recollections of a revolution : geography as spatial science*, New York: St. Martin's Press, **1984**, viii, 235 p.

12 - **Bunge W.**, *Theoretical geography*, [2d revised and enlarged], Lund,: Royal University of Lund Dept. of Geography; Gleerup, **1966**, xvii, 289 p. (Lund studies in geography. Ser. C, General and mathematical geography no. 1).

13 - **Chorley R.J. , Haggett P.**, "Models, Paradigms and the New Geography. The use of Models in Science.", **In** *Models in geography*, London: Methuen and Co Ltd, **1977**, p. 816.

14 - **Christofoletti A.**, "Panorama et évaluation du concept d'organisation spatiale", *L'espace géographique*, **1989**, n° 3, p. 225-234.

15 - **Claval P.**, *Géographie humaine et économique contemporaine*, 1re éd., Paris: Presses universitaires de France, **1984**, 442 p. (PUF fondamental).

16 - **Discazeaux *et al.***, *Classification OAP : version 1.2 Manuel d'utilisation*, guide d'utilisation, Île de France, **1999**, 8 p. http://dime.aphp.fr/pages/oap/presentation3_oap.htm.

17 - **DREES**, "Aide au remplissage - Définitions - Consignes", **In** *Statistique Annuelle des Établissements de Santé - SAE 2000*, Paris: Ministè de l'emploi et de la solidarité - Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES), **2001**, p. 120.

18 - **Dusserre L. *et al.***, *l 'information médicale, l 'ordinateur et la Loi*, Cachan: EM inter, **1996a**, 206 p.

19 - **Dusserre L. *et al.***, "Schéma du circuit de l'information", **In** *l 'information médicale, l 'ordinateur et la Loi*, Cachan: EM inter, **1996b**, p. 82; 206.

20 - **Fetter R.B.**, "Diagnosis related groups: the product of the hospital", *Clin Res*, **1984**, vol. 32, n° 3, p. 336-40.

21 - **Fetter R.B. *et al.***, "DRGs: how they evolved and are changing the way hospitals are managed", *Pathologist*, **1985**, vol. 39, n° 6, p. 17-21.

22 - **Gould P.**, *The geographer at work*, London ; Boston: Routledge & K. Paul, **1985**, xviii, 351 p.

23 - **Gregory D. , Urry J.**, *Social relations and spatial structures*, New York: St. Martin's Press, **1985**, viii, 440 p.

24 - **Hägerstrand T.**, *Innovation diffusion as a spatial process*, Chicago,: University of Chicago Press, **1967**, xvi, 334 p.

25 - **Haggett P.**, *The Locational Analysis in Human Geography*, Frome and London: Arnold, first published, Butler and Tanner Ltd, **1965**, 338 p.

26 - **Haggett P.**, *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973a**, 390 p.

27 - **Haggett P.**, "Les modèles de structure des localisations", **In** *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973b**, p. 39-72; 390. (Collection U).

28 - **Haggett P. *et al.***, *Locational methods*, 2d, New York: Wiley, **1977**, xiv, 259-605 p.

29 - **Henrard J.-C.**, "La santé publique, hier, aujourd'hui et demain, Après demain", *Les cahiers de l'ENSP*, **1990.**

30 - **IGN**, *GéoFLA*, Descriptif de contenu, Paris, **2001a**, 18 p.

31 - **IGN**, *Recherche de coordonnées cartographiques*,, **2001b** http://www.ign.fr/fr/PI/activites/geodesie/http://www.ign.fr/MP/GEOD/geodesie/coordonnees.html.

32 - **INSEE**, *Les zonages du Nord - Pas-de-Calais*, Cartographies, Paris: Insee, **1999.** (Les dossiers de profils).

33 - **Isard W. , Smith C.**, *Location analysis and general theory : economic, political, regional and dynamic : selected papers of Walter Isard*, Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Macmillan, **1990a**, ix, 357 p.

34 - **Isard W. , Smith C.**, *Practical methods of regional science and empirical applications : selected papers of Walter Isard, volume 2*, London: Macmillan, **1990b**, x, 346 p.

35 - **Isnard H.**, *L'Espace géographique*, Paris: Presses universitaires de France, **1978**, 219 p.

36 - **Johnston R.J.**, *On human geography*, Oxford [Oxfordshire] ; New York: Blackwell, **1986**, 198 p.

37 - **Johnston R.J. , Claval P.**, *Geography since the Second World War : an international survey*, London , Totowa, N.J.: Croom Helm ; Barnes & Noble, **1984**, 290 p.

38 - **Lesteven P. , Tardif L.**, "Le PMSI dans le management des EPS", **In** *Programme de Médicalisation du Système d'Information (PMSI) 2001, état du dossier*, 481-Paris: Revue de la fédération hospitalière de France, **2001**, p. 14-23.

39 - **McMahon L.F.J.r.** ***et al.***, "Prior hospitalization experience of DRG outliers versus inliers", *Med Care*, **1988**, vol. 26, n° 4, p. 423-429.

40 - **Ministère du Travail et des Affaires Sociales , Direction des hôpitaux**, *Le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), Analyse médico-économique de l'activité hospitalière*, Numéro Spécial-Paris: La lettre d'Informations hospitalières, **1996**, 72 p. (Lettres des Systèmes d'Information Médicalisés).

41 - **Mizrahi A. , Mizrahi A.**, "Les champs d'action des équipements médicaux: distances et consommations médicales", *Espace, Populations, Sociétés*, **1992**, vol. 3, n°, p. 333-343.

42 - **Mizrahi A.** ***et al.***, "Les champs d'action des équipements hospitaliers", *CREDOC*, **1963**, p. 61-106.

43 - **Mounic V.** ***et al.***, "Le PMSI, un outil pour le projet médical d'établissement : l'expérience de l'hôpital Saint-Camille", *Gestion Hospitalière*, **1992**, vol. 312, p. 59-69.

44 - **Nabarette H.**, *Le " palmarès " des services hospitaliers de chirurgie, résumé critique de l'enquête de "Sciences et Avenir"*, Copyright © Medcost 99-Tous droits réservés, **1999a.** http://www.medcost.fr/html/pmsi_pm/pm_080998.htm.

45 - **Nabarette H.**, *Les différentes utilisations du PMSI, 1er volet. La tarification par pathologie, 2ème volet*, Copyright © Medcost 99-Tous droits réservés, **1999b.** http://www.medcost.fr/html/pmsi_pm/pm_010499.htm.

46 - **Nonga-Honla J.**, *Jean-Louis Le Moigne : La modélisation des systèmes complexes*,, **1999-2000.** http://www.cnam.fr/depts/te/dso/lecture/lemoigne.htm.

47 - **Phillips D.R.**, "Using health services, Modelling the use of health services", **In** *Health and Health Care in the Third World*, 3 rd ed., Harlaw, England: Longman Scientific and Technical (LST), John Wiley and Sons, Inc, New York, **1995**, p. 178-223.

48 - **Picheral H.**, "Des mots et concepts de la géographie", *GEOS*, **1985**, vol. 2, p. 32.

49 - **Picheral H.**, *Dictionnaire raisonné de géographie de la santé*, Montpellier: Université Montpellier III, **2001**, 308 p. (GEOS EA 734).

50 - **Pineault R. , Daveluy C.**, "La détermination des besoins", **In** *La planification de la santé, concepts, méthodes, stratégies*, 2 ème ed., Québec: Éditions Nouvelles, **1995a**, p. 73-264; 480.

51 - **Pineault R. , Daveluy C.**, *La planification de la santé : concepts, méthodes, stratégies*, Montréal: Éditions Nouvelles, **1995b**, 480 p.

52 - **PMSI**,, Kheloufi, Y. http://www.le-pmsi.fr/, http://www.le-pmsi.fr/telechargeables/mco/index.html.

53 - **Quesnel A.** ***et al.***, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais au moyen du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** (SFH) (ed), Journées de la Société Française en Hématologie, **1999a**, Paris John Libbey Eurotext, vol. 5, p. 172. (Hématologie générale, Hors série).

54 - **Quesnel A.** ***et al.***, *Analyse de l'activité de la clinique chirurgicale des pathologies cardio-vasculaires en 1996. Modélisation de l'impact sur les structures sanitaires existantes de l'implantation d'un nouveau service de chirurgie cardio-vasculaire en Région Nord - Pas-de-Calais.*, Rapport professionnel en Chirurgie Cardio-Vasculaire (CCV), Lille: DIM - CHRU de Lille, **1999b**, 24 p.

55 - **Quesnel A.** ***et al.***, *Modélisation de l'impact sur les structures sanitaires existantes de l'implantation d'un service de chirurgie cardio-vasculaire*, **In:** EMOIS (ed), Journées EMOIS-99, XIIe congrès national, **1999c**, Nancy, Dohr - Nancy, vol. p. 113-124; 159. (Des usages de l'information médicale).

56 - **Quesnel A.** ***et al.***, *La géographie de la santé dans le cadre de la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, **In:** EMOIS (ed), XIe congrès national des Journées EMOIS-98, **1998a**, Nancy, Dorh - Nancy, p. 9-16; 218. (Information en santé : une aide à la décision?).

57 - **Quesnel A.** *et al.*, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais et le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** CREDES (ed), Vème colloque de géographie et socio-économie de la santé, **1998b**, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1242, p. 209-216; 275. (Inégalités géographiques et allocation de ressources [Geographic inequalities and resource allocation]).

58 - **Quesnel A.** *et al.*, *La géographie de la santé et la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, 10-Springer, Paris: Springer, **1998c**, 98-106; 206 p. (Informatique et Santé - Santé et Réseaux Informatiques).

59 - **Quesnel Barbet A.** *et al.*, "La géographie de la santé et le PMSI au CHRU de Lille", *Gestion Hospitalière*, **2002**, vol. 417, p. 457-459.

60 - **Reilly W.J.**, *Methods for the study of retail relationships*, 4-Austin, Tex: The University of Texas, **1929**, 50 p. (Research monography).

61 - **Reilly W.J.**, "The law of the retail gravitation", **In** *Models in geography*, London: Methuen and Co Ltd, **1931**, p. 816.

62 - **Reilly W.J.**, *Methods for the study of retail relationships*, 4-Austin,: University of Texas, **1959**, 50 p. (Studies in marketing).

63 - **Rodrigues J.M.**, "Intensive care: the cost", *Ann Anesthesiol Fr*, **1980**, vol. 21, n° 3, p. 341-3.

64 - **Rodrigues J.M.**, "DRGs in Europe", *Soz Praventivmed*, **1989**, vol. 34, n° 4, p. 152-5.

65 - **Rodrigues J.M.**, "Do we have to use an inefficient method for the evaluation of our health care system?", *Presse Med*, **1998**, vol. 27, n° 38, p. 1957-8.

66 - **Smits H.L.** *et al.*, "Variation in resource use within diagnosis-related groups: the severity issue", *Health Care Financ Rev*, **1984**, p. 71-8.

67 - **Tonnellier F.** , **Vigneron E.**, *La géographie de la santé en France*, 3435-Paris: Que sais-je, PUF, **1999**, 127 p.

68 - **Vigneron E.**, *Distance et santé, la question de la proximité des soins*, 1-Paris: PUF, **2001**, 90 p. (Territoire et économie de la santé).

69 - **Wiener N.** , **Society for Advancement of Management. New York Chapter**, *Cybernetics and society*, New York,: Executive Techniques, **1951**, 40 p.

DEUXIÈME PARTIE *64*

INTRODUCTION *65*

I. ER CHAPITRE : INFRASTRUCTURES SANITAIRES *67*

1.1. Présentation cartographique thématique de la région Nord – Pas-de-Calais 67

1.2. Historique du développement de l'infrastructure sanitaire 68

1.2.1. Développement et gestion de l'infrastructure sanitaire à l'échelle nationale ou niveau central .. *68*

1.2.2. Développement de l'infrastructure sanitaire en région Nord – Pas-de-Calais *70*

1.3. Les ordonnances et la politique de santé conséquences directes dans notre région 77

1.3.1. Quelles sont les mesures attendues dans le cadre des ordonnances ? *77*

1.3.1.1. Les objectifs du SROS 77

1.3.1.2. La carte sanitaire 80

1.3.2. Répartition optimale des ressources sanitaires selon les besoins *82*

1.3.2.1. État des lieux du système sanitaire au niveau national 82

1.3.2.2. État des lieux de notre système socio-sanitaire au niveau de régional 87

1.4. Infrastructures sanitaires et réseaux de santé en région Nord – Pas-de-Calais 90

1.4.1. Politique et législations des réseaux de soins (historique) *90*

1.4.2. Description des différents types de réseaux de soins en région Nord – Pas-de-Calais *91*

2. ÈME CHAPITRE : ANALYSE DE DONNÉES EN ÉCOLOGIE NUMÉRIQUE - MÉTHODOLOGIE ... *97*

2.1. Les complexes de données écologiques 97

2.1.1. Mesures de ressemblance : analyses entre objets (mode Q) et entre descripteurs (mode R) *100*

2.1.2. Mise en évidence des discontinuités : groupement ou ordination ? *102*

2.1.3. Méthodes de groupement par mesure de similarité et de distance *103*

2.1.3.1. Rappel de la mesure de similarité 103

2.1.3.2. Rappel de la mesure de distance 106

2.1.3.3. La mesure de dépendance de (type similarité- mode R) 111

2.1.3.4. Guide d'utilisation des coefficients de similarité et distance (mode Q) et de dépendance (mode R) 111

2.1.4. Algorithmes et groupement des localités de proximité *113*

2.1.4.1. Méthodes de connexion géométrique (Voisins Relatifs ; de Gabriel et triangulation de Delaunay) 114

2.1.4.2. Les groupements de type hiérarchique, agglomératif et séquentiel 116

2.1.4.2.1. Connexité des liens 116

2.1.4.3. Groupements non hiérarchiques : K-Means et Nuées dynamiques 119

2.1.4.4. Illustration d'exemples concrets de l'application BIOGEO : liens issus de l'algorithme des Voisins Relatifs et groupement hiérarchique à liens complets (1.0) 126

2.1.4.5. Illustration d'exemples concrets de l'application *F*-Means : liens obtenus par différentes méthodes et groupement non hiérarchique 129

3. ÈME CHAPITRE : CARTOGRAPHIE À QUELLES ÉCHELLES ? INTRODUCTION À LA GÉOMATIQUE *133*

3.1. Notions d'échelle 133

3.2. Introduction à la Géomatique 134

3.3. Présentation de quelques outils cartographiques et indices statistiques intégrés en CAO 135

CONCLUSION *139*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 2ÈME PARTIE 140

DEUXIÈME PARTIE

INTRODUCTION

Nous allons exposer dans cette deuxième partie trois chapitres.

Le premier chapitre nommé « Infrastructures sanitaires » présente quatre thèmes portant sur :

- une introduction à la géographie physique et humaine de la région Nord – Pas-de-Calais à l'aide de représentations cartographiques thématiques,
- un essai sur l'historique du développement de la politique de santé et de l'implantation de son infrastructure dans la région Nord – Pas-de-Calais,
- la description de la politique de santé appliquée depuis les ordonnances de 1991, ses outils, son développement à travers un état des lieux de l'aménagement du territoire sanitaire de l'offre de soins au niveau national et de notre région Nord – Pas-de-Calais,
- une présentation des quatre types de réseaux de soins et leurs implantations dans notre région.

Le deuxième chapitre relatif à l'analyse des données en écologie numérique présente un développement des méthodes de groupement par mesure de 'similarité' et de 'distance'. Certaines méthodes de groupement sont utilisées au sein de notre processus de modélisation présenté en troisième partie de ce travail. Ce deuxième chapitre est essentiel à la compréhension de la construction de notre modèle théorique de l'attraction hospitalière.

Le troisième chapitre présente une introduction aux outils de la géomatique : applications de Cartographie Assistée par Ordinateur (CAO) munies de quelques méthodes d'analyse statistique et spatiale pensées et appliquées à l'étude de géographie spatiale notamment. Nous présentons également les notions d'échelle métrique et géographique et les subdivisions du territoire ou maille territoriale. Ces termes sont utilisés couramment par les géographes et cartographes. Il est essentiel que tous lecteurs en aient un rappel pour une meilleure maîtrise du vocabulaire spécialisé que l'on rencontrera dans cet ouvrage.

1ER CHAPITRE : INFRASTRUCTURES SANITAIRES

1. ER CHAPITRE : INFRASTRUCTURES SANITAIRES

1.1. PRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE THÉMATIQUE DE LA RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS

Une présentation cartographique thématique, dont la principale source est issue des zonages du Nord – Pas-de-Calais[1] (*INSEE*, 1999), relative à la géographie humaine et physique est une bonne façon d'introduire notre connaissance régionale et de comprendre l'intérêt de la cartographie comme moyen rapide d'observer une thématique, d'en comprendre le développement sur un territoire et d'en mémoriser sa représentation géographique. Les différents thèmes cartographiés sont les suivants : administration, élections, infrastructures de communication, santé-protection sociale, emploi, dynamique du territoire, environnement.

Notre objectif n'est pas ici uniquement de présenter la géographie physique et humaine du territoire régional à l'étude, mais particulièrement de justifier l'emploi de « la distance euclidienne » au sein de notre processus de modélisation des pratiques spatiales hospitalières en région Nord – Pas-de-Calais. Nous justifions l'emploi de la distance euclidienne (*Legendre et Legendre*, 1984a, p.5 « le chercheur a en principe, entière liberté.....à ce choix ») dans notre région, dans la mesure où nous rencontrons un paysage de plaines ornées de hauts plateaux par endroits : (soit une région non contrariée par un relief risquant de réduire l'accès aux soins en temps, d'influencer le choix de l'itinéraire afin de se rendre en un point, voire de changer d'itinéraire). Les Hautes terres nommées Artois, Cambrésis, Avesnois, Thiérache, Boulonnais varient entre 120 à 200 m d'altitude par opposition au Bas Pays qui varie entre 0-50 m d'altitude représenté par la Flandre maritime, la Flandre intérieure, la plaine de la Lys, la plaine de la Scarpe. Nous justifions aussi l'emploi de la distance euclidienne, dans la mesure où l'infrastructure de communication est assez bien développée, réduisant la distance en temps d'accès des lieux géographiques jusqu'alors éloignés en km et favorisant ainsi davantage les mouvements. En d'autres termes il doit exister une atténuation du phénomène d'interaction entre la distance et le mouvement.

---

[1] La base de données est référencée en première partie.

1.2. HISTORIQUE DU DÉVELOPPEMENT DE L'INFRASTRUCTURE SANITAIRE

1.2.1. DÉVELOPPEMENT ET GESTION DE L'INFRASTRUCTURE SANITAIRE À L'ÉCHELLE NATIONALE OU NIVEAU CENTRAL

En plein Siècle des Lumières la période pré-révolutionnaire montre paradoxalement une société dans les abîmes économiques, agronomiques, épidémiques et sociaux : conséquence directe :

- de saisons climatiques décrites comme extrêmement difficiles (succession de plusieurs saisons très froides impropres aux récoltes entraînant une diminution rapide des greniers à blé français « les céréales de toutes sortes »),
- d'une industrie rudimentaire non éloignée du néolithique (*Lebeau*, 1991) : en effet, il y a eu très peu d'évolution de « l'industrie » ou « outils et techniques » pour les cultures du sol entre le néolithique (4000 et 3000 avt J.C.) et le 18e. Néanmoins, au XIIIe l'agriculture est plus performante dans les régions d'openfields (Nord de la France) : assolement, emploi plus important des outils en fer, charrue plus moderne permettant des labours profonds (*Sommé*, 1994-95). La révolution agricole ne prend son essor qu'à partir de la fin du 18e,
- d'une politique monarchique aggravante (impôts très lourds),
- d'un proche passé belliqueux de la France[2] accompagné de disette et d'épidémies ayant affaibli énormément le peuple français.

La « misère » apparaît donc très présente en France et les structures sanitaires « d'assistance aux indigents », dont on peut retenir la date de 1656 relative au décret de la fondation de l'hôpital général à Paris, étaient perçues comme « Les tombeaux de l'espèce humaine », (*Heuré*, 1989). Cet état abyssal de la société sera gravé à jamais dans les écrits encyclopédiques et esprits des acteurs de la révolution française.

Pourtant entre le XVIe et le XVIIIe, la politique du royaume de France a été de renforcer la législation et le contrôle des établissements hospitaliers. Une réforme hospitalière importante arrivera avec la création de l'hôpital général à Paris en 1656 sous Louis XIV, puis l'édit de juin de 1662 ordonne à toutes les villes et gros bourgs du royaume la création avec les fonctions d'hôtellerie (logement et/ou de restauration) et d'internement, voire lieu de travail pour les mendiants. Il accueillera alors « les pauvres, mendiants, invalides, natifs des

---

[2] afin de trouver son identité nationale et défendre ses intérêts, en effet la France au XIIIe est le plus riche pays d'Europe.

lieux ou résidant en ces lieux depuis au moins une année, les enfants, les orphelins ou nés de parents mendiants (*Lemay*, 1992) ». L'amélioration de l'assistance passera par la répression de la mendicité et du vagabondage. Parallèlement une volonté de prise en charge des malades à domicile prédomine alors sur l'hospitalisation de par l'augmentation des pauvres et affamés (*Cadène et al.*,). En 1777, est créée la commission des réformes hospitalières. En 1788, le fer de lance de l'État sera de réparer les maux que la société a pu engendrer en apportant d'une part assistance aux indigents et d'autre part en donnant du travail à ces derniers pour subsister dans notre société. En 1851, la réforme hospitalière n'engendrera pas l'élargissement prévu de l'accessibilité de l'hôpital, par manque de moyens financiers de l'État. Il faut noter que les biens charitables ont été ensuite vendus au profit de l'État ce qui au niveau géographique, n'entraînera pas jusqu'au début du XXe de grandes modifications dans les emplacements hospitaliers, ils resteront principalement à l'intérieur de la ville et cœur historique (1ère couronne), (2ème couronne), même si un grand nombre d'entre eux sont sur les routes de campagne (*Lemay*, 1992). L'infrastructure hospitalière était gardée, s'il y avait possibilité d'agrandissement des lieux. Ainsi peut-on comprendre l'aspect froid, non attractif des établissements de soins encore très peu rénovés dans les années 1960, structurés de longs couloirs, rappelant des lieux de culte, plutôt que des lieux de soins.

Cependant, il ne faudrait pas penser que la France et ses régions actuelles n'étaient pas dotées en structure de soins. Ainsi depuis le Moyen-Âge des ordres religieux masculins sont voués spécialement à l'hospitalité et à la création d'hôpital. Par exemple, la congrégation des Hospitaliers de Saint-Antoine, ordre religieux depuis 1218 avait à son actif la création de 396 hôpitaux. Leurs lieux d'implantation n'étaient pas un fait du hasard, bien au contraire l'organisation géographique était pensée. Situés près des édifices religieux en général (abbaye, monastère, cathédrale...), on pouvait retrouver des établissements communaux[3] accueillant les riches ou extra-communaux[4] accueillant les indigents et d'autres sur des axes routiers importants : exemple d'un hospice pour voyageurs à Aubrac (Massif Central), fondé par le comte de Flandre au XIIe, qui fut un important relais sur la route du pèlerinage de

---

[3] Le terme de commune apparaît au XIIe au moment de la révolution des communes, entraînant l'affranchissement des villes, avec la fonction de magistrat chargé des « intérêts communs » aux consuls ou maires dans le sud de la France et échevins dans le nord (*Lemay*, 1992).

[4] On parle ici de communes et de lieux extra-communaux, en effet le terme «urbanisme» est une création récente. Il est apparu dans la langue française au cours des années 1910 pour désigner une discipline nouvelle, née des exigences spécifiques de la société industrielle. (*Encyclopaedie Universalis*, 2002). Cependant par exemple, on peut noter que les termes « les étapes de l'urbanisation » sont employés pour décrire le développement des villes gallo-romaines et médiévales par (*Pinchemel et al.*, 1992).

Compostelle (*Encyclopaedia Universalis*, 2002). Ainsi, l'église et la noblesse ne régnaient pas partout sans cœur ni intelligence, même si certains membres du clergé ou de l'état (administrateurs d'hôpitaux) ont pu abuser de leur pouvoir[5]. Toutefois une ségrégation sociale était évidente quant à l'accueil des personnes dans les établissements hospitaliers qui pour certains étaient ouverts uniquement à la bourgeoisie et pour d'autres uniquement aux indigents[6]. Cependant à but préventif, le bénéfice était certain pour l'ensemble de la communauté quant à la politique d'éloignement et d'isolement des malades contagieux en dehors des portes de la ville.

Le premier hôpital général s'est créé à Lille qu'en 1743.

1.2.2. DÉVELOPPEMENT DE L'INFRASTRUCTURE SANITAIRE EN RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS

Il faut compter au moins dix siècles « d'histoire hospitalière lilloise », recensée dans les écrits depuis le XIe siècle jusqu'à nos jours afin d'obtenir une meilleure compréhension de l'organisation actuelle du système sanitaire sur notre territoire régional. Un résumé historique et géographique peut être présenté en deux parties. La première période concerne « l'hospitalisation au temps de l'ancien monde » depuis le XIe jusqu'au XVIIIe siècle au niveau historique. La deuxième période concerne « l'hospitalisation au temps du nouveau monde » de la fin du XVIIIe jusqu'aux ordonnances de 1991 et 1996 portant les dernières réformes hospitalières. Pour les principales villes de la région comme Dunkerque, Calais, Amiens, **Abbeville, Arras, Douai** [7] et Valenciennes, on peut penser que les notables et le clergé à l'époque ont élaboré des lieux d'hospitalité et d'hospitalisation comme nous pourrons le voir pour Lille.

L'HOSPITALISATION AU TEMPS DE L'ANCIEN MONDE DU XIe AU XVIIIe

Depuis le moyen âge jusqu'à la fin du XVIIIe, la région Nord – Pas-de-Calais a été le lieu de beaucoup de conflits et de revendications. Rappelons que Calais a été anglaise pendant près de deux siècles de 1347 à 1558. Des territoires ont été ainsi acquis ou perdus petit à petit, Lille n'est rattachée au royaume de France définitivement qu'à partir de 1667 au moment du

---

[5] Le concile de Vienne en 1311 laïcise l'administration des hôpitaux, dans le but d'éviter les détournements financiers au profit des clercs séculiers (*Lemay*, 1992).

[6] Les indigents seront caractérisés de honteux à partir du XVIe, note péjorative pour ne pas les encourager dans cette forme d'état non productif pour l'état royal.

[7] Avec Lille ces trois villes notées en caractère gras, sont les lieux de prospérité de l'industrie du drap au Moyen Âge.

traité d'Aix-La-Chapelle et devient capitale des provinces du Nord. Les frontières nord sont définies lors du traité d'Utrecht en 1713 (*Michelin*, 1991) (*Lacoste et al.*, 1992), il faut signaler ensuite le siège de Lille en 1792 par les Autrichiens entraînant alors la destruction de neuf cents immeubles. On pourra se référer à l'extrait de la carte issue de l'atlas (*Lacoste et al.*, 1992).

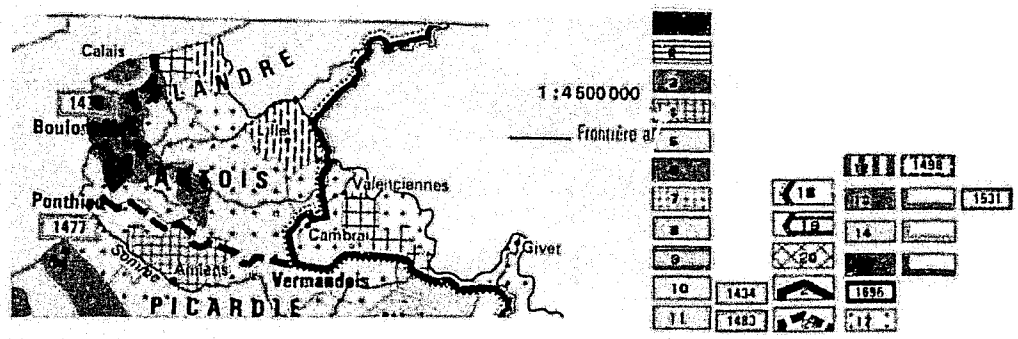


Figure 1 : formation de la France

Légende de la figure 1 : formation de la France

Légende de 1-17 : le domaine royal

1 -en 987, à l'avènement de Hugues Capet ; 2 -extension de 987 à 1032 ; 3 -extension de 1032 à 1180 ; 4 -évêchés royaux rattachés au XIIes ; 5 -Acquisitions de Philippe-Auguste (1180-1223) ; 6 -annexions sous Louis VIII et Louis IX (1223-1270) ; 7- Seigneuries ecclésiastiques rattachées au XIIIes ; 8- Extension de 1270-1328 ;9- Extension de 1349 (achat du Dauphiné) ; 10- Extension ou reprise en main jusqu'en 1461 ; 11-Annexion ou reprise en main par Louis XI (1461-1483) ; 12- annexion ou reprise en main par Louis XII (1498-1515) ; 13- Annexion ou reprise en main par François I (1515-1547) ;14- Annexion ou reprise en mains par Henri II (1547-1559) ; 15- Régions réunies au royaume par Henri IV en 1607 ; 16- Régions réunies au royaume ultérieurement ; 17- Régions laissées en apanage, avec date de retour au domaine royal

Légende de 18-22 : formation du territoire de 987 à 1559

18- Frontière du royaume en 987 (à l'avènement de Hugues Capet) ; 19- Accroissement territorial jusqu'en 1180 ; 20- Accroissement territorial de 1180 à 1328 ; 21- Modification de frontière en 1461 ; 22- Rectification de frontières en 1559

Accroissement du territoire au 17e s

23- en 1641, 24- acquisitions reconnues au traité de Westphalie, 1648, 25 – acquisitions reconnues au traité des Pyrénées, 1659; 26 –acquisitions reconnues à la paix d'Aix-la-Chapelle, 1668, 27 – acquisitions reconnues au traité de Nimègue, 1678, 28 – en 1684,

Accroissement du territoire au 18e, 19e et 20e s

29- Traité d'Utrecht 1713 ; 30- Incorporation 1766 ; 31- 1768 (vendu par la République de Gênes) ; 32-Annexion de 1791, acceptée par le Pape au traité de Tolentino 1797, reconnue au traité de Paris, 1815 ; 33-Annexions en 1793 et 1798, reconnues au traité de Paris, 1815 ; 34- Annexions en 1796, perdues en partie en 1814, rattachées à la France par plébiscite en 1860 ; 35- Rattachement à la France référendum de 1947

Expansion des lieux d'hospitalité à Lille du XIe au XVIIIe

Créée au Moyen Âge par les comtes de Flandre en 1066, dont le château était situé sur une île (de la Deûle) à l'origine de son nom, Lille est ensuite élue lieu de résidence ducale des ducs de Bourgogne. Soumis aux sièges de l'étranger les Lillois très attachés à la France devenaient flamands, bourguignons, autrichiens et espagnols avant de redevenir français sous le roi Soleil. L'expansion hospitalière issue de l'évolution de cette société sous l'influence principalement du royaume français a donc traversé des périodes plus ou moins prospères, et même néfastes pour sa population et ses infrastructures hospitalières.

L'infrastructure hospitalière était très développée au Moyen Âge, égalant peut être le niveau de densité de l'offre de celle de la ville de Paris à l'époque. *Il n'y avait donc certainement pas à l'époque d'inégalité Nord - Sud telle qu'on peut le décrire au niveau sanitaire à l'heure actuel, il faut dire qu'à l'époque la société n'était pas comparable aux concepts et organisation géographique d'aujourd'hui.*

On peut ainsi citer pour cette période une chronologie de l'apparition et disparition des édifices hospitaliers lillois, aux fonctions d'hospitalité (aux indigents ; jeunes filles chastes, voyageurs etc.) mais aussi de soins, soulignée par une nette expansion au XIIIe siècle (*Société Française d'Histoire des Hôpitaux*, 1990) .Des malades il y en eut dès les premières croisades au IXe (lèpre et mal des ardents)[8] et ont été dénombrées entre les périodes de 1480 et 1668 pas moins de huit épidémies de peste bubonique, dont la dernière a tué plus de 4000 malades hospitalisés dans les hôpitaux lillois.

Comme le dit l'auteur (*Le Fort*, 1941), trois fonctions hospitalières peuvent globalement être résumées au cours du temps et de l'évolution de la société :

- la première est la protection de la population saine contre les pathologies contagieuses par l'isolement des malades à l'extérieur des portes de la ville,
- la deuxième fait œuvre de charité, de protection et assistance,
- la troisième, d'évolution plus récente, devient lieu de traitement des « maladies aiguës ».

Par contre, dans cette référence (*Lemay*, 1992) l'auteur décrit la fonction première comme assistance aux pauvres et aux malades et ce dès les premiers siècles du christianisme, alors qu'en deuxième apparaît les léproseries au moment des premières croisades soit au IXe.

---

[8] L'exposition des personnes à des nouveaux agents pathogènes pour lesquels ils n'ont aucune immunité renforce les facteurs de risque de développer la maladie.

1066 - Premier Hôpital lillois – fondatrice Adèle de France - Emplacement actuel du Palais de Justice de Lille, soit sur l'ancienne zone portuaire de Lille - construit mais non fonctionnel.

1158-1550 - Hôpital Saint Nicaise - fondatrice Hella Destailleurs

11....-1550 - Hôpital Saint Nicolas - donation Jeanne de Constantinople, Comtesse de Flandres

Essor de l'organisation de l'assistance au XIIIe (parallèlement à l'essor économique des Flandres)

1215 - Asile Saint-Jean-l'Évangéliste - malades indigents - devient l'Hôpital Saint Sauveur (quartier de l'église Saint Sauveur)

1219-1896 - l'Hôpital Saint Sauveur - agrandissement- fondatrice Comtesse Jeanne de Constantinople - très endommagé lors du siège en 1792

1236 -1789 - Hôpital Notre-Dame - renommé Hôpital Comtesse

12..- Hôpital Saint-Élisabeth ou Béguinage pour jeunes demoiselles chastes - Comtesse Jeanne de Constantinople

12..- Hôpital de Lépreux pour Bourgeois situé en dehors des portes de la ville, (pour raison de maladie contagieuse)

12..-Léproserie « le Lazaro » pour "indigents lillois" situé bien à l'extérieur de la ville sur le Pont de Marcq

1291-1550 - Hôpital de la Trinité, rue de la Trinité, soignait les malades et proposait hospitalité aux sans domiciles (vocabulaire actualisé)

1224 – 1787- La maison des bons enfants asile pour indigents - emplacement de l'ancien théâtre et de l'actuel Opéra

1321 -1701 - L'Hôpital Saint-Julien - Emplacement rue Basse - Phane Denise

1345 - 1701- l'Hôpital Notre-Dame - Emplacement rue Basse - Lotar Canars et son épouse

1361-1750 - L'Hôpital des Marthes - Emplacement rue d'Angleterre - Jean de Tourcoing et son épouse

14..-1789- L'Hôpital Saint-Jacques - emplacement rue St Jacques - Duc de Bourgogne- fonction accueil des pèlerins St Jacques de Compostelle

1466- Hôpital Ganthois ou St Jean Baptiste, Emplacement rue des malades (léproserie à l'extérieur de la porte)

1466 fusion avec l'hôpital Ganthois des hôpitaux de : Sainte Catherine de Sienne, de Notre Dame de la Charité, Saint-Jacques et Sainte Élisabeth (Béguinage)

1465-1670- Léproserie

1477-1789 Maison des orphelines de la conception (rue Royale)

1477 l'Hospice des bleuets, orphelins recueillis hors de la porte de Courtrai

1481 Fondation de la maison des Sœurs de la Madel ine - Jean de la Cambe

1527 - Bureau de bienfaisance, institution communale, "bourse commune des pauvres"

1531 - Extension de l'organisation lilloise hospitalière aux Pays Bas, par Charles Quint

1541 - L'Hôpital de Sainte Catherine de Sienne, Jean Barge

Politique philanthropique des bourgeois de la ville - création de 11 hôpitaux

1605 - Maison des Bapaumes (école mixte pour enfants nécessiteux) - Emplacement rue des Jésuites = rue hôpital militaire , Guillaume Boilleux

1622 - Hôpital Saint Charles Borromée ou des Vieux Hommes

1633 - Hôpital de la Charité

1646 - 1730 Maison des orphelines de la présentation de Notre Dame - rue de l'hôpital militaire

1650-1769 L'hospice de la conception - rue st sauveur (accueil de femmes uniquement), Jean Dubus

1656 - Hôpital Saint Joseph, rue de Courtrai puis rue Royale

1656 - l'Hôpital des sept douleurs pour orphelines, rue du Plat, puis rue de la Barre, Jean Stappaert

1663 -1789 maison de salut ou Raspuck, emplacement zone portuaire

1688 - hôpital des bons fils, psychiatrie, transfert ensuite à Armentières

1700-1738 - hôpital des invalides, emplacement esplanade

1743 - Ouverture de l'Hôpital général et fusion des invalides

1747-1760 Hôtel-Dieu, emplacement théorique : autour des monastères et des cathédrales (*Lemay*, 1992).

1750 - fusion de l'Hôpital des Marthes avec l'Hôpital général

1779 - fusion de l'Hôtel-Dieu avec l'Hôpital St Sauveur

1789 - fusion de L'Hôpital Saint-Jacques avec l'Auspice Ganthois

1789 - fusion de la Maison des orphelines de la conception avec l'Hospice Stappaert

1789 - fusion de l'Hôpital Saint Joseph avec l'hôpital Comtesse

1789 - Hôpital Comtesse devint l'Auspice Comtesse, suite au transfert de ses services hospitaliers au sein de l'Hôpital Saint Sauveur

1789 Groupement des Auspices Comtesse, des Bleuets et des Vieux-Hommes-incendié en 1468, restauré au XVIIe

L'hospitalisation du nouveau monde de la fin du XVIIIe à nos jours

L'État ne pourra faire face à la montée des dépenses hospitalières en cette période post-révolutionnaire et remettra un pouvoir local communal de gestion hospitalière via le maire – (loi du 07 octobre 1796).

L'expansion, la restructuration et l'organisation hospitalières évolueront parallèlement aux progrès techniques, médicaux, économiques et sociaux de la nation. On peut citer quelques-uns des membres prestigieux des institutions scientifiques ayant contribué au développement scientifique : Bernard Claude[9]., présentant "la médecine expérimentale" (*Adam et Herzlich*, 1994), Pasteur Louis[10]., etc. Les hôpitaux du Moyen-Âge implantés au sein des villes pour la plupart, seront ainsi rénovés, fusionnés, démolis et/ou agrandis. De nouvelles structures seront reconstruites avec une architecture prenant en compte les différents types de maladie soignée, leur mode de propagation ou facteurs épidémiologiques. L'emplacement hospitalier évoluera lui aussi et les nouveaux grands centres hospitaliers seront placés à la périphérie des villes (transports urbains et automobiles deviennent accessibles à un grand nombre de la population). La loi du 21 décembre 1941 et son décret d'application de 1943 marqueront la modernisation hospitalière et le retour au contrôle étatique des établissements de soins : "hôpital ouvert à tous". Il reste, en fait, ouvert en priorité aux indigents et sectorise les hospitalisés en trois classes de confort de l'hébergement ; le prix de journée devient la base du système d'admission. La réforme Debré en 1958 marquera la naissance des centres hospitaliers régionaux et universitaires aux fonctions de soins, d'enseignement et de recherche. L'essor de l'hospitalisation et de la médecine bénéficie ainsi de l'effet bénéfique des « Trente glorieuses » de 1945 à 1975. (*De Kervasdoué*, 1996; *Maillard*, 1986).

Cette sombre image du Moyen Âge n'est plus comme le dit (*De Kervasdoué*, 1996) au 20ème siècle, l'OMS à plusieurs reprises et dernièrement en l'an 2000 (*De Kervasdoué et Pellet*, 2002) (*Rodrigues et al.*, 2000) classe la France comme ayant « le meilleur système sanitaire » au monde avec son système de sécurité sociale créé en 1945. Mais les différentes caisses ou régimes de sécurité sociale vont traverser de graves crises financières (souvent compensées par l'État) de 1945 à 1980, ainsi que les corps professionnels composant ce

---

9 Bernard C., physiologiste français (1813-1878) développe la médecine expérimentale, basée sur les concepts de la physique et de la chimie, considérant que la maladie, la lésion, sont dues à des altérations fonctionnelles dont on peut repérer clairement les mécanismes et les effets en chaîne (*Adam et Herzlich*, 1994).

10 Pasteur Louis., (1822-1895) Chimiste et biologiste français, il fit des découvertes notamment sur les fermentations lactique, alcoolique. Il découvre les germes anaérobies. Il affirme d'après son travail scientifique en 1862, que la génération spontanée est une chimère.

système. Ces éléments négatifs viendront alors ternir son image, l'équilibre financier de ce système dépend hélas de la bonne gestion ou contrôle de l'État. La santé publique devient une préoccupation nationale amenant ainsi parallèlement les débats publics aux niveaux social et géopolitique de la santé. (Mr) De Kervasdoué, spécialiste du système sanitaire français à la tête de la direction des hôpitaux de 1981 à 1986 et fondateur du premier cabinet français de « conseil en gestion médicale » propose des remèdes à travers son ouvrage (*De Kervasdoué*, 1996) et dénonce en fait une volonté plus ou moins délibérée des professionnels de santé, à l'absence de débats géopolitiques publics.

La politique gouvernementale en économie de la santé et en santé publique se renforce depuis la reconnaissance par le gouvernement et ses décideurs des problèmes majeurs qui touchent notre système socio-économique et sanitaire. Des réformes importantes du système sanitaire se profilent à l'horizon du troisième millénaire depuis la loi hospitalière de 1991 et les dernières ordonnances de 1996 renforcées voire bouleversées par la loi « des 35 heures » sur la gestion du temps de travail apparue comme néfaste par l'association du MEDEF, représentant plus d'un million d'entreprises de toute taille des trois secteurs d'activité : primaire, secondaire et tertiaire de l'industrie. Cette association a marqué son opposition en rapport aux lois sur la réduction du temps de travail[11] par le retrait de ses représentants au sein des conseils d'administration des organismes de sécurité sociale.

De même, des dépenses maladie incontrôlées feront repasser dans le rouge les comptes sociaux pour la première fois depuis 1998 (*Godeau*, 28 juin 2002), le gouvernement annonce un déficit de 2.4 milliards d'Euros en juillet 2002.

Cette crise touche également les médecins généralistes sur 4 niveaux (*Alao*, 2002)

*la légitimité (des professionnels de santé)

*l'autorité

*la motivation

*le financement

La réforme hospitalière commencée en 1991 et suivie par les ordonnances hospitalières de 1996, va proposer des modifications par la mise en place

*de nouveaux modes d'organisation

*du contrôle de la démographie médicale

*d'une redéfinition des métiers

---

[11] Loi no 98-461 du 13 juin 1998 d'orientation et d'incitation relative à la réduction du temps de travail et la loi n° 2000-37 du 19/01/2000 relative à la réduction négociée du temps de travail.

*d'apports des nouvelles technologies

Nous pouvons constater une évolution sociale pour le développement géographique de l'infrastructure hospitalière : il n'y avait pas de logique d'hôpital (pas de réseau, pas de notion de liens entre chaque établissement de la région).

1.3. LES ORDONNANCES ET LA POLITIQUE DE SANTÉ CONSÉQUENCES DIRECTES DANS NOTRE RÉGION

1.3.1. QUELLES SONT LES MESURES ATTENDUES DANS LE CADRE DES ORDONNANCES ?

Les ordonnances de 1996 vont mettre en œuvre une profonde réforme du système de santé, la première 96-344 porte sur les mesures relatives à la réorganisation de la sécurité sociale ; la deuxième 96-345 est relative à la maîtrise médicalisée des dépenses de soins et la troisième 96-346 porte sur la réforme de l'hospitalisation publique et privée.

Va être introduit le Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS), parallèlement à la 'Carte Sanitaire' créée depuis la loi de 1970 mise en application à travers le décret de 1974.

La réforme du système de santé suivant les ordonnances de 1996 à travers les SROS confirme l'abandon d'une approche par l'offre (les structures) au profit d'une approche centrée sur les besoins (*Tonnellier et Vigneron*, 1999).

1.3.1.1. LES OBJECTIFS DU SROS

Afin d'adapter l'offre de soins à la demande de soins, au niveau national, régional et sub-régional, il a été élaboré un programme de prévention et d'adaptation de l'offre de soins. Ont participé à ce programme la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) rattachée sous couvert du Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville et de la Préfecture de région. C'est ainsi qu'ont pris effet la Carte Sanitaire « extrait de la Carte Sanitaire corrigée » (*Quesnel*, 1997) et le Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS), renouvelables tous les cinq ans et révisables à tout moment. Ils sont des éléments complémentaires et ont pour objet « de prévoir et de susciter les évolutions nécessaires de l'offre de soins, en vue de satisfaire de manière optimale la demande de santé »[12] Dans notre région, ces outils ne couvrent qu'une partie des secteurs d'activité d'établissement. La

[12] Introduction (in) *Schéma Régional d'Organisation Sanitaire*, Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville, Préfecture de la Région Nord - Pas-de-Calais, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord - Pas-de-Calais, Octobre 1994.

couverture devait s'étendre comme annoncée par le document officiel du SROS en Octobre 1994, dans un futur proche aux secteurs d'activités cardiologiques des soins intensifs et des soins aux insuffisants chroniques rénaux. Secteurs dont les coûts de traitement sont relativement lourds et accusent notamment pour le groupe de pathologies de l'appareil circulatoire une surmortalité régionale de plus de 20% par rapport à la moyenne nationale.

LE SROS RÉGIONAL COMPORTE SEPT VOLETS DONT CINQ OBLIGATOIRES ET DEUX ADAPTÉS AUX SPÉCIFICITÉS RÉGIONALES.

Les volets obligatoires du SROS sont :

- l'accueil et le traitement des urgences,
- la réanimation polyvalente,
- la gynécologie-obstétrique,
- des équipements matériels lourds.
- la médecine-chirurgie.

Les deux volets spécifiques sont :

- l'alcoologie,
- les soins de suite et de réadaptation.

LA STRUCTURE DU VOLET "MÉDECINE-CHIRURGIE" (LA GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE COMPRISE)

Ce volet se rapporte directement au sujet d'étude de l'offre et de la demande de soins en hématologie clinique.

La DRASS a constitué une équipe de travail pluridisciplinaire, faisant appel aux professionnels de divers horizons complémentaires. Les travaux du démographe, de l'économiste, de l'épidémiologiste et de tout autre acteur du domaine sanitaire ou non ont permis de cerner une situation sanitaire, économique et sociale la plus exhaustive. Connaissant ainsi son environnement, la DRASS peut prendre des mesures adaptées face aux problèmes mis à jour par rapport aux nouveaux objectifs fixés par le SROS " de première génération".

L'objectif fondamental pour le SROS est de savoir comment améliorer l'organisation de l'offre de soins, de son dispositif hospitalier, afin de pourvoir au mieux à la demande de soins?

Les réponses sont les suivantes :

⇒ Premièrement, il faut améliorer la coordination entre établissements, entre professionnels en appliquant les concepts de filière, de réseau et de référent. Ainsi sera poursuivi le regroupement des plateaux techniques des établissements de petite taille.

⇒ Deuxièmement, il faut faciliter le libre choix, l'information et la communication auprès des patients.

⇒ Troisièmement, il faut développer le système d'information médicalisée et les procédures d'évaluation des pratiques de soins. Les établissements hospitaliers publics et privés, ainsi que les professionnels médicaux en cabinet devraient dans les prochaines années établir un registre d'information médicale informatisée. Ceci constituera une base de données qualitatives et quantitatives potentiellement exploitables pour toute évaluation du système de santé, ou recherche en santé publique.

⇒ Quatrièmement, il faut développer la participation des établissements de santé aux programmes d'éducation et de prévention. Rappelons que les problèmes de santé spécifiques régionaux sont liés aux habitudes de vies sociales néfastes pour la santé.

⇒ Cinquièmement, il faut confirmer le regroupement d'activités très spécialisées, soumises à autorisation préalable, et adapter l'offre de soins à la demande régionale, voire inter-régionale. Sont autorisées :

- la pratique de la réanimation et la chirurgie des grands brûlés au Centre Hospitalier Régional et Universitaire (CHRU) de Lille,
- la transplantation et les greffes d'organes et de moelle osseuse pratiquées au CHRU,
- la neurochirurgie, au CHRU et dans les cliniques du Bois, de la Louvière et du Croisé Laroche,
- la chirurgie cardio-vasculaire, au CHRU de Lille et à la clinique du Bois.

Le SROS dresse le bilan de l'offre de soins en médecine, chirurgie et gynécologie-obstétrique pour chaque secteur sanitaire délimité par la Carte Sanitaire de court-séjour en Octobre 1994.

1.3.1.2. LA CARTE SANITAIRE

LA CARTE SANITAIRE DÉTERMINE :

- la limite des régions et des secteurs sanitaires, composés de cantons ou partie de cantons. Rappelons que ces secteurs sanitaires doivent comporter au moins 200 000 habitants (l étude suivante (*Quesnel*, 1996) avait signalé une valeur 6,4 fois plus importante pour le secteur '11 de la métropole Lilloise' et inférieure à 200 000 hab. pour le secteur '9 de Cambrai' par rapport au seuil moyen proposé,
- la nature et l'importance des installations nécessaires afin de répondre aux besoins de la population, y compris les structures de soins alternatives à l'hospitalisation,
- l'importance des moyens d'hospitalisation ou structures de soins de toutes natures avec ou sans hébergement, exprimé notamment en lits et places.

Elle est une base juridique et opposable. Elle est un outil statique. Chacun des secteurs est alloué d'un indice de lits par habitant : c'est le nombre théorique de lits à ne pas dépasser. Cet indice est calculé en fonction de l'équipement sanitaire existant et du taux d'occupation des lits.

On remarquera que le nombre de lits autorisés est rarement dépassé par le nombre de lits existants.

MISE À JOUR DE LA CARTE SANITAIRE EXEMPLE DE LA RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS

De treize secteurs sanitaires, nous sommes passés à 11 secteurs sanitaires depuis Octobre 1994. Confère ci-dessous la carte des Secteurs Sanitaires de la région Nord – Pas-de-Calais.

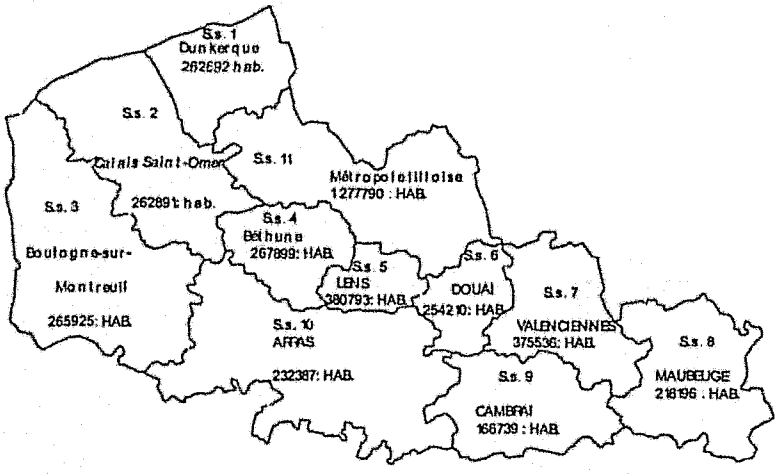


Figure 2 : Carte Sanitaire du Nord – Pas-de-Calais, composée de 11 secteurs sanitaires, mise à jour en 1994. Les secteurs sanitaires de Calais et Saint-Omer ont fusionné.

Si l'on regarde le Tableau des Secteurs Sanitaires N°4, nous constatons que le secteur sanitaire de Calais a une Durée Moyenne de Séjour (DMS) de 6,73 jours en 1992, inférieure à la DMS régionale s'élevant à 6,83 jours et nationale s'élevant à 7,43 jours. Par contre le taux d'occupation des lits est relativement élevé puisqu'il est supérieur à la moyenne nationale et se situe à la deuxième place régionale. Le secteur sanitaire de Saint-Omer a lui aussi une DMS très inférieure à la DMS régionale et nationale, mais il s'accompagne d'un taux d'occupation des lits le plus faible de la région avec 63,3% (expliqué par un taux de fuite d'environ 20% vers Boulogne-sur-Mer), alors que l'effectif en lits et places installés est paradoxalement plus important (237) que l'effectif autorisé (223).

Les secteurs de Boulogne-sur-Mer et Montreuil ont fusionné. Nous constatons notamment pour Boulogne-sur-Mer que la DMS est inférieure à la DMS régionale et nationale, le taux d'occupation des lits est lui par contre de 82,56% soit relativement élevé. Le secteur sanitaire de Montreuil montre un effectif de lits et places installés plus grand (217) que l'effectif autorisé de (188), une DMS au premier rang régional, largement supérieure à la DMS nationale. Il est signalé ici que l'attraction hospitalière extra-départementale s'élève à environ 10%.

Ces particularités de l'offre de soins en médecine sont quelques éléments explicatifs intervenant dans le remodelage de la Carte Sanitaire ; pour plus de détails sur les facteurs intervenant dans l'élaboration de la Carte Sanitaire on peut se référer aux travaux ci-après : (*Vigneron*, 1994). La DRASS a donc décidé de réunir ces secteurs sanitaires, ce qui aura pour conséquences :

- la suppression de 427 lits de médecine,

- l'homogénéisation de l'offre de soins par la suppression des lits non rentables pour le secteur sanitaire lui-même, mais aussi pour la région,
- les dépenses inutiles sur le même budget vont se répercuter à l'échelle régionale et défavoriser d'autres secteurs sanitaires et établissements de santé,
- la demande de soins théorique est donc importante si l'on se réfère à la surmortalité régionale, paradoxalement l'offre de soins est inversement proportionnelle, soit inadaptée se traduisant par des taux insuffisants en densités paramédicales et médicales notamment en spécialistes.

1.3.2. RÉPARTITION OPTIMALE DES RESSOURCES SANITAIRES SELON LES BESOINS

1.3.2.1. ÉTAT DES LIEUX DU SYSTÈME SANITAIRE AU NIVEAU NATIONAL

C'est un des objectifs prioritaires à l'heure actuelle ce qui n'a pas toujours été le cas, ainsi l'évaluation du besoin par l'administration pendant longtemps n'a fait aucunement référence à l'épidémiologie des lieux (base de données inexistante) mais à des bases d'infrastructures hospitalières existantes (nombre de lits existants). Les premières cartes sanitaires n'ont fait que présenter l'état sanitaire des lieux dans un premier temps (montrant ainsi des inégalités de l'offre de soins inter-régionales, voire infra-régionales), par la suite et avec les nouvelles directives en politique de santé, l'administration essaye de restructurer sa Carte Sanitaire également à partir de bases de données épidémio-géographiques des besoins de santé (*Bauters et al.*, 1999).

Au niveau économique :

Trois concepts entraînent la régulation, le marché et la concurrence, la planification, les conventions et contrats.

Au niveau du système de santé :

En 1970 la médecine libérale par convention médicale fixe le montant des honoraires et le nombre de médecins par le numerus clausus, service public hospitalier "accès pour tous à des soins de qualité, le libre choix des patients entre l'hôpital public et privé sur l'ensemble du territoire". La Carte Sanitaire est une description de la répartition des ressources.

Avec la loi hospitalière de 1991 – les ordonnances de 1996; les dispositifs de régulation vont surgir sous la direction de l'ARH comme les enveloppes régionales budgétaires constituées de 4 parties : l'hôpital public et PSPH, les cliniques privées, les honoraires des généralistes et les honoraires des spécialistes.

Le PMSI composé de l'information médico-économique, et principalement de diagnostics, actes et points d'Indice Synthétique d'Activité (ISA), va réguler le budget hospitalier en fonction de sa production.

Les acteurs régionaux, la régulation économique entraînent un consensus sur:

- la définition de filières ou de réseaux,
- la prévision d'allocation des ressources, c'est-à-dire la diminution de la part des filières de soins inadaptées,
- les critères de qualité,
- les progrès de productivité attendus au niveau individuel des professionnels résultant de l'activité de réseaux.

Notre système de régulation évolue en regard des pays anglo-saxons. '*Internal market*' : mécanisme de contractualisation généralisé, les contrats reposent sur des conventions de qualité, ou de rapport coût-qualité, ou d'accessibilité sur un arrière-fond régional d'organisation des soins. Qualité de soins : notions de masses critiques (*Charpak et al.*,).

DESCRIPTION DE L'OFFRE DE SOINS EN FRANCE

Nous allons voir ci-après quelques tableaux représentatifs de l'offre de soins en France extraits de l'ouvrage de (*Tonnellier et Vigneron*, 1999), état des lieux démontrant une concentration de l'offre dans les zones les plus denses en population. Ainsi les auteurs nous font remarquer qu'en France en 1990, 82 % des médecins généralistes desservaient les unités urbaines ou villes aux concentrations de population s'élevant à 74% pour seulement 15% du territoire. Inversement les zones les moins desservies (18% des médecins généralistes) ont des taux de concentration moins élevés en population 26% laquelle se répartit sur 85% du territoire.

Nous verrons aussi que la hiérarchie hospitalière suit la loi d'urbanisation et les établissements les plus élevés dans la pyramide comme les CHRU se situeront dans les villes les plus peuplées. Les Équipements Matériels Lourds (EML) sont des critères de qualité de soins et vont entraîner un poids conséquent pour les établissements détenteurs, dans leur position hiérarchique et leur attraction.

Tableau I : EML en France, p. 17

EQUIPEMENTS MATERIELS LOURDS EN France	Nombre	Taux p, 1M
APPAREILS DE CIRCULATION SANGUINE EXTRA-CORPORELLE	28	0.5
APPAREILS DE SEPARATION IN VIVO DES ELEMENTS DU SANG	37	0.6
GENERATEUR INDIVIDUEL D HEMODIALYSE POUR AIGUS	316	5.4
GENERATEUR INDIVIDUEL D HEMODIALYSE POUR CHRONIQUES ADULTES	1633	27.9
GENERATEUR INDIVIDUEL D HEMODIALYSE POUR CHRONIQUES ENFANTS	51	0.9
APPAREILS DE DESTRUCTION TRANSPARIETALE DES CALCULS	34	0.6
APPAREIL ACCELERATEUR DE PARTICULES	261	4.5
DONT HORS CYCLOTRON	*144*	*2.5*
DONT COBALTOTHERAPIE	*115*	*2*
DONT CYCLOTRON	*2*	*0.03*
CAMERA A SCINTILLATION	176	3
TOMOGRAPHIE A EMISSION	30	0.5
CAMERA A POSITONS	1	0
IRMN	101	1.7
CAISSON HYPERBARRE	31	0.5
SCANOGRAPHIE	446	7.6
ANGIOGRAPHIE NUMERISEE	547	9.4
DONT HORS CORONAROGRAPHIE	*395*	*6.8*
DONT AVEC CORONAROGRAPHIE	*43*	*0.7*
DONT SERIOGRAPHIE A CADENCE RAPIDE	*109*	*1.9*
ENSEMBLE DES EMI.	3692	

Tableau II : EML relation inversement proportionnelle entre les 'villes équipées' et 'population moyenne des villes'

Type	villes équipées	rang	pop moy villes	rang
CEC	35	1	224,702	7
IRMN	64	2	164,646	6
App Radio-élts	98	3	119,119	5
App accélé particules	121	4	106,211	4
Hemodialyse chronique	196	5	73,871	3
angio numérisées	249	6	66,751	2
scanographes	274	7	61,616	1

Tableau III : Fichier national des établissements sanitaires et sociaux, p. 22

type d ets	*ETS*	*LITS HC*	*LITS MOY*	*POP MOY VILLE*
MS	663	101860	154	28012
LS	665	117465	177	34400
HOP LOCAL	424	66386	157	4161
CLINIQUE	1,136	204129	180	87123
CH	1,012	319633	316	25067
CH PS	210	95860	456	48608
CHR/CHU	222	128092	577	157400
TOTAUX	4332	1033425	2017	384771

Tableau IV : les établissements hospitaliers en 1996, p.15

COURT SEJOUR	*Etablissements*	*Lits et places*	*lits et places moyens par ets*
CHR	31	64371	2076
CH	495	102967	208
HOPITAL LOCAL	276	4754	17
TOTAL PUBLIC	802	172092	215
etablissements privés	1181	97616	83
Ensemble ets courts sejours	1983	269708	136
MOYEN SEJOUR (soins de suite et de réadaptation)	*Etablissements*	*Lits et places*	*lits et places moyens par ets*
public	754	39700	53
privé	862	54008	63
Ensemble ets moyens sejours	1616	93708	58
LONG SEJOUR	*Etablissements*	*Lits et places*	*lits et places moyens par ets*
public	849	73514	87
privé	118	6518	55
Ensemble ets longs sejours	967	80032	83
CH Spécialisé en Psychiatrie	*Etablissements*	*Lits et places*	*lits et places moyens par ets*
public	246	53356	217
privé	223	23628	106
Ensemble ets SP	469	76984	164
Ets Lutte Toxicomanie et Alcoolisme	*Etablissements*	*Lits et places*	*lits et places moyens par ets*
public	59	1099	19
privé	46	1067	23
Ensemble ets lutte toxico et alcool	105	2166	21
Total des ets hospitaliers	*Etablissements*	*Lits et places*	*lits et places moyens par ets*
public	2710	339761	125
privé	2430	182837	75
Ensemble des ets hospitaliers	5140	522598	102

Tableau V : effectifs des professions de santé en 1995, p.14

Remarque : il faut soustraire dont généralistes et dont spécialistes des totaux (erreur de double compte).

	LIBERAUX	SALARIES	ENSEMBLE
MEDECINS	116000	53000	169000
DONT GENERALISTES	66000	20000	86000
DONT SPECIALISTES	50000	33000	83000
PHARMACIENS	26000	27000	53000
SAGES FEMMES	1300	11000	12300
CHIRURGIENS DENTISTES	36500	3000	39500
INFIRMIERS DE ET AUTORISES	46000	227000	273000
INFIRMIERS SPYCHIATRIE			59000
MASSEURS KINE	34000	10000	44000
ORTHOPTISTES	1300	500	1800
ORTHOPHONISTES	9000	3000	12000
PEDICURES PODOLOGUES			5000
TOTAUX	270100	334500	668600

Tableau VI : Communes équipées de spécialité libérale et desserte de population, p.21

spécialités libérales	*v1*	*v2*	*v3*	*v4*	*v5*
PROFESSIONS PARA-MEDICALES					
IDE	37312	26	81.7	ND	ND
KINE	29786	15.9	75.8	ND	ND
TOTAUX	67098				
GENERALISTES	58159	27.9	85	25.13	11.5
SPECIALISTES					
OPHTAL	4513	3	51	2	39
RADIOLOGUES	4529	3	50	2	33
GYNECO	5637	3	50	2	41
CARDIO	3465	2	47	2	29
PSY	5926	3	47	2	32
DERMATO	2895	2	47	2	51
PEDIATRES	3080	2	48	2	22
ORL	2394	2	45	2	20
GASTRO	1850	2	41	1	47
CHIR	4364	2	41	2	-5
RHUMATO	1916	2	42	1	40
PNEUMO	1043	1	32	1	43
URO	286	0	19	0	29
TOTAUX	41898				
TOTAUX MEDECINS LIBERAUX	100057				
AUTRES DOCTEURS EN SANTE					
CHIR DENT	36009	17.3	77.9	ND	ND

Légende du tableau où :

v1 = effectif en 1990

v2 = % de communes équipées en 1990

v3 = % de population desservie

v4 = % de communes équipées en 1982
v5 = variation en % du nombre de communes équipées entre 1982 et 1990

Tableau VII : Nombre de communes équipées de chirurgiens

Taille de l'unité urbaine	1982	1990	variation	variation %
cnes rurales	14	7	-7.00	-50
UU < 5000 hab	22	17	-5.00	-22,72
UU de 5 à 10 000 hab	94	72	-22.00	-23,40
UU de 10 à 20 000 hab	116	97	-19.00	-16,37
UU de 20 à 50 000 hab	111	114	3.00	+2,70
UU de 50 à 100 000 hab	69	68	-1.00	-1,44
UU de 100 à 200 000 hab	43	39	-4.00	-9,30
UU > 200 000 hab	95	110	15.00	+15,78
Agglomération parisienne	146	153	7.00	+4,79
	710	677	-33.00	-4,64

1.3.2.2. ÉTAT DES LIEUX DE NOTRE SYSTÈME SOCIO-SANITAIRE AU NIVEAU DE RÉGIONAL

CARTE SANITAIRE : RÉPARTITION DE L'OFFRE EN TERME DE LITS SUR NOTRE TERRITOIRE

Exemple de la région Nord - Pas-de-Calais : issu de l'ouvrage de (*Tonnellier et Vigneron*, 1999)

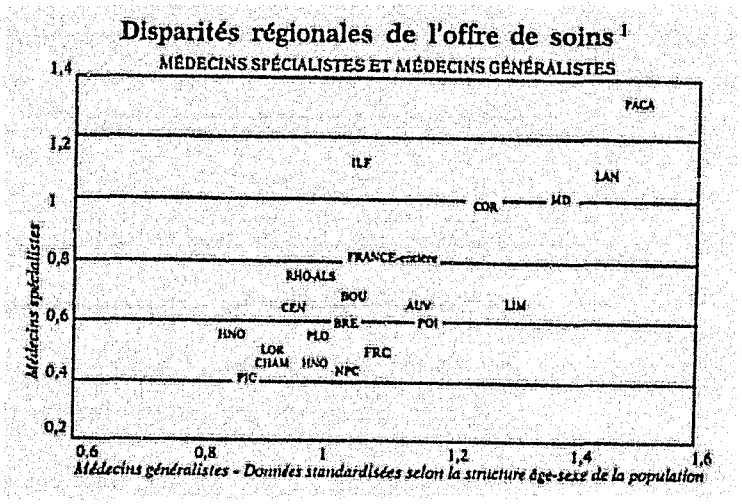
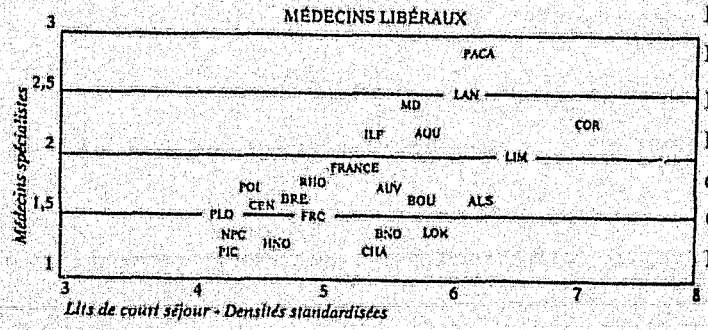


Figure 3 : montrant des disparités régionales de l'offre de soins d'après (*De Kervasdoué*, 1996, p. 220). Source santé 2010, « Équité et efficacité du système de santé : les enjeux », Commissariat général au plan, 1993.

Disparités régionales de l'offre de soins
Lits d'hospitalisation de court séjour



Légende : disparités régionales de l'offre de soins. Als=Alsace ; Aqu=Aquitaine ; Auv=Auvergne ;Bno=Basse Normandie ; Bou=Bourgogne ; Poi=Poitou-Charentes ; Bre=Bretagne ; Cen=Centre ; Cha=Champagne ; Cor=Corse ; Frc=Franche-Comté ; Rho-Als=Rhône-Alpes ; Hno=Haute-Normandie ; Ilf= Ile-de-France ; Lan= Languedoc-Roussillon ; Lim= Limousin ; Lor=Lorraine ; Mid= Midi-Pyrénées ; Npc= Nord – Pas-de-Calais ; Paca= Provence-Alpes-Côtes d'Azur ; Pic= Picardie et Plo=Pays de la Loire.

Nous remarquons de toute évidence la position du Nord – Pas-de-Calais largement en dessous de la moyenne française pour les indicateurs d'offre de soins, état des lieux à travers la Carte Sanitaire non adaptée alors à la demande de soins réelle (prise en compte des indicateurs épidémiologiques et géographiques).

RÉSUMÉ DE LA TYPOLOGIE PRÉSENTÉE SUR L'EXEMPLE DE LA RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS À L'ISSUE DES TRAVAUX RÉALISÉS PAR : (*TONNELLIER ET VIGNERON*, 1999).

Le résumé se compose de plusieurs caractéristiques :

- la région Nord – Pas-de-Calais est le 4ème **pôle hospitalier** français après l'assistance publique de Paris, celle de Marseille et les hospices civils de Lyon. *La ville est un lieu où l'on trouve un hôpital*[13], d'après l'étude de (*Tonnellier et Vigneron*, 1999, p 22-24) les hôpitaux se situent dans des communes d'au moins 25 000 hab.,
- on distingue une hiérarchie technique et médicale des hôpitaux génératrice d'une hiérarchie urbaine ressentie par la population,
- la ville centre par sa forte densité médicale se détache d'une périphérie proche sous-équipée exemples des communes de : Croix ; La Madeleine ; Mons-en-Baroeul ; Lomme ; Marcq-en-Baroeul ; Lambersart, mais aussi les pôles de Roubaix-Tourcoing ou Villeneuve d'Ascq.

- on remarque des communes où la desserte est meilleure en périphérie lointaine, aux marges de la Communauté Urbaine.
- trait général en France les banlieues même aisées sont sous-équipées par rapport aux centres.
- des agglomérations urbaines pourtant très peuplées comme Arras, Lens ou Valenciennes ont en fait des fonctions urbaines de type banlieue.

Autre points fondamentaux soulevés par l'étude :

- **un seul CHRU** existe dans la région Nord – Pas-de-Calais s'étonnent les auteurs. Pour une des régions les plus peuplées de France par rapport à l'ouest de la France !
- au niveau local, l'hôpital joue un rôle structurant. Les médecins s'installent près de leur lieu de formation. On notera une forte concentration des spécialistes en raison du prestige de la formation reçue dans les centres villes de forte densité de population, alors que les villes à moindre densité ou jouant le rôle de villes-banlieues en seront beaucoup moins dotées.

L'offre de soins n'est pas répartie au hasard. Un modèle ou une loi statistique simple se dégage : plus la ville est grande, plus l'offre y est en général diversifiée et abondante. Au delà, l'offre est moins concentrée que la population. Les villes ouvrières comme Lens, Valenciennes et Béthune sont une exception à la règle.

L'offre de soins, et notamment l'hôpital, assure ainsi une fonction importante de **garante des équilibres territoriaux.** Elle contribue à **l'aménagement du territoire** par le maintien dans les villes petites et moyennes d'une activité de haut niveau de qualification et fortement consommatrice de main d'œuvre ne doit pas être négligée. Elle est cependant de fait **remise en question** par la **poursuite du processus de concentration** urbaine des activités de soins. Signe de la fermeture de nombreux petits établissements ou services hospitaliers, le nombre de communes hébergeant des chirurgiens a baissé entre 1982 et 1990 dans toutes les villes de moins de 20 000 hab. tandis que les effectifs augmentaient dans celles de plus de 200 000 hab.

---

[13] [...] « De plus en plus, la ville, non pas celle au sens où l'entendent les définitions statistiques, mais celle que perçoivent les citoyens, est d'abord une ville où l'on trouve un hôpital »

1.4. INFRASTRUCTURES SANITAIRES ET RÉSEAUX DE SANTÉ EN RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS

1.4.1. POLITIQUE ET LÉGISLATIONS DES RÉSEAUX DE SOINS (HISTORIQUE)

1- LES RÉSEAUX VILLE-HÔPITAL SOUMIS À L'AGRÉMENT DU DIRECTEUR DE L'ARH

Article L. 712-3-2 du code de la Santé Publique, Circulaire n°97277 du 9 avril 1997 : « Ces réseaux ont pour objectif de développer de nouveaux modes d'organisation des soins, qui ne s'appliquent pas uniquement aux pathologies lourdes et chroniques mais couvrent un champ qui s'étend aux activités hospitalières visées à l'article R. 712-2 du code de santé publique. Ces modes d'organisation doivent inclure le secteur ambulatoire ».

2- LES RÉSEAUX EXPÉRIMENTAUX DITS " SOUBIE " SOUMIS À AGRÉMENT MINISTÉRIEL

Article L. 162-31-1 du Code la Sécurité Sociale. « Ces projets à titre expérimental ont pour objectif de permettre une prise en charge globale de patients ».

3- LES RÉSEAUX DITS " ACTIONS EXPÉRIMENTALES " SOUMIS À AGRÉMENT MINISTÉRIEL

Article L. 162-31 du Code de la Sécurité Sociale. « Les actions expérimentales peuvent intervenir dans le cadre de la mise en place de réseaux de soins mais cette procédure n'est pas spécifique aux réseaux de soins. Ce dispositif autorise la forfaitisation des actes remboursés par les organismes de sécurité sociale ».

4- LES RÉSEAUX SANS AGRÉMENT

« Les réseaux de soins ne doivent pas obligatoirement obtenir un agrément en passant par l'une de ces trois procédures. Le financement des réseaux de soins est possible par le Fonds d'Aide à la Qualité des Soins de Ville (FAQSV). Dans ce cas, les projets n'obtiennent pas d'agrément mais comporteront les éléments figurant dans la circulaire DGS n°99-648 du 25 novembre 1999 ». (Cf. annexe 8, tableau de cahier des charges relatives aux 4 types de réseaux de soins) (*ARH*, 2002).

1.4.2. DESCRIPTION DES DIFFÉRENTS TYPES DE RÉSEAUX DE SOINS EN RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS

LE CONCEPT DE RÉSEAU TRANSPOSÉ AU DOMAINE SANITAIRE

Dans la première partie, nous avons abordé ce concept, et rappelons ici en quoi il peut être adapté pour le système sanitaire. Son but prioritaire au niveau sanitaire est l'amélioration de la qualité des soins tout en effectuant des économies financières et en renforçant les liens interprofessionnels.

Les termes : réseau, connexité et contiguïté sont des concepts indissociables. Ils se définissent par les géographes comme suit :

- la **contiguïté** est simple ou multiple : la contiguïté simple est une relation entre deux lieux ayant une frontière commune, la contiguïté à **l'ordre n** est une relation entre deux lieux séparés par **au plus n** frontières.
- **la connexité** est la propriété des réseaux qui permet de mettre des lieux ou des objets en relation.
- le **réseau** se définit comme « l'ensemble de lignes connectant des nœuds pour la desserte d'un territoire, géré par un opérateur.... Considérer un réseau revient en effet à expliciter les relations entre lieux et objets....la **connexité** est sa principale propriété qui permet de mettre des lieux ou des objets en relation » (*Pumain et Saint-Julien*, 1997b).

Transposé au système sanitaire, le réseau géographique va constituer un sous-système du réseau sanitaire.

Les **lignes** sont relatives à l'infrastructure du réseau, qui va permettre l'acheminement d'un service entre **lieu** et **objet**. Les lignes sont par exemple les infrastructures routières, les lieux sont ici le « lieu de soins » et les objets sont « les patients ».

Le patient va ainsi se déplacer sur les lignes de son réseau vers son lieu de soins, (s'il relève par exemple d'une prise en charge thérapeutique lourde) ou bien ce sont les délivreurs de soins qui vont utiliser les lignes du réseau pour se rendre auprès du patient (relevant de soins palliatifs dans un deuxième temps où l'objectif est de renforcer le maintien à domicile tout en assurant les suites de soins).

Tout dépend du type de réseau sanitaire. Le réseau va s'exercer **(où ? => c'est le champ d'action)** sur un territoire ou périmètre qui sera délimité en fonction de **(qui ? => de la prévalence de maladie)** (*ARH*, 2002) faible ou élevée en fonction de sa plus ou moins grande rareté, et s'organiser **en (quoi ? => en réseau de soins pour une spécialité donnée)** plus ou moins performant en fonction des moyens qui lui sont donnés : réseau sanitaire de **type x** à partir d'un centre ou plusieurs centres d'offre de soins.

Ces types de réseaux sont de plus suppléés pour une meilleure coordination par des outils Internet également reliés en réseau.

Le réseau humain sanitaire est complété par un réseau virtuel pour une meilleure coordination des soins (par exemple le dossier patient informatisé médical et le suivi du patient).

DÉVELOPPEMENT DES RÉSEAUX DE SOINS EN RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS : ÉTAT DES LIEUX (SOURCES URMEL - LILLE)

La présentation synthétique des principaux réseaux de soins de notre région est issue d'un rapport, en deux volumes, de recherche en sociologie sur les réseaux de soins de notre région (*Dedourge et al.*, 2001a, b).

Le premier volume se compose de deux principales parties, la première est une description et analyse sociologique des réseaux de soins dans la région Nord – Pas-de-Calais. La deuxième partie porte sur les représentations et opinions des professionnels médicaux vis-à-vis de l'existence des réseaux de soins aboutissant à une typologie de l'opinion des professionnels de santé sur les réseaux de soins selon trois caractéristiques.

Le deuxième volume est une présentation détaillée de chacun des réseaux de soins existants selon les onze items suivants : 1- coordonnées/contacts ; 2- généralités ; 3- date de création ; 4- zone géographique de recouvrement ; 5- état d'avancement ; 6- structure du réseau ; 7- financement ; 8- coordination ;9- fonction ; 10- pathologies prises en charge et conditions d'adhésion ; 11- effectifs des professionnels et/ou patient intégrés ;

Voici les figures issues de l'analyse descriptive des réseaux de soins en région Nord – Pas-de-Calais et résumant les principales caractéristiques des réseaux de soins et issues de la présentation lors des journées de Santé Publique du Docteur en médecine : Alao Omoladé attachée à l'URMEL de notre région.

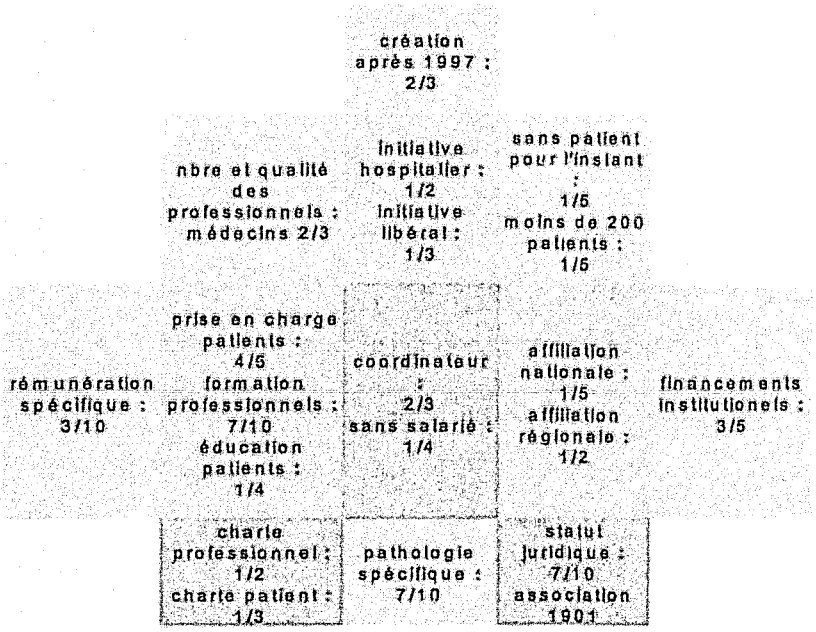


Figure 4 : Caractéristiques administratives des 25 réseaux de soins implantés en région Nord – Pas-de-Calais.

Sources : (*Alao*, 2002; *Dedourge et al.*, 2001a, b).

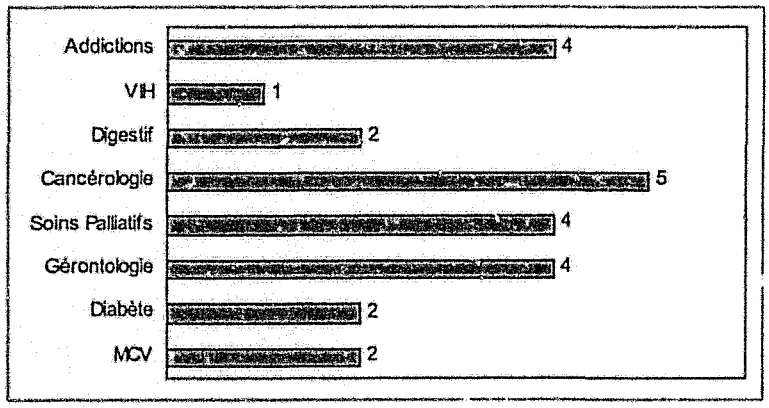


Figure 5 : Effectifs des 25 réseaux de soins selon leurs caractéristiques médicales en région Nord – Pas-de-Calais.

Sources : (*Alao*, 2002; *Dedourge et al.*, 2001a, b).

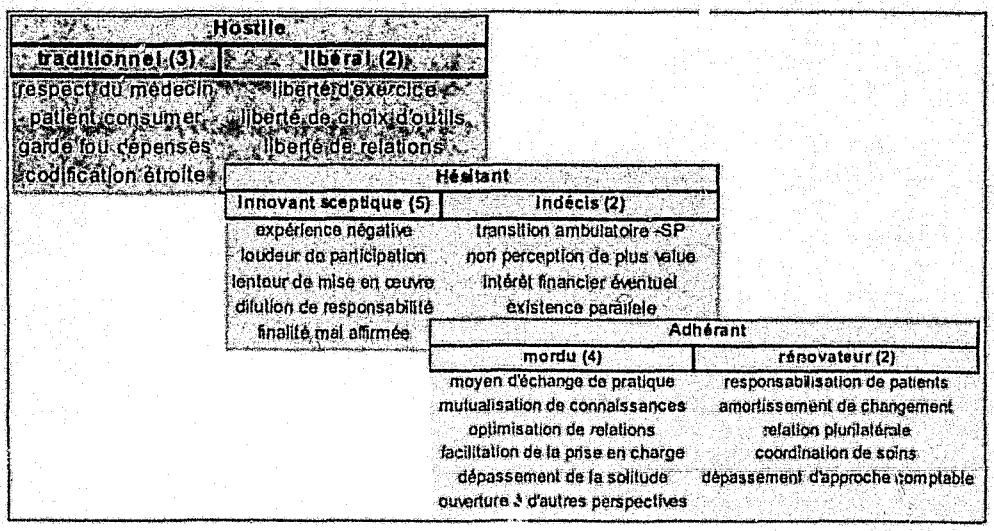
La figure suivante représente une synthèse de l'analyse typologique des réseaux de soins, effectuée sur les variables suivantes : financement institutionnel, statut juridique, fonction, initiateurs, zone géographique, patient/pathologie et affiliation du réseau à une ou plusieurs associations ou organismes, nous présentons ci-après la figure classant les 25 réseaux de soins de notre région.

	informel	formel		
	7	18		
		7	3	8
financement institutionnel	non	oui		
statut juridique	non	oui		
objectifs	patients	patients, formation		
initiateur	hospitalier	hospitalier		
affiliation	non	oui		
		FI+	FI+	FI-
		SI+	SI+	SI+
		3fons	2fons	1fon
		IML	IMH	IMX
		FLV+	MNT+	PAT-

Figure 6 : Sources : (*Alao*, 2002; *Dedourge et al.*, 2001a, b).

La figure suivante représente une synthèse de l'opinion médicale vis-à-vis des conséquences de l'existence des réseaux de soins dans notre région. Dans le tableau ci-dessous nous constatons trois catégories de médecins : les hostiles, les hésitants et les adhérents au réseau accompagnés des caractéristiques spécifiques.

Tableau VIII : typologie de l'opinion médicale face à l'existence des réseaux de soins. Sources : (*Alao*, 2002).



CONCLUSION SUR LES RÉSEAUX DE SOINS

Les réseaux de soins sont-ils élaborés et établis à partir des caractéristiques géographiques : oui pour certains, (cf. annexe 8).

Les suggestions suivantes sont posées :

- seul le **réseau de soins** influence le recours aux soins,
- seule **la distance** influence le recours aux soins.

En fait, ces deux critères semblent imbriqués l'un dans l'autre. Il est facile de constater que le facteur distance peut ou non interagir sur les déplacements de patients à pathologies lourdes. Nous savons qu'un patient suivi en hématologie clinique, peut relever d'une prise en charge lourde dans un établissement de type recours[14] dans les premiers temps de son traitement. Ensuite, dès qu'il est possible, l'équipe médicale organise le suivi thérapeutique du patient au sein d'un établissement périphérique proche du lieu de résidence.

---

[14] Un établissement de type « **recours** » pour les professionnels hospitaliers, veut dire qu'il a une attraction régionale, qu'il est l'un des seuls à délivrer des soins de hautes technicité.

2ÈME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNÉES EN ÉCOLOGIE NUMÉRIQUE - MÉTHODOLOGIE

2. ÈME CHAPITRE : ANALYSE DE DONNÉES EN ÉCOLOGIE NUMÉRIQUE - MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre fait référence à diverses méthodes d'analyse de données appliquées en écologie numérique que nous avons utilisées dans notre processus de modélisation en troisième partie. Nous allons ainsi présenter des méthodes de classification des données par **'groupement'** faisant appel à des mesures de type **'similarité'** ou **'distance'**. La compréhension des fondements théoriques en analyse des données et l'acquisition de son vocabulaire a été une phase incontournable pour une utilisation adaptée de ces outils grâce aux ouvrages didactiques de (*Legendre et Legendre*, 1984c; *Legendre et Legendre*, 1998; *Legendre et Legendre*, 1999) et au guide d'utilisation des programmes pour l'analyse en écologie numérique développés par (*Casgrain*, 1996; *Legendre et Vaudor*, 1991; *Legendre et al.*, 1991). Les outils élaborés pour l'étude des structures ou niches écologiques sont transposables en géographie de la santé et notamment ont été utilisés pour l'étude géographique des pratiques spatiales hospitalières dans la région Nord - Pas-de-Calais.

2.1. LES COMPLEXES DE DONNÉES ÉCOLOGIQUES

Des relations de cause à effet sont décrites au sein des sciences physiques mais ne sont pas la règle générale en écologie numérique. On fera appel au premier schéma sur 'les types de récurrence des observations' pour caractériser l'observation.

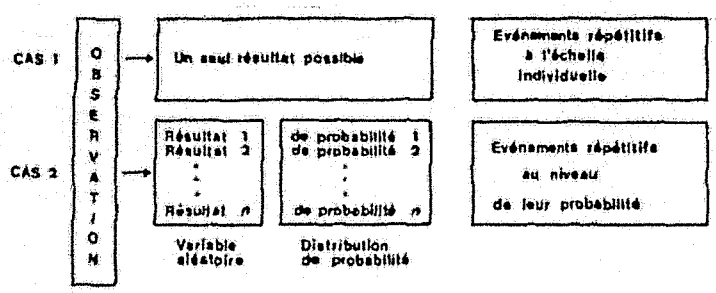


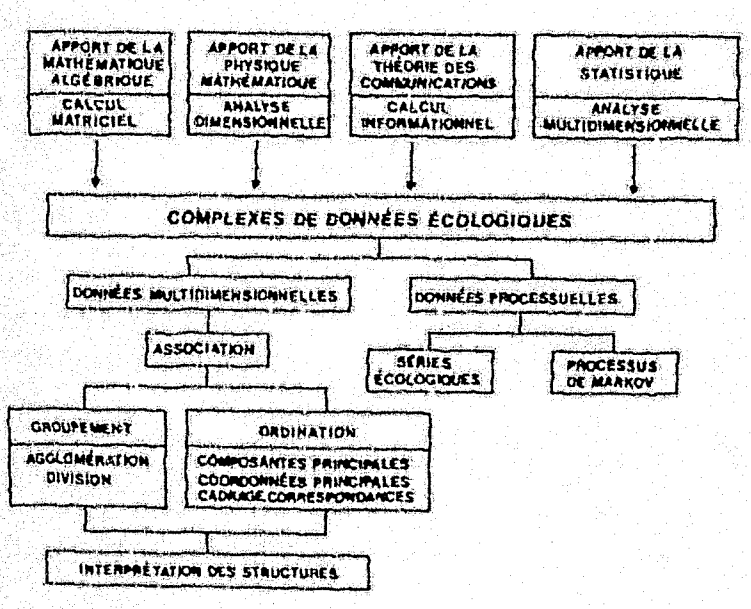
Figure 7 : Deux types de récurrence des observations. Source (*Legendre et Legendre*, 1984c, p. 2).

Ensuite cette observation pourra être associée à des méthodes de traitement en passant par le schéma 'des méthodes de traitement numérique des données'.

Tableau IX : méthodes de traitement numérique des données d'après (*Legendre et Legendre*, 1984c, p. 2)

Relations entre les conditions naturelles et le résultat de l'observation	Méthodes d'analyse et d'exploitation des données
Déterminées : un seul résultat possible	Modèles déterministes
Aléatoires : plusieurs résultats possibles, selon des proportions répétitives	Méthodes décrites dans le schéma ci-après (figure)
Stratégiques : résultat dépend de la stratégie respective des organismes et du milieu	Théorie des jeux
Incertaines : plusieurs résultats possibles, de nature imprévisible	? ou « théorie du Chaos - (*Legendre et Legendre*, 1998, p3)

Les relations de « type aléatoire » entre condition et résultat amèneront l'écologiste à suivre des méthodes de traitement des données décrites dans le troisième schéma de 'l'analyse numérique des complexes de données écologiques' faisant principalement appel aux mathématiques.



Organigramme 1 : L'analyse numérique des complexes de données écologiques. Source (*Legendre et Legendre*, 1984c, p. 4).

Enfin, un processus général schématisé des « inter-relations entre étapes en analyse de données » peut être proposé comme support de base au commencement d'une analyse de données.

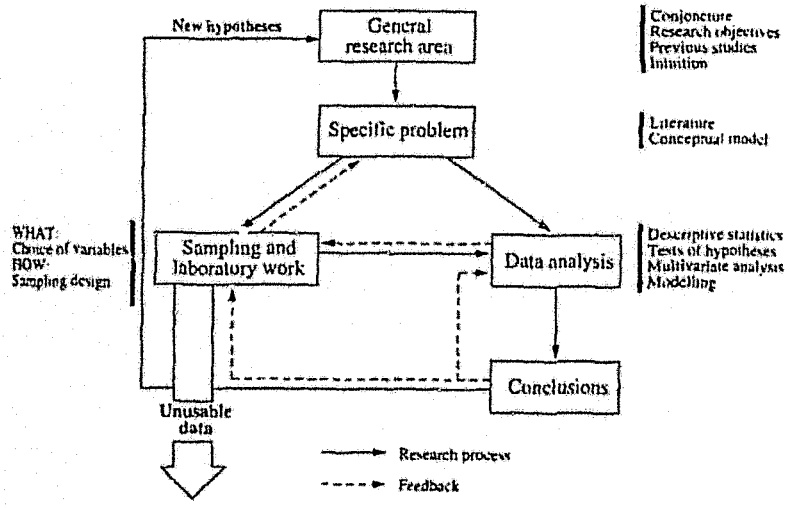


Figure 8 : inter-relations entre les diverses étapes de la recherche écologique (mise à jour) source : (*Legendre et Legendre*, 1998, p. 5).

Les auteurs dans l'ouvrage de (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 53) proposent les définitions des notions de « groupement » et « d'ordination » relatives des méthodes de classement, par association ou mesure de ressemblance, des données multidimensionnelles. Ces dernières sont étudiées grâce à des matrices sous les deux principaux angles : « relation entre objets, Mode Q » et « relation entre descripteurs, Mode R » que nous exposerons ci-après dans le paragraphe sur la mesure de ressemblance.

« Le groupement ('clustering' en anglais) est une opération de l'analyse multidimensionnelle qui consiste à partitionner la collection des objets (ou des descripteurs) de l'étude. Une partition est une division de la collection en sous-collections, telle que chaque objet (ou descripteur) appartienne à une et à une seule sous-collection, pour la partition en question (*Legendre et Rogers*, 1972). La classification des objets (ou des descripteurs), qui résulte du groupement, peut être constituée d'une seule partition, ou au contraire de plusieurs partitions hiérarchisées des objets (ou des descripteurs), selon le modèle de groupement employé ».

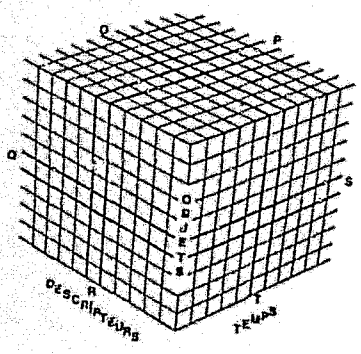
« Un groupement est dit de type descriptif : s'il évite de mal classifier des objets quitte à reconnaître des groupes à objet unique. Un groupement est dit synoptique : s'il force les objets à appartenir à l'un ou l'autre groupe, de façon à obtenir un modèle général de la réalité à décrire, qui aille au-delà de l'échantillon étudié ».

« L'ordination est une opération familière à tout écologiste : elle consiste à disposer des points-objets le long d'axes correspondant à des relations d'ordre, ou sur des graphiques formés de deux ou plusieurs axes de ce type. Les relations d'ordre sont la plupart du temps quantitatives, mais il suffirait qu'elles soient du type 'plus grand', 'égal' ou 'plus petit' (descripteurs semi-quantitatifs) pour qu'elles permettent d'obtenir des ordinations satisfaisantes. [...] La solution multidimensionnelle consiste à représenter la dispersion des

objets dans un graphique multivariable, comportant autant d'axes qu'il y a de descripteurs dans l'étude. Il n'est cependant pas possible d'illustrer, sur papier, de tels diagrammes en plus de deux ou éventuellement trois dimensions, même s'ils constituent des constructions mathématiques parfaitement valides. [...] *(l'intérêt sera de)* montrer alors le diagramme multidimensionnel de dispersion dans les plans les plus intéressants possibles *(soit)* de représenter de façon optimale, dans un espace de dimension réduite, l'ensemble de la variabilité de la matrice multidimensionnelle de données. [...] Les techniques d'ordination en espace réduit sont parfois désignées sous le nom de méthodes factorielles (ou inertie), puisqu'elles sont fondées sur l'extraction des vecteurs propres ou facteurs de la matrice d'association ». Les méthodes factorielles sont l'analyse en composante principale (Mode R) ; l'analyse en coordonnées principales (mode Q) ; le cadrage multidimensionnel (Mode Q ; non métrique) ; l'analyse factorielle des correspondances (Mode Q et R). Servant à l'étape d'interprétation des groupes, les méthodes factorielles connues sont l'analyse discriminante et les corrélations canoniques.

2.1.1. MESURES DE RESSEMBLANCE : ANALYSES ENTRE OBJETS (MODE Q) ET ENTRE DESCRIPTEURS (MODE R)

La matrice des données peut être étudiée sous deux angles avec un maximum de six. En effet, six types d'analyse ont été décrites comme réalisables vues du bloc tridimensionnel produit par (Cattel, 1952, dans*Legendre et Legendre*, 1984a, p.2).



Figures 9 : le bloc tridimensionnel des données écologiques (objets*descripteurs*temps). Adapté de Cattell (1966). Source (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 3).

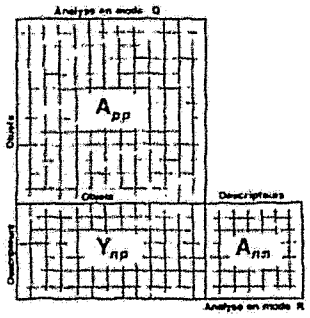


Figure 10 : matrice des données de base y_{np}=[descripteurs*objets], donnant naissance à deux matrices d'association A_{pp}=[objets*objets] et A_{nn}=[descripteurs*descripteurs] source (*Legendre et Legendre*, 1984c, p. 28).

LES DEUX PRINCIPAUX TYPES S'INTÉRESSENT AUX RELATIONS SUIVANTES :

- entre objets, pour l'ensemble des descripteurs (sur un seul moment) nommée analyse en **mode Q,**
- entre descripteurs, pour l'ensemble des objets (sur un seul moment) dit de **mode R,** (coefficient de corrélation calculée pour la mesure de dépendance).

Mais également les 4 autres types d'analyse concernent les relations suivantes :

- entre les temps (ou moments), pour l'ensemble des descripteurs (un seul objet), **mode O,**
- entre les descripteurs, pour l'ensemble des temps (un seul objet), **mode P,**
- entre les objets, pour l'ensemble des temps (un seul descripteur), **mode S,**
- entre les temps, pour l'ensemble des objets (un seul descripteur), **mode T.**

Des espaces ont été définis par (William & Dalle en 1965 *Legendre et Legendre*, 1984a, p.4) comme **Espace A pour le mode Q** (opposition entre les coefficients de similarité et les coefficients de distance entre objets) et **Espace I pour le mode R** (coefficients de dépendance, sont tous de type similarité entre descripteurs).

Nous pouvons distinguer dans la Figure 11 suivante les deux principaux modes visualisés dans leur espace respectif. Nous observons par exemple dans l'espace A à deux descripteurs, 5 objets liés entre eux par un trait dont l'épaisseur est proportionnelle à leur degré de ressemblance ou degré de similarité, les objets semblables entre eux sont également plus proches. La longueur des traits est synonyme de distance entre les objets ou descripteur.

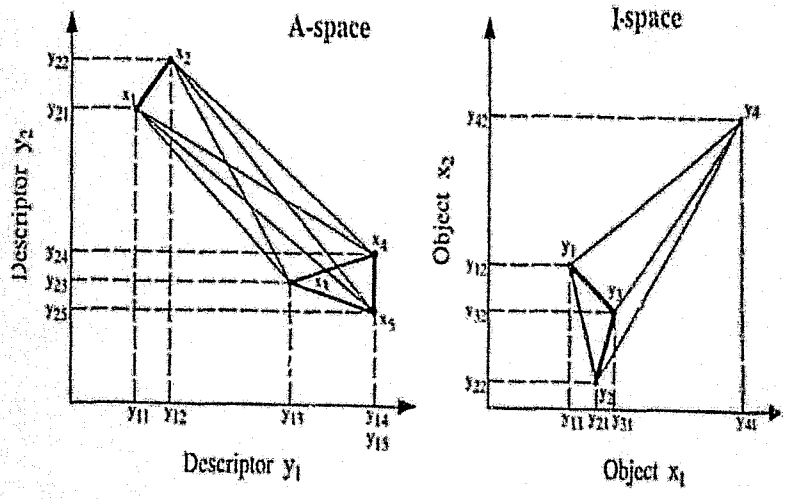


Figure 11 : Espace A, matrice d'association entre objets, Mode d'analyse Q et Espace I, matrice d'association entre descripteurs, Mode d'analyse R. Source (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 4).

2.1.2. MISE EN ÉVIDENCE DES DISCONTINUITÉS : GROUPEMENT OU ORDINATION ?

Un extrait de l'ouvrage de (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 51) décrit l'intérêt de la mise en évidence des discontinuités dans le milieu écologique par groupement dont le but est de dégager les groupes d'objets similaires entre eux. : « l'homme a de tout temps cherché à classer les objets et les êtres qui l'entourent : les classer par catégorie collectives, c'est-à-dire les nommer, c'est reconnaître une structure de discontinuité à un environnement, parfois discontinu mais le plus souvent continu ; c'est aussi une façon de connaître, d'appréhender et de tirer parti de son milieu [...]. Contrairement au taxonomiste, l'écologiste ne dispose pas d'une théorie qui lui assure l'existence de discontinuité. En effet, la théorie évolutive enseigne au taxonomiste qu'il existe une discontinuité – la barrière reproductive – entre les unités de base de l'évolution que sont les espèces : il ne demande aux méthodes de classification que de mettre à jour ces discontinuités et il ne sera pas surpris de trouver, avec ces mêmes méthodes, des discontinuités au niveau infra-spécifique. Le monde de l'écologiste est au contraire un continuum et, pour en dégager une structure, il faut avoir recours à des méthodes beaucoup plus contrastantes qu'en taxonomie numérique. Les écologistes qui ont appliqué directement à leurs données les méthodes de groupement des taxonomistes, sans procéder d'abord à une réflexion théorique sur leur applicabilité, ont souvent obtenu des résultats décevants. Ceci a conduit beaucoup d'écologistes à laisser de côté les méthodes de groupement, négligeant ainsi le potentiel très riche des mesures de similarité, au profit des méthodes factorielles qui ne sont

pas toujours adaptées aux données écologiques[15] et qui n'ont pas, de toute façon, le pouvoir contrastant des méthodes de groupement ».

Le processus de modélisation que nous exposerons dans la troisième partie de cet ouvrage intéressera plus particulièrement les pratiques spatiales hospitalières de proximité des établissements dits périphériques dont l'attraction attendue est de proximité. A travers cette thématique, nous chercherons dans cet univers de l'écologie numérique, l'algorithme le plus pertinent afin de déterminer des groupes d'unités géographiques ou spatiales de proximité autour de pôles hospitaliers. C'est pourquoi nous exposerons maintenant les types de mesure utilisées par les méthodes, algorithmes et programmes de groupement.

2.1.3. MÉTHODES DE GROUPEMENT PAR MESURE DE SIMILARITÉ ET DE DISTANCE

Nous présentons dans un premier temps, la classification par groupement reposant sur des mesures de type « similarité » et de « distance » et leurs coefficients pour le programme SIMIL, ainsi que des tableaux pour le choix des mesures d'association asymétrique et symétrique entre objets ou des mesures de dépendance entre descripteurs.

Dans un deuxième temps, les méthodes de connexion géométrique seront exposées. Elles permettent la réalisation des « fichiers de liens » entre objets qui sont ensuite intégrés aux méthodes de groupement de types : agglomératif **(connexité par liens simples ou complets)** mais aussi séquentiel et hiérarchique.

Dans un troisième temps, une illustration sera proposée à travers des méthodes de groupement hiérarchique et non hiérarchique d'objets tels que : les bureaux postaux et les cantons. Les résultats qui en découlent ont été ensuite sélectionnés, en partie, en fonction de notre problématique pour notre processus de modélisation.

2.1.3.1. RAPPEL DE LA MESURE DE SIMILARITÉ

Une définition de la similarité est donnée par (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 6) « La classe de coefficients la plus prolifique dans la littérature est celle des coefficients de similarité. Ces coefficients sont utilisés pour mesurer l'association entre objets. Contrairement à la plupart des coefficients de distance, les mesures de similarité ne sont jamais des métriques, puisqu'on peut toujours trouver deux objets A et B plus semblables entre eux que la somme de leurs similarité avec un troisième objet C éloigné d'eux. les similarités ne

---

[15] Ces méthodes factorielles ne sont peut être pas non plus toujours adaptées aux données géographiques cf. (*Guermond et Laurini*, 1984, p.129), annotation personnelle.

pourront donc pas être utilisées pour positionner les objets les uns par rapport aux autres dans un espace métrique ».

La mesure de similarité n'est pas une métrique c'est-à-dire qu'elle ne comprend pas ses propriétés. Une similarité est une application (s) aux propriétés suivantes : source (*Saporta*, 1990, p. 241) :

$$\begin{boxed} s(i,j) = s(j,i) \\ s(i,j) \geq 0 \\ s(i,i) \geq s(i,j) \end{boxed}$$

On peut caractériser aussi la mesure de similarité comme prenant sa valeur maximale pour deux objets identiques et sa valeur minimale pour deux objets complètement différents ; les distances obéissent à la loi inverse.

Les coefficients de similarité sont utilisés comme base des modèles de groupement mais il est possible d'utiliser les matrices de distances. D'autre part « un coefficient de similarité ou dit d'association » peut être transformé en distance $(D = 1 - S)$. Ont été décrits 23 coefficients de similarité dans (*Legendre et Legendre*, 1984a) de S_1 à S_{23}.

Tableau X : Les coefficients d'association du programme SIMIL

Coefficients binaires incluant les doubles zéros (symétriques)		
Code	**Coefficients**	**Méthode et auteurs**
S01	(a+d)/(a+b+c+d)	Coefficient de simple concordance (Sokal & Michener)
S02	(a+d)/(a+2b+2c+d)	(Rogers & Tanimoto)
S03	(2a+2d)/(2a+b+c+2d)	
S04	(a+d)/(b+c)	
S05	(1/4) [a/(a+b) + a/(a+c) + d/(b+d) + d/(c+d)]	
S06	ad/Ö[(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)]	
Coefficients binaires excluant les doubles zéros (asymétriques)		
Code	**Coefficients**	**Méthode et auteurs**
S07	a/(a+b+c)	Coefficient de communauté (Jaccard)
S08	2a/(2a+b+c)	(Sørensen, Dice)
S09	3a/(3a+b+c)	
S10	a/(a+2b+2c)	
S11	a/(a+b+c+d)	(Russell & Rao)
S12	a/(b+c)	(Kulczynski)
S13	(1/2) [a/(a+b) + a/(a+c)]	(Kulczynski)
S14	a/Ö[(a+b)(a+c)]	(Ochiai)
S26	[a + (d/2)]/(a+b+c+d)	(Faith)

Coefficients quantitatifs incluant les doubles zéros (symétriques)		
Code	**Coefficients**	**Méthode et auteurs**
S15	S(w[i] s[i]) / S(w[i])	(Gower, symétrique)
S16	S(w[i] s'[i]) / S(w[i])	(Estabrook & Rogers)
Coefficients quantitatifs excluant les doubles zéros (asymétriques)		
Code	**Coefficients**	**Méthode et auteurs**
S17	2W/(A+B)	(Steinhaus)
S18	(1/2) [(W/A) + (W/B)]	(Kulczynski)
S19	S(w[i] s[i]) / S(w[i])	(Gower, asymétrique)
S20	S(w[i] s'[i]) / S(w[i])	(Legendre & Chodorowski)
S21	Similarité du khi carré	(Roux & Reyssac)
Coefficients probabilistes		
Code	**Coefficients**	**Méthode et auteurs**
S22		Similarité probabiliste du khi carré
S23		Coefficient probabiliste de Goodall
Coefficients binaires pour l'analyse en mode R (associations d'espèces, etc.)		
Code	**Coefficients**	**Méthode et auteurs**
S24	[a/Ö((a+b)(a+c))] - 0.□Ö(a+c)	(Fager & McGowan)
S25	1 - p(khi carré)	(Krylov)
Coefficient de similarité génétique		
Code	**Coefficients**	**Méthode et auteurs**
NEI		*Similarité génétique de Nei* (bornée entre 0 et 1)

Tableau XI : de fréquence d'une base de données binaire pour illustrer les calculs des coefficients S01 et S02

		OBJET X1		
	code	**1**	**0**	**marge**
OBJET X2	1	a	b	a+b
	0	c	d	c+d
	marge	a+c	b+d	n=a+b+c+d

Où

'a= nombre de descripteurs pour lesquels les deux objets sont codés (1)

'd= nombre de descripteurs pour lesquels les deux objets sont codés (0)

'b et c = nombre de descripteurs pour lesquels les deux objets sont codés différemment

'n est le nombre total de descripteurs

S01 va établir la similarité entre les objets x1 et x2 en comptant le nombre de descripteurs qui codent les objets de façon semblable le tout divisé par n.

S02 donnera une pondération plus importante pour les différences par un coefficient de 2 sur b et c

Regardons S07 excluant les doubles zéro soit les descripteurs de **d**, on retrouve alors le même coefficient que S01 en faisant abstraction de **d**.

Notion de double zéro : Le problème se pose en écologie en relation avec les différents types de descripteurs utilisés. Les coefficients symétriques donnent à un descripteur, représenté par la description zéro pour les 2 objets, la même valeur comparative qu'à toute autre variable : ces coefficients doivent être utilisés dans tous les cas où la description zéro est une base valide de comparaison de 2 objets.

- Ceci exclut donc les descripteurs où zéro signifie "absence d'information", ainsi que les descripteurs d'abondance d'espèces.
- Par contre 0 mg/l d'oxygène dans un milieu x par rapport à un milieu y indique quelque chose quant à leur similarité physico-chimique, tandis que l'absence de rorquals bleus de ces 2 même lacs n'indique rien du tout.

2.1.3.2. RAPPEL DE LA MESURE DE DISTANCE

Un ensemble sur lequel on a défini une structure spatiale (une topologie) est appelé un espace topologique. Un espace muni d'une fonction distance est un espace métrique. Sur un ensemble de points donnés, il est possible de définir une immense variété de structures spatiales : tout dépend des propriétés de cet espace, c'est-à-dire de ce qui se passe au voisinage de chaque point. Les espaces possibles se hiérarchisent ainsi depuis les moins structurés jusqu'aux plus complexes.

Nous retrouvons les fonctions de distance définies dans différents ouvrages notamment celui de (*Cicéri et al.*, 1977b; *Legendre et Legendre*, 1984a, p. 25) ou encore de (*Cicéri et al.*, 1977b, p. 115) : « une fonction de distance *d* définie sur un ensemble E à valeur dans l'ensemble des réels >0 est une distance (ou "une métrique") quels que soient a, b, c, éléments de E si elle présente les 4 propriétés suivantes :

$d_{ab} \geq 0$
$d_{ab} = 0$ implique a = b (propriété du point unique),
$d_{ab} = d_{ba}$: la relation est symétrique (propriété des deux points),
$d_{ab} \leq d_{ax} + d_{xb}$: (propriété des trois points : inégalité triangulaire)

Si l'une de ces propriétés n'est pas observée, l'on ne peut parler de distance sans s'exposer à des contradictions logiques. Certaines mesures de distance n'obéissent pas à l'axiome 4, on parlera alors de semi-métrique ou coefficient de dissimilarité. Les mesures de

distance prennent leur valeur minimum pour deux objets identiques et leur valeur maximum pour des objets complètements différents, les similarités obéissent à la loi inverse ».

Dans le tableau ci-dessous, nous décrivons les différentes distances proposées par certains programmes du Progiciel R, ici le programme SIMIL. On y retrouve les codes, les coefficients et des commentaires tirés soit de l'ouvrage en écologie numérique (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 26-35), soit d'ouvrages de géographie orientés en analyse spatiale du milieu urbain. Il faut savoir que d'autres distances existent ainsi que leur coefficient de mesure : distance sociale ; distance en temps minimal. Mais sont aussi proposées par (*Clark Labs*, 1987) des Distances Pondérées (DP) ou de la 'mesure en surface de coût' et une distance anisotrope ou 'mesure de coût par rapport à un ensemble d'objets (origines) en prenant en compte les effets de friction' etc.

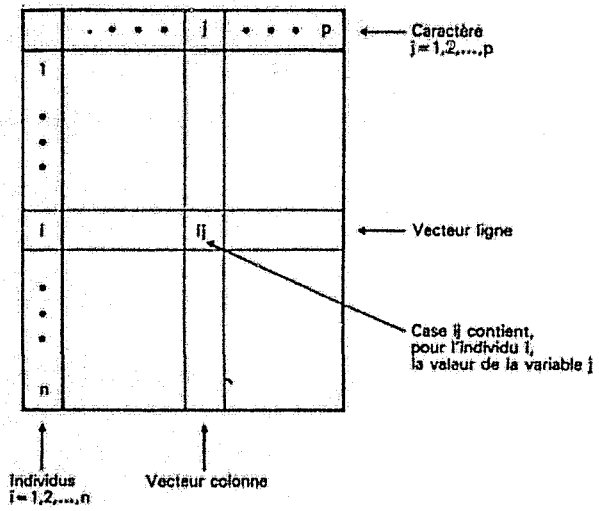


Figure 12 : structure d'information à n*p cases, matrice de données ligne i = individu-objet et colonne j = caractère-variable, source : (*Chadule*, 1987, p. 124).

Descripteurs	Objets						
	x_1	x_2	x_3	.....	x_j	.....	x_p
Y_1	y_{11}	y_{12}	y_{13}	.....	y_{1j}	.....	y_{1p}
Y_2	y_{21}	y_{22}	y_{23}	.....	y_{2j}	.....	y_{2p}
Y_3	y_{31}	y_{32}	y_{33}	.....	y_{3j}	.....	y_{3p}
.	.	.	.		.		.
.	.	.	.		.		.
.	.	.	.		.		.
Y_i	y_{i1}	y_{i2}	y_{i3}	.....	y_{ij}	.....	y_{ip}
.	.	.	.		.		.
.	.	.	.		.		.
.	.	.	.		.		.
Y_n	y_{n1}	y_{n2}	y_{n3}	.....	y_{nj}	.....	y_{np}

Figure 13 : structure de la matrice de données de l'écologiste : ligne i = caractère-variable et colonne j= individu-objet, source : (*Legendre et Legendre*, 1984c, p. 22-23).

Tableau XII : extrait des coefficients des distances pour le programme SIMIL (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 26-35)

D01: distance euclidienne $D_{01}(x_1,x_2)=\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_{i1}-y_{i2})^2}$	La plus familière, elle se calcule par la formule de Pythagore qui définit entre les points une relation dite d'espace euclidien (à n dimensions), si il y a 2 descripteurs cette mesure devient celle de l'hypoténuse d'un triangle rectangle. **Problème 1 :** elle n'a pas de borne supérieure donc centrer et réduire les variables **Problème 2 :** paradoxe D01, n'est pas à retenir pour les comparaisons basées sur des effectifs d'espèces.
D02 : distance moyenne (taxonomique); p 49, T2 $D_{02}^2(x_1,x_2)=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y_{i1}-y_{i2})^2$	Proposée pour parer aux inconvénients D01, dans le cas d'abondance d'espèces. On réduit l'effet du nombre de descripteurs ou variables par une mesure de D02 ou $D_{02}(x_1,x_2)=\sqrt{D_{02}^2}$.
D03 : Mesure de Corde $D_{03}(x_1,x_2)=\sqrt{2\left(1-\frac{\sum_{i=1}^{n}y_{i1}*y_{i2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}y_{i1}^2*\sum_{i=1}^{n}y_{i2}^2}}\right)}$	C'est une D01 calculée après que les vecteurs-échantillons aient été normalisés (normé à 1, voir *Legendre et Legendre*, 1984c, p. 21-52). Elle est une métrique appliquée aux abondances d'espèces. Orloci (1967) l'a proposée (ou Chord Distance) qui a $\sqrt{n}$ comme valeur maximum (n = nombre d'espèces) et 0 comme valeur minimum quand deux échantillons ont les mêmes espèces dans les mêmes proportions. La normalisation fait de chaque échantillon un vecteur de longueur unité et les D01 calculées sont équivalentes à la longueur d'une corde reliant les 2 points, à l'intérieur d'une même sphère de rayon unité.
D04 : métrique géodésique C'est une transformation de D03 $D_{04}(x_1,x_2)=arccos\left[1-\frac{D^2{}_3(x_1,x_2)}{2}\right]$	 Elle mesure la longueur de l'arc à la surface de l'hypersphère de rayon 1.

D05 : généralisée de Mahalanobis (entre groupes) $D_{05}^{\ 2}(w_1, w_2) = \overline{d}'_{12} S^{-1} \overline{d}_{12}$ $\overline{d}_{12}$ est le vecteur des différences entre les moyennes des n variables S = Matrice de dispersion $T^2 = \frac{p_1 p_2}{(p_1 + p_2)} D_5^{\ 2}$	Elle élimine l'effet de la corrélation entre descripteurs et est indépendante de l'échelle de chaque descripteur. L'intérêt de D05, se limite aux comparaisons entre groupes d'échantillons. Avant de tester cette distance on doit homogénéiser les dispersions intra-groupes (homoscédasticité), ce qui se vérifie par un test de Kullback p182 sur les matrices S1 et S2. Il faut noter la relation entre la D05 et les fonctions discriminantes (chap10). Elle doit être testée par un test *F*, après avoir été transformée en un T^2 d'Hotelling (1931) au moyen de l'équation : $F = \frac{p_1 + p_2 - n - 1}{(p_1 + p_2 - 2)n} T^2$ avec n et $p_1 + p_2 - n - 1$ degrés de liberté. Ce test est une généralisation du *t* de Student pour le cas multidimensionnel, il permet de savoir si 2 groupes sont tirés ou non de populations dont les centroïdes diffèrent significativement.
D06 : métrique de Minkowski D02 et D05 sont apparentés à D01, qui représente le 2ème degré (r=2) de D06. $D_{06}(x_1, x_2) = \left[\sum_{i=1}^{n} \lvert y_{i1} - y_{i2} \rvert^r \right]^{1/r}$	Les formes de cette métrique pour r >2 ne sont pas employées en écologie car cela donnerait un poids trop important aux grands écarts $\lvert y_{i1} - y_{i2} \rvert$. Précisément pour la raison contraire, l'exposant r=1 est employé sous plusieurs variantes. La forme de base étant D07. Dans l'ouvrage de (*Cicéri et al.*, 1977a), il est dit que cette métrique est souvent utilisée en analyse des réseaux de transport: on mesure les distances en km, en heures de trajet, ou en francs et l'on choisit la variable qui donne les plus grands écarts.
D07 : métrique de Manhattan $D_{07}(x_1, x_2) = \sum_{i=1}^{n} \lvert y_{i1} - y_{i2} \rvert$	Métrique des pâtés de maison ou des taxi, par référence au fait que, pour 2 variables, la distance entre 2 points est la somme de la distance en abscisse et de la distance en ordonnée, comme le trajet que doit parcourir un taxi qui doit suivre les pâtés de maison dans une ville à urbanisme orthogonal telle Manhattan. Cette métrique pose les mêmes problèmes que D01 et peut conduire aux mêmes paradoxes.
D08 : différence moyenne des descripteurs (Czekanowski) $D_{08}(x_1, x_2) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \lvert y_{i1} - y_{i2} \rvert$	Offre l'avantage de ne pas augmenter selon le nombre n de descripteurs et elle peut être employée sur les abondances d'espèces, si l'on exclut les doubles zéros du calcul de n (voir aussi (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 6)).

D09 : indice d'association (Whittaker) $D_{09A}(x_1,x_2)=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left\lvert\frac{y_{i1}}{\sum_{i=1}^{n}y_{i1}}-\frac{y_{i2}}{\sum_{i=1}^{n}y_{i2}}\right\rvert$ $D_{09B}(x_1,x_2)=\left[1-\sum_{i=1}^{n}\min\left(\frac{y_i}{\sum y}\right)\right]$	Est tout à fait adapté aux abondances d'espèces, car chaque espèce est d'abord exprimée comme une fraction de l'ensemble des individus que contenait l'échantillon, avant soustraction. Le complément de l'indice d'association est la distance D09A. Une différence de zéro pour une espèce indique des proportions identiques de cette espèce dans les 2 échantillons. On obtient le même résultat par la somme de la plus petite fraction dans les deux échantillons : D09B.
D10 : métrique de Canberra (Lance & Williams –1967) $D_{10}(x_1,x_2)=\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{\lvert y_{i1}-y_{i2}\rvert}{(y_{i1}+y_{i2})}\right)$ $S=1-\left(\frac{1}{n}\right)D_{10}$	Lance et Williams Présentent plusieurs variantes de la métrique de Manhattan, dont D10. Elle exclut obligatoirement les doubles zéros afin d'éviter l'indétermination. On peut montrer qu'une différence donnée entre valeurs d'une espèce abondante contribue moins à cette distance que la même différence entre valeurs d'une espèce plus rare (voir aussi (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 45-50 section 7.6)). *Problème 1* : D10, n'a pas de borne supérieure. Par ailleurs, Stephenson et al., ont employé comme complément de similarité écologique le complément de la métrique de Canberra, normée entre 0 et 1 : S.
D11 : Coefficient de divergence (Clark) $D_{11}(x_1,x_2)=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{y_{i1}-y_{i2}}{y_{i1}+y_{i2}}\right)}$	Autre version de D10, normée mais basée sur D01, employée pour des fins taxonomiques. D11 est à D10 ce que D02 est à D7. Comme la différence pour chaque descripteur est d'abord exprimée sous forme fractionnaire, avant la mise au carré et la sommation, on peut l'employer avec des données d'abondances d'espèces en autant que l'on exclue les doubles zéros des calculs, donc aussi de la valeur n. Cependant si la suite du traitement ne comporte pas une ordination, il est alors préférable d'utiliser D14 la semi-métrique.
D12 : Coefficient de ressemblance raciale (Pearson –1926) $D_{12}(w_1,w_2)=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{(\bar{y}_{i1}-\bar{y}_{i2})^2}{\left(s^2_{i1}/p_1\right)+\left(s^2_{i2}/p_2\right)}\right)\frac{2}{n}}$	Pour 2 échantillons w1 et w2 qui comprennent respectivement p1 et p2 échantillons : $\bar{y}_i$ est la valeur moyenne de la variable i dans l'échantillon et s^2_i est sa variance.

2.1.3.3. LA MESURE DE DÉPENDANCE DE (TYPE SIMILARITÉ- MODE R)

Tableau XIII : extrait des coefficients de dépendance pour le programme SIMIL

Coefficients de dépendance (mode R)		
RP	*r* de Pearson	
RS	*r* de Spearman	
TAU	*tau* de Kendall	
KHI Statistique *G*	(khi carré de Wilks)	
HT	Coefficient de contingence	de Tschuproff
HS0	B/(A+B+C)	Coefficient d'information réciproque
HS1	Ö[1 - (HD)**2]	Coefficient de cohérence (Rajski)
HS2	B/(A+2B+C)	Coefficient symétrique d'incertitude
HD	(A+C)/(A+B+C)	Métrique de Rajski

2.1.3.4. GUIDE D'UTILISATION DES COEFFICIENTS DE SIMILARITÉ ET DISTANCE (MODE Q) ET DE DÉPENDANCE (MODE R)

Tableau XIV : Le choix d'une mesure d'association asymétrique entre objets (mode Q)

Le choix d'une mesure d'association asymétrique entre objets (mode Q) pour tableau d'abondances d'espèces ou autres descripteurs pour lesquels les doubles zéros ne sont pas indicateurs de ressemblance. Modifié de Legendre & Legendre (1984a), tableau 7.III.

1) Données de présence-absence, ou échelle d'abondance relative sans similarité partielle entre les classes voir 2							
	2) Coefficients métriques : S07, S10, S11, S26						
	2) Coefficients semi-métriques : S08, S09, S13, S14						
	2) Coefficient non-métrique : S12						
1) Données quantitatives voir 3							
		3) Données brutes voir 4					
			4) Sans niveau de probabilité voir 5				
				5) Sans standardisation par objet; une même différence entre deux objets, pour des espèces abondantes ou rares, a la même contribution à la similarité : S17, S18			
				5) Standardisation par vecteur-objet; les différences entre objets pour les espèces les plus abondantes (dans l'ensemble du fichier) contribuent davantage à la similarité (moins à la distance) : S21			
			4) Coefficient probabiliste : S22				
		3) Données normalisées (ou, du moins, distribution non asymétrique) ou sur échelle d'abondance relative voir 6					
					6) Sans niveau de probabilité voir 7		
						7) Sans standardisation par objet voir 8	
							8) Une même différence entre les deux objets, pour des espèces

							abondantes ou rares, a la même contribution à la similarité : S17, S18, D08, D14
							8) Les différences entre objets pour les espèces abondantes (dans les deux objets considérés) contribuent davantage à la similarité (moins à la distance) : D10, D11
							8) Les différences entre objets pour les espèces les plus abondantes (dans l'ensemble du fichier) contribuent davantage à la similarité (moins à la distance) : S19, S20
							7) Standardisation par vecteur-objet; pour des objets d'importance égale, ces mesures donnent la même contribution aux espèces abondantes ou rares: D03, D04 (où l'importance se calcule par la longueur du vecteur), D09 (où elle se calcule par l'effectif total du vecteur)
						6) Coefficient probabiliste : S23	

Tableau XV : Le choix d'une mesure d'association symétrique entre objets (mode Q)

Le choix d'une mesure d'association symétrique entre objets (mode Q) pour tableau de descripteurs physiques, chimiques, géologiques, etc. Modifié de Legendre & Legendre (1984a), tableau 7.IV, p. 49.

1) Comparaison d'objets individuels voir 2						
	2) Descripteurs binaires, ou à descriptions multiples sans similarités partielles voir 3					
		3) Coefficients métriques : S01, S02, S06				
		3) Coefficients semi-métriques : S03, S05				
		3) Coefficient non-métrique : S04				
	2) Descripteurs à descriptions multiples voir 4					
			4) Descripteurs quantitatifs, dimensionnellement homogènes voir 5			
				5) Différences soulignées par mise au carré : D01, D02		
				5) Différence atténuée : D07, D08		
			4) Descripteurs sans homogénéité dimensionnelle; des poids égaux (ou différents, selon les valeurs *w i* imposées) sont attribués aux différents descripteurs voir 6			
					6) Descripteurs qualitatifs (sans similarités partielles) et descripteurs quantitatifs avec similarités partielles basées sur l'écart de variation de chaque descripteur : S15	
					6) Descripteurs qualitatifs (possibilité de matrices de similarités partielles entre les classes) et descripteurs quantitatifs ou semi-quantitatifs avec fonction de similarité partielle pour chaque descripteur : S16	
1) Comparaison de groupes d'objets voir 7						
					7) Tenant compte de la corrélation entre descripteurs : D05	
					7) Sans tenir compte de la corrélation entre descripteurs : D12	

Tableau XVI : Le choix d'un coefficient de dépendance entre descripteurs (mode R). Modifié de Legendre & Legendre (1984a), tableau 7.V, p.50.

1) Descripteurs : abondances d'espèces voir 2						
	2) Données brutes : S21, RS, TAU					
	2) Données normalisées voir 3					
		3) Sans niveau de probabilité : RP (après avoir éliminé des doubles zéros, autant que possible);				
		RS, TAU				
		3) Coefficients probabilistes : probabilité associée à RP, RS et TAU; S23				
	2) Données de présence-absence voir 4					
			4) Sans niveau de probabilité : S7, S8, S24			
			4) Coefficient probabiliste : S25			
1) Autres descripteurs : physiques, chimiques, géologiques, etc. voir 5						
				5) Sans niveau de probabilité voir 6		
					6) Descripteurs quantitatifs en relation linéaire : RP	
					6) Autres descripteurs ordonnés, en relation monotone : RS, TAU	
					6) Descripteurs ordonnés en relation non monotone et descripteurs qualitatifs : KHI, HT, HS0, HS1, HS2, HD	
				5) Coefficients probabilistes voir 7		
						7) Descripteurs quantitatifs en relation linéaire : probabilité associée à RP
						7) Autres descripteurs ordonnés, en relation monotone : probabilité associée à RS, TAU
						7) Descripteurs ordonnés en relation non monotone et descripteurs qualitatifs : probabilité associée à KHI-Deux

2.1.4. ALGORITHMES ET GROUPEMENT DES LOCALITÉS DE PROXIMITÉ

Il existe des algorithmes de groupement hiérarchique et non hiérarchique : le non hiérarchique produit 'une seule partition' qui optimise l'homogénéité intragroupe. Alors que le groupement hiérarchique 'série de partitions hiérarchisées' optimise les routes hiérarchiques entre objets et grands groupes.

Il faut produire des fichiers d'entrée au programme de groupement et notamment : des fichiers de liens produits par les algorithmes à connexion géométrique (programme CONNEXIONS).

Nous présentons ci-après les méthodes de connexions puis les méthodes de groupement hiérarchique et non hiérarchique.

2.1.4.1. MÉTHODES DE CONNEXION GÉOMÉTRIQUE (VOISINS RELATIFS ; DE GABRIEL ET TRIANGULATION DE DELAUNAY)

Il existe une relation d'inclusion entre les schémas de connexion que l'on peut écrire ainsi : Voisinage relatif $\subseteq$ Critère de Gabriel $\subseteq$ Triangulation de Delaunay. En d'autres termes, le schéma des Voisins Relatifs est un sous-ensemble en nombre de liens du critère de Gabriel lui-même un sous-ensemble de la Triangulation de Delaunay. Les « nombres de liens » formés par les algorithmes iront en décroissant depuis la triangulation de Delaunay vers le critère des Voisins Relatifs. Les schémas sont issus de l'ouvrage (*Legendre et al.*, 1991, p. 41-47 Guide du Programme CONNEXIONS).

Les fichiers d'entrée / sortie du programme « CONNEXIONS » sont conceptualisés suivant ce schéma. Le fichier d'entrée représente les coordonnées cartographiques en (X ;Y) des différents objets à lier, les fichiers de liens en sortie seront obtenus en fonction de l'algorithme sélectionné.

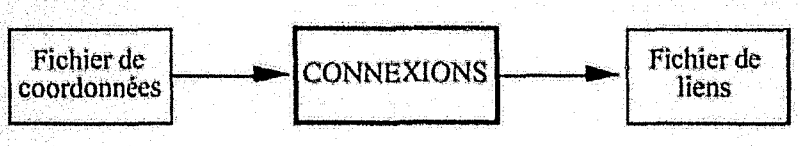
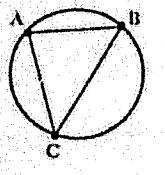


Figure 2 : fichiers d'entrée et de sortie du programme Connexion. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 41).

LA TRIANGULATION DE DELAUNAY

La triangulation de Delaunay se calcule comme suit : à partir de trois points A, B et C, formant un triangle, un cercle est tracé. Le triangle sera inclus dans la triangulation si et seulement si aucun autre point de l'étude n'entre dans le cercle formé à partir des trois points. Un tableau des points et de leurs coordonnées pour X en abscisse et Y en ordonnée permet de suivre le tracé de la triangulation ainsi que les 19 liens (couples de points) formés selon cet l'algorithme.



No des points	Coordonnées	
1	0	3
2	1	5
3	2	2
4	2	1
5	4	4
6	5	2
7	8	0
8	7.5	3
9	8	5

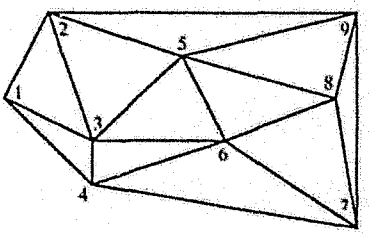


Figure 14 : critère d'inclusion et schéma de la triangulation de Delaunay. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 43).

Cette triangulation compte les 19 liens suivants:

1	4	1	2	1	3	2	3	2	9	3	4	4	7	5	3			
5	6	3	6	2	5	5	9	4	6	5	9	6	8	6	7			
7	9	7	8	8	9													

SCHÉMA DE CONNEXION DE GABRIEL

Le critère de Gabriel se forme à partir d'un lien entre deux points A et B formant le diamètre du cercle passant par ces deux points (cercle à l'extrémité gauche de la Figure 15ci-après). Le lien de **diamètre** (A, B) entrera dans le schéma de connexion si aucun autre point C n'est inclus dans le cercle passant par les points (A, B). Mathématiquement on peut écrire que le lien (A, B) sera retenu par l'algorithme si $D^2(A,B) < D^2(A,C) + D^2(B,C)$. Où $D^2(A,B)$ est la distance au carré du diamètre (A, B). La zone blanche, du dessin du milieu, formée par le cercle passant par les trois points (A, B, et C) du triangle est le critère d'inclusion de la triangulation de Delaunay pour rappel. La zone d'inclusion de Gabriel est le cercle formé par le diamètre entre deux points ; (A, B) ou (A, C) ou (B, C). On remarque que le nombre de liens (couple de points) est de 12 soit <19 (Triangulation de Delaunay). La zone d'inclusion ou d'exclusion (condition + ou -) pour le critère de Gabriel et pour les deux points (A, B) diffère de celle de la Triangulation de Delaunay sur la partie grisée.

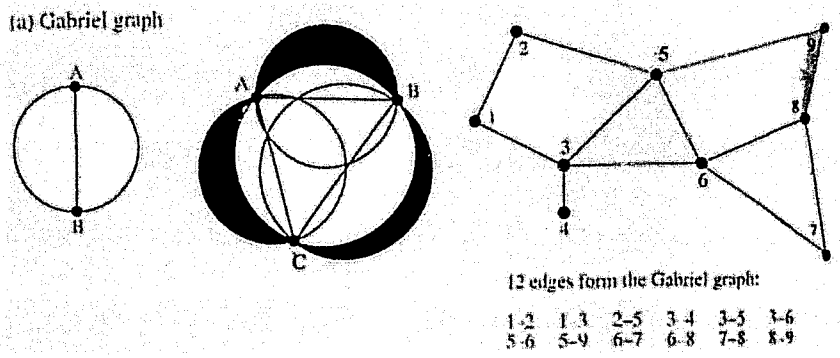


Figure 15 : critère d'inclusion et schéma de connexion de Gabriel. Source (*Legendre et Legendre*, 1998, p. 754).

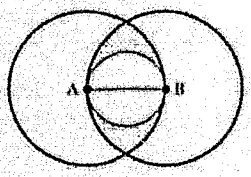
SCHÉMA DE VOISINAGE RELATIF

Le critère des Voisins Relatifs est basé, sur l'inclusion d'un lien entre deux points A et B formant le **rayon de deux cercles** centrés par point, si aucun autre point C n'est inclus dans la zone d'intersection formée par les deux cercles du couple (A, B). Par ce critère le lien (A, B) entrera dans le schéma de connexion. Mathématiquement on peut écrire que le lien (A, B) sera retenu par l'algorithme si $D(A,B) \leq \max [D(A,C), D(B,C)]$ pour tout autre point C de l'étude.

Dans la figure ci-après, on distingue une zone d'intersection des deux cercles reconnue comme la 'zone d'inclusion' du lien pour le critère des Voisins Relatifs (si condition positive). Mais encore 'zone d'exclusion' (si condition négative). Un cercle blanc de diamètre

formé par les points (A, B) rappelle le critère d'inclusion de Gabriel au sein du critère d'inclusion des Voisins Relatifs.

8 liens ont été inclus par ce critère (nombre d'objets 9 - 1) des Voisins Relatifs (figure ci-après) et forment un sous-ensemble du schéma de Gabriel puisque 8 < 12 liens. La zone d'inclusion ou d'exclusion (condition + ou -) pour le critère des voisins relatifs est plus grande que celle de Gabriel et intéresse également une zone non commune à celle de Gabriel.



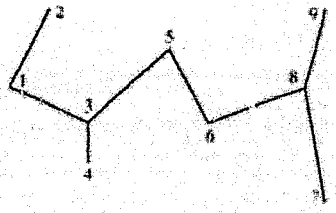


Figure16 : critère d'inclusion et schéma des Voisins Relatifs. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 47).

2.1.4.2. LES GROUPEMENTS DE TYPE HIÉRARCHIQUE, AGGLOMÉRATIF ET SÉQUENTIEL

La méthode de groupement à partir d'un fichier de liens «issu des algorithmes présentés ci-dessus des Voisins Relatifs ; de Gabriel et de Delaunay» effectuée sous le programme « BIOGEO » est un groupement de type agglomératif, avec ou sans contrainte de contiguïté spatiale. Un avantage de ce logiciel est la présentation des résultats sous forme de carte. Ces groupements agglomératifs font appel à un algorithme à liaison proportionnelle par niveau de connexité des liens (liens simples à liens complets) que nous allons voir ci-après.

2.1.4.2.1. CONNEXITÉ DES LIENS

Trois types de connexité existent : la connexité à liens simples, la connexité à liens intermédiaires et la connexité à liens complets et vont être décrits à travers un exemple de l'ouvrage de référence de (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 56-65).

Une matrice d'association selon un coefficient de similarité ou de distance est élaborée (figure). Puis celle-ci par similarité (dans l'ordre décroissant) sera mise en forme présentant les couples d'objets liés entre eux.

Mares	212	214	233	431	432
212	1.000				
214	0.6	1.000			
233	0.0	0.071	1.000		
431	0.0	0.063	0.3	1.000	
432	0.0	0.214	0.2	0.5	1.000

Figure 17 : Matrice d'association symétrique à 5 objets. Source (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 57).

Tableau XVII : matrice d'association triée par ordre décroissant des valeurs du coefficient S20. Source (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 57)

S20	Paires formées
0.6	212-214
0.5	431-432
0.3	233-431
0.214	214-432
0.2	233-432
0.071	214-233
0.063	214-431
0	233-212
0	431-212
0	432-212

Dans un deuxième, temps les groupes en fonction du niveau de connexité (Co) choisi (liens simples (Co = 0) ; liens intermédiaires (Co = 0,5) et liens complets (Co = 1), seront formés de façon hiérarchique en rapport avec la valeur la plus élevée du coefficient de similarité de la matrice triée associant les deux premiers objets, puis les autres objets s'agglomèreront par groupe et les groupes fusionneront entre eux à des niveaux de similarité de plus en plus faibles.

CONNEXITÉ À LIENS SIMPLES

La connexité à liens simples entraînera une fusion de deux groupes si deux éléments (un dans chaque groupe) les plus près l'un de l'autre atteignent la similarité de la partition considérée. Ou en d'autres termes, le groupement à liens simples consiste en ce qu'un objet doit présenter, avec au moins un objet déjà membre du groupe, une similarité au moins égale au niveau de partition considérée.

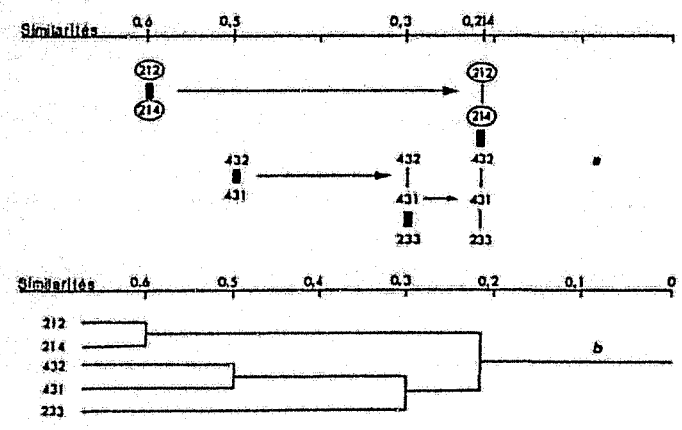


Figure 18 : Connexité à liens simples Soit l'option à choisir dans l'application « BIOGEO » est une connexité paramétrée à (0). Source (*Legendre et Legendre*, 1984a, p. 63).

On aperçoit un premier graphe nommé sous-graphe connexe d'objets, les liens sont marqués d'un trait **gras et épais** au moment où ils se produisent, puis apparaissent plus fins. Le deuxième type de représentation graphique est nommé dendogramme. L'espace de référence résultant de ce groupement à liens simples est dit contracté par le degré de connexité (Lance et Williams 1967) et deviendra plus décontracté (dilaté) par l'utilisation des connexités à liens intermédiaires et complets. Estabrook (1966) formule une théorie des graphes du groupement à liens simples, très explicite pour la compréhension mathématique du niveau de connexité à liens simples.

Les deux groupes formés fusionneront ensemble au degré 0,214 (lien entre 214 et 432) alors que tous les objets à ce même niveau ne sont pas encore liés entre eux : c'est-à-dire les paires d'objets 233-432 (s = 0,2) ; 214-233 (s = 0,071) ; 214-431 (s = 0,063) ; 233-212 (s =0) ; 431-212 (s = 0) et 432-212 (s = 0). Ces objets appartiendront à ce groupe par chaînage (chaîne des objets de 212 à 233 pour s=0,214 lecture verticale dans le sous-graphe) mais sans être à ce degré tous reliés.

CONNEXITÉ À LIENS INTERMÉDIAIRES

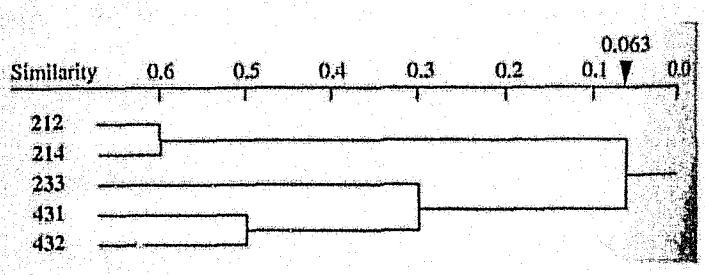


Figure 19 : Connexité à liens intermédiaires, soit l'option à choisir dans l'application BIOGEO est une connexité paramétrée à (0,5). Source (*Legendre et Legendre*, 1998, p. 318).

Si le critère de connexité est 0,5, il faut alors que deux groupes comportent 50% des liens possibles pour fusionner ensemble. La fusion est autorisée si le coefficient suivant est réalisé.

$$l\,/\,(c_1, x_{c2}) \geq Co$$

Où

l = nombre de liens entre les deux groupes au niveau de groupement L

(c_1, x_{c2}) = nombre d'objets du groupe

Ici la fusion des deux groupes se produira au niveau de similarité de 0.06

CONNEXITÉ À LIENS COMPLETS

La fusion de deux groupes dépend de la paire d'objets les plus distants. Un objet ne rejoint donc un groupe que s'il est lié (relation Gc) à tous les objets déjà membres de ce

groupe ; deux groupes ne pourront fusionner que lorsque chacun des objets du premier sera lié à chacun des objets du second, et inversement.

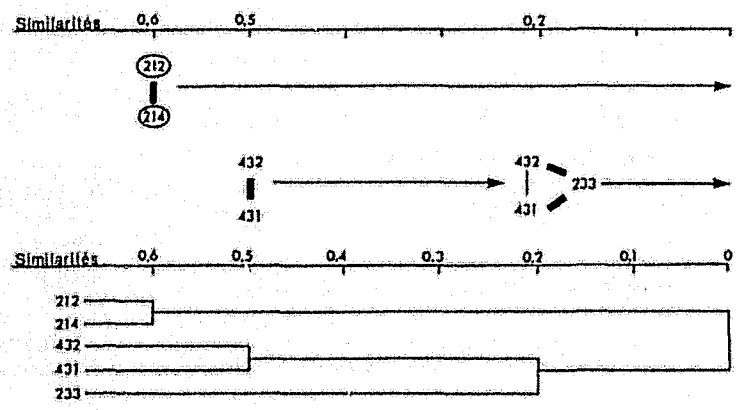


Figure 20 : Connexité à liens complets, soit l'option à choisir dans l'application BIOGEO est une connexité paramétrée à (1.0). Source (*Legendre et Legendre*, 1984a, p.63).

Les deux groupes formés ne peuvent plus fusionner qu'au degré le plus bas de la similarité car ce n'est qu'à la valeur zéro que les objets 212 et 214 ont des liens avec tous les autres objets 233, 431 et 432 (cf. matrice d'association triée ci-dessus).

2.1.4.3. GROUPEMENTS NON HIÉRARCHIQUES : K-MEANS ET NUÉES DYNAMIQUES

Méthodes de classification non hiérarchiques (*Legendre et Legendre*, 1984a, p. 61-62; *Legendre et Legendre*, 1998, p. 349-355) : complémentaires du groupement[16] hiérarchique. Il en existe plusieurs, les deux méthodes principalement connues : la méthode de MacQueen (1967) qui a donné son nom à « l'algorithme de K-Means » et la méthode de Diday (1971) qui en est une variante et a donné le nom de « Nuées Dynamiques ». Il faut noter *le pouvoir contrastant* de ces méthodes qui dégagent des groupes d'objets similaires entre eux à la différence des méthodes factorielles (ordination en espace réduit) mais qui restent cependant complémentaires. Le principal intérêt des méthodes non hiérarchiques est la rapidité à la différence d'un système de production de partitions (groupements) hiérarchisées entres elles optimisant des routes hiérarchiques entre objets et grands groupes. Le groupement décrit des relations au niveau des paires d'objets et permet de dégager des relations fines. Les ordinations s'intéressent à la totalité de la variabilité d'une matrice d'association, ce qui permet la mise en évidence des grandes relations d'ensemble.

---

[16] A savoir, Lance et Williams (1967d) limitent le sens de « groupement » ou « clustering » aux méthodes non-hiérarchiques impliquant les méthodes d'ordination et appellent « classification » les méthodes hiérarchiques.

L'objectif de la fonction K-Means, est d'obtenir l'erreur minimale (E_k^2) après groupement. Cependant l'algorithme peut rencontrer lors de sa convergence finale le problème majeur nommé «minimum local» de la fonction (D)[17] dépendant directement du choix des « positions initiales » des centroïdes de départ. L'ensemble des solutions possibles est nommé « espace de solutions », si l'on part d'un centroïde donné plutôt qu'un autre le risque est de rencontrer une erreur minimale avant d'autres critères plus ou moins bons et l'algorithme risque d'être coincé. L'algorithme s'arrêtera avant d'avoir finalement trouvé l'ensemble des critères minimaux.

Pour contourner ce problème, il est alors proposé de définir des groupes spécifiques d'objets au début du lancement de l'algorithme. Il est proposé de passer par l'un des deux critères « local et global » afin de définir une configuration initiale des données présumée proche de la solution optimale. En écologie numérique, il est parfois possible naturellement de dégager les principaux groupes d'une population d'individus, répartie géographiquement sur un territoire. C'est ce que l'on appellera « le critère local », dégageant une structure locale connue, par une haute densité des données approchant des groupes naturels. Si le « critère local » ne peut être dégagé, il est proposé un « critère global » représentant chaque groupe par un « objet type ». Ce dernier n'est autre qu'un calcul de centroïde imaginé à partir d'un objet réel ou d'une création mathématique employant la méthode dite groupement centroïde, soit un groupement hiérarchisé ou ('Unweighted Centroid Clustering' (UPGMC)). D'autres algorithmes ont été proposés, comme des affectations d'objets au hasard à des groupes, passant par des méthodes de groupement (hiérarchique) ou d'ordination.

Un des meilleurs algorithmes répertoriés par les différents auteurs (*Legendre et Legendre*, 1998, p.352) s'oriente donc vers la solution représentant le calcul de l'ensemble des minimums totaux de l'erreur (E_k^2) statistique : il est simple, alterne le calcul des moindres carrés, aux deux étapes suivantes :

1- il calcule d'une part, les centroïdes de groupe et les utilisent comme nouveaux points de groupement de référence,
2- il affecte ensuite chaque objet à son plus proche groupement de référence.

Ce meilleur des algorithmes est celui crée par MacQueen et nommé « K-Means » et recalcule le centroïde à chaque affectation d'objet à son groupe. Si les centroïdes sont très proches les uns des autres alors il peut proposer en option la fusion, si les objets sont très distants il peut proposer une création de groupe.

---

[17] Fonction D, définie dans le guide du progiciel comme la somme pour tous les groupes, des sommes des carrés des distances des membres du groupe à leurs centroïdes (spath, 1980, p.73, in user guide p. 64)

EXEMPLE DE CALCUL DE LA MÉTHODE DE K-MEANS

Le but est d'arriver à créer les k groupes, via le calcul de la variance intra-groupe, de manière à obtenir le minimum d'erreur pour cela après avoir défini soi même k groupes, l'algorithme peut procéder par réitération, réintroduisant à chaque pas l'objet nouvellement affecté pour le calcul, (MacQueen, réintroduit l'objet et recalcule le centroïde) avec la possibilité d'imposer un seuil ou critère de convergence. Tirés de l'ouvrage de l'écologie numérique dernière édition, voici les schémas a et b méthodologiques des deux possibilités de calcul de l'erreur minimale.

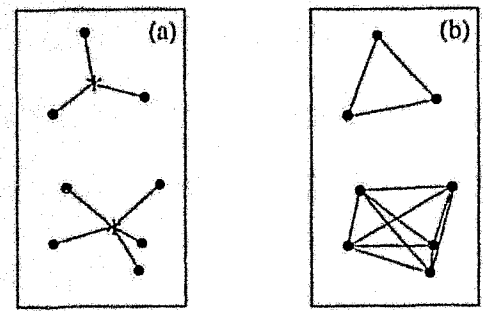
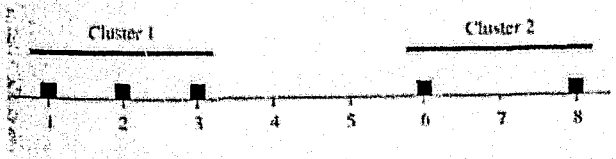


Figure 21 : méthode de calcul de l'erreur globale minimale ($E^2{}_k$) ou ('Total Error Sum of Square' (TESS)) est égale à la somme des carrés des distances euclidiennes des objets au centroïde de leur groupe respectif (a). Mais est aussi égale à la somme (pour tous groupes) de la moyenne au carré à l'intérieur des groupes de distance. Source (*Legendre et Legendre*, 1998, p. 353 chapter 8.8 : partitionning by K-Means).

Nous avons introduit un exemple de calcul, à chaque présentation issue du même livre, afin de mieux schématiser intellectuellement le calcul numérique effectué par l'algorithme de deux façons possibles, soit à partir d'une distance entre objets (caractère quantitatif continu), soit à partir de rangs (caractère qualitatif ordinal) (*Chadule*, 1987, p. 9-16).

Dans la Figure 22 ci-après, nous avons 5 objets représentés chacun par un carré noir. La meilleure des partitions serait la constitution de deux groupes notés « 1 » et « 2 », composés chacun par les objets (1 , 2 , 3) et (6, 8) et représentés par une surligne épaisse et noire à l'horizontale de l'axe.

Il faut d'une part repérer les centroïdes des deux groupes « 1 » et « 2 » qui sont respectivement sur les positions 2 et 7. Les écarts au centroïde sont alors calculés pour chaque objet, élevés au carré, et additionnés dans chaque groupe. Voici les résultats selon la méthode des rangs et des distances entre objets.



méthode des rangs

$E_1^2 = (1^2 + 0^2 + (-1^2)) = 2$

$E_2^2 = (1^2 + (-1^2)) = 2$

$E_1^2 + E_2^2 = 2+2 = 4$

$E_k^2 = 4$

méthode des distances

$E_1^2 = (2^2 + 1^2 + 1^2)/3 = 2$

$E_2^2 = 2^2 / 2 = 2$

$E_1^2 + E_2^2 = 2+2 = 4$

$E_k^2 = 4$

Figure 22 : exemple numérique, 2 méthodes de calcul de (E_k^2) ou erreur minimale. Source (*Legendre et Legendre*, 1998, p. 353).

MÉTHODES NON HIÉRARCHIQUES INTÉGRÉS DANS LE PROGICIEL R

Au sein du progiciel R de (*Legendre et al.*, 1991, p. 62) la méthode proposée est celle de MacQueen (1967) pour les grands groupes, basée sur la minimisation de la variance intra-groupe selon (Lance et Williams) suggérant une première classification hiérarchique sur un sous-ensemble d'objets pris au hasard. Ce qui permet d'établir le nombre et le centroïde approximatif des groupes à former dont le programme « K-MEANS » pourrait se servir pour l'affinement de la variance intra-groupe. Ainsi l'algorithme calcule la distance au centroïde des différents groupes prédéfinis après attribution de chaque objet à tour de rôle à un groupe.

L'algorithme de K-Means présente plusieurs variantes et celle proposée dans le progiciel R est issue de la description **d'Anderberg** (1973). Le programme minimise la somme des carrés des distances euclidiennes des objets au centroïde de leur groupe respectif. L'usager choisit dans l'application nommée « K-MEANS », le nombre de, k, groupes qu'il désire obtenir au terme du groupement. Il existe, afin d'obtenir la partition, deux options d'entrée (non obligatoires) pour le logiciel : une « configuration initiale » et un « fichier de liens » (*cf.* figure suivante). Pour la première, il s'agit de donner un fichier d'une partition de « n » objets en « k » groupes, qui se rapproche le plus possible de la variance intra-groupe,[18] l'algorithme ensuite a pour but d'améliorer cette variance en échangeant de groupe n objets. Pour la deuxième, on impose des contraintes de contiguïté (fichier de sortie de l'application « BIOGEO », dit fichier de liens), le logiciel prend alors ces contraintes spatiales en compte[19].

---

[18] Groupement sans contrainte, avec fichier de configuration initiale, méthodes (1b) de Stony Brook et (1c – MODULO) de Spath (1980) du guide d'utilisation (*Legendre et al.*, 1991, p. 64)

[19] Groupement avec contrainte, avec fichier de liens, méthodes (2a) de Stony Brook et (2b) du guide d'utilisation (*Legendre et al.*, 1991, p. 65)

Le schéma suivant (Figure 23) résume les fichiers d'entrée et sortie pour l'application « K-MEANS », les flèches en tirets indiquent les fichiers d'entrée et de sortie optionnels.

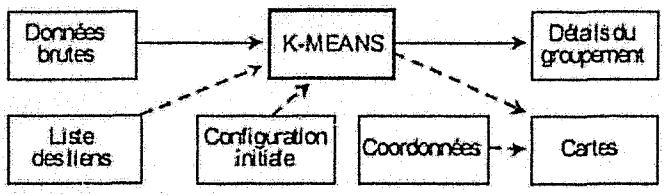


Figure 23 : fichier d'entrée sortie pour l'application « K-MEANS ». Source (*Legendre et al.*, 1991, p.62).

1ERE ILLUSTRATION DE L'APPLICATION « K-MEANS »

Ci-après un premier exemple de groupement par l'application « K-MEANS » avec et sans contrainte, et le schéma de triangulation (trame de base des points et de leurs liens) issu de l'ouvrage (*Legendre et Legendre*, 1998, p. 760). Exemple réalisé à partir d'une distribution de 16 sites géographiques.

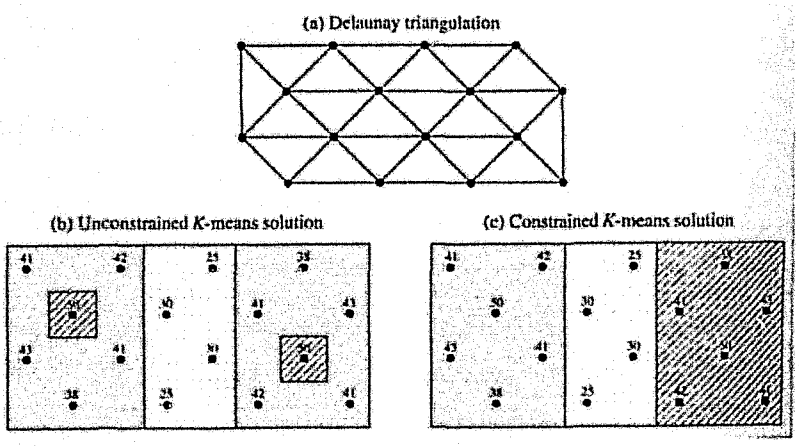


Figure 24 : l'erreur minimale est $E_3^2 = 53$ pour le dessin (b) et $E_3^2 = 188$ pour le dessin (c). Source (*Legendre et Legendre*, 1998, p. 760).

En terme de similarité 188 est un résultat moins bon, mais en terme de répartition spatiale ces résultats ont un intérêt. Les 2 groupes externes se distinguent de par leurs valeurs élevées et leur position géographique entourant le groupe du milieu aux valeurs les plus basses.

2ÈME ILLUSTRATION DE L'APPLICATION « K-MEANS »

Nous allons découvrir également les résultats cartographiques et numériques de deux exemples de calcul illustrant l'amélioration de l'erreur E_k^2.

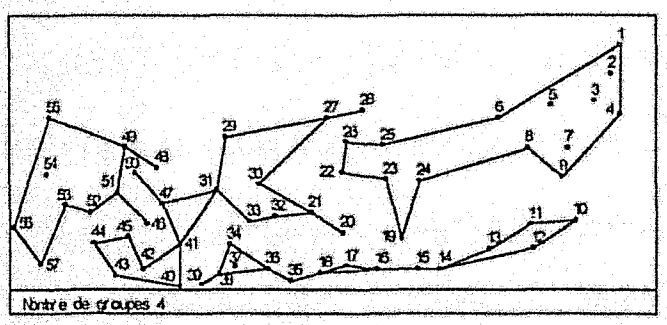


Figure 25 : carte sans contrainte de contiguïté spatiale. L'étape initiale a pour valeur E_4^2=11.72596 et l'étape finale : E_4^2= 8.35474. Nous constatons une nette amélioration de l'erreur minimale. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 69).

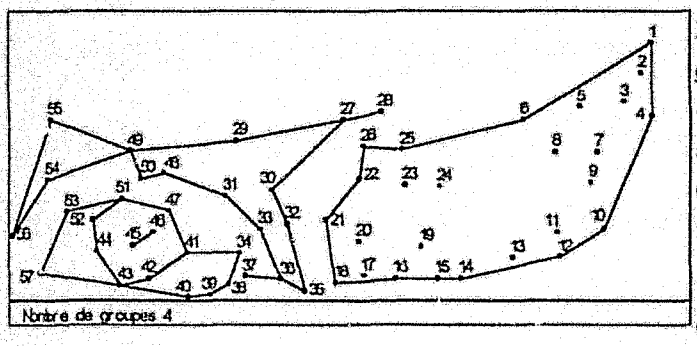


Figure 26 : carte avec contrainte de contiguïté spatiale, de mêmes coordonnées que dans la figure ci-dessus à la seule différence du fichier de configuration. Les étapes 'initiale et finale' obtiennent une valeur identique E_4^2 = 7.71485. L'erreur minimale apparaît également meilleure que dans la figure ci-dessus. Les résultats spatiaux sont également différents. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 70).

Bien que la deuxième option « d'un fichier de configuration initiale » soit d'intérêt pour notre étude, nous ne pouvons pas utiliser cette méthodologie dans un premier temps sous le programme « K-MEANS », car nous ne pouvons pas imposer, comme sous l'application ('Statistical Package for the Social Sciences' (SPSS)), les « centres initiaux » des, k, groupes désirés à l'aide d'un seul fichier de coordonnées cartographiques en début de partition. De plus nos données non écologiques[20] (Objets : 387 bureaux postaux – région Nord - Pas-de-Calais) ne s'organisent pas naturellement et spatialement autour d'un pôle hospitalier d'attraction et par spécialité ; ce qui peut être le cas pour des données écologiques délimitant originellement « n » objets en « k » groupes autour d'un pôle à vue d'œil. Nous ne sommes pas passés par une méthode de classification hiérarchique, car nous voulons imposer nos

[20] Données non écologiques, elles ne représentent pas des colonies d'individus naturels autour d'un pôle d'attraction.

propres centres de groupes relatifs à la situation géographique de nos pôle hospitaliers d'attraction par spécialité.

Par contre ce logiciel « K-MEANS » a été utilisé dans un deuxième temps, après obtention du fichier d'entrée 'configuration initiale' élaborée à l'aide des « centres initiaux » obtenue sous SPSS[21] : méthode que nous vous exposerons ci-après. Le but est d'optimiser notre partition au moyen des options du logiciel « K-MEANS » « avec et/ou sans contraintes de contiguïté spatiale » et de trouver « l'algorithme de groupement » dit « robuste » pour notre modèle. C'est à dire avec l'objectif de trouver le meilleur groupement autour du pôle hospitalier, de préférence, en passant par les deux options simultanément, méthode **(2b)**[22], (si possible) (*Legendre et al.*, 1991, p. 65) et de retrouver chaque pôle hospitalier dans son groupe d'origine. En effet, en fonction de l'affinement, nous avons vu qu'il pouvait y avoir échange d'objet entre les groupes, il faut bien vérifier que l'objet ne soit pas l'objet relatif au pôle hospitalier de référence du groupe.

Afin que le pôle objet reste dans son groupe initial, nous lui avons donné comme coordonnées cartographiques de départ (un point barycentrique).

La méthode **(1b)** paraît être satisfaisante, les résultats sont affinés et chaque pôle hospitalier se retrouve toujours dans son groupe d'origine.

PREMIÈRE PARTITION DES GROUPES SOUS SPSS

Deux méthodes de classement des objets sont proposées, soit la mise à jour des centres de classe de façon itérative, soit la classification seule.

Nous avons choisi la deuxième méthode, « classification seule ». La distance utilisée par défaut est la distance euclidienne et il doit être indiqué le nombre de classes désiré. Dans le cas de SPSS, le fichier de configuration initiale, est constitué uniquement de coordonnées cartographiques en X et Y des k groupes de référence, pour lesquels nous désirons une partition de l'ensemble des objets autour de ces k groupes. L'algorithme effectue alors juste une partition, à partir des centres initiaux, des n objets et recalcule « le centre de classe » de chaque groupe composé d'objets en donnant leurs nouvelles coordonnées cartographiques. Nous ne demandons pas ici d'itération, notre objectif étant de calculer les groupes autour d'un centre initial qui ne changera pas puisqu'il représente, le pôle hospitalier. Il n'y a pas d'itération demandée afin que l'algorithme trouve la partition idéale avec un nombre k de

---

[21] Les résultats obtenus par cette première partition ont servis aux calculs des éléments de pondération des équations pour les spécialités hématologiques et en traumatologie. Les dessins de modèle sont donc réalisés avec cette première pondération.

[22] Nous avons testé cette méthode, prévue avec les deux options introduites simultanément, mais nous avons pour l'instant un dysfonctionnement du programme.

classes désirées (à partir des objets seulement). Chaque pôle ou centre de classes initiaux, dans ce cas est présent dans un et un seul groupe constitué de n Lureaux postaux. Ainsi nous obtenons une première partition, qui peut être un fichier d'entrée à nouveau vers le Progiciel R, afin d'affiner le groupement, via les contraintes de contiguïtés spatiales.

Si nous avions demandé une itération sous SPSS, il est alors proposé par le logiciel de définir un critère de convergence qui détermine le moment où l'itération s'arrête. Il représente une proportion de la distance minimale entre les centres de classes initiaux, il est compris entre 0 et 1. Si le critère est égal à 0,02 par exemple, l'itération cesse lorsqu'une itération complète ne déplace plus aucun des centres d'une distance de plus de 2% de la plus petite distance entre n'importe quels centres initiaux. D'autre part, si nous demandons d'utiliser les nouveaux centres, cette option alors entraîne le calcul après l'affectation de chaque observation. Dans l'autre cas, les nouveaux centres seront calculés lorsque toutes les observations auront été affectées aux k groupes.

2.1.4.4. ILLUSTRATION D'EXEMPLES CONCRETS DE L'APPLICATION BIOGEO : LIENS ISSUS DE L'ALGORITHME DES VOISINS RELATIFS ET GROUPEMENT HIÉRARCHIQUE À LIENS COMPLETS (1.0)

ILLUSTRATION D'UN GROUPEMENT SUR LES CANTONS (157)

Cette méthode de groupement séquentiel, agglomératif et hiérarchique (proposée par l'application BIOGEO), a été employée lors du commencement de la modélisation et nous paraissait appropriée pour tester à juste titre une spécialité dont les unités ou services étaient peu nombreux sur le territoire régional. Ainsi dans l'exemple de six hôpitaux dotés d'un service d'hématologie clinique, le but était de trouver 5 principaux groupes autour de 6 pôles hospitaliers[23], au niveau territorial des cantons (157 objets). Par cette méthode nous ne prenions en compte que les objets agglomérés autour des pôles comme éléments de pondération de notre équation. Le fichier de liens en sortie du logiciel CONNEXION donnait pour cet exemple 198 liens ou couples de points pour les 157 cantons.

---

[23] Deux pôles hospitaliers étant considérés comme faisant partie du même pôle géographique.

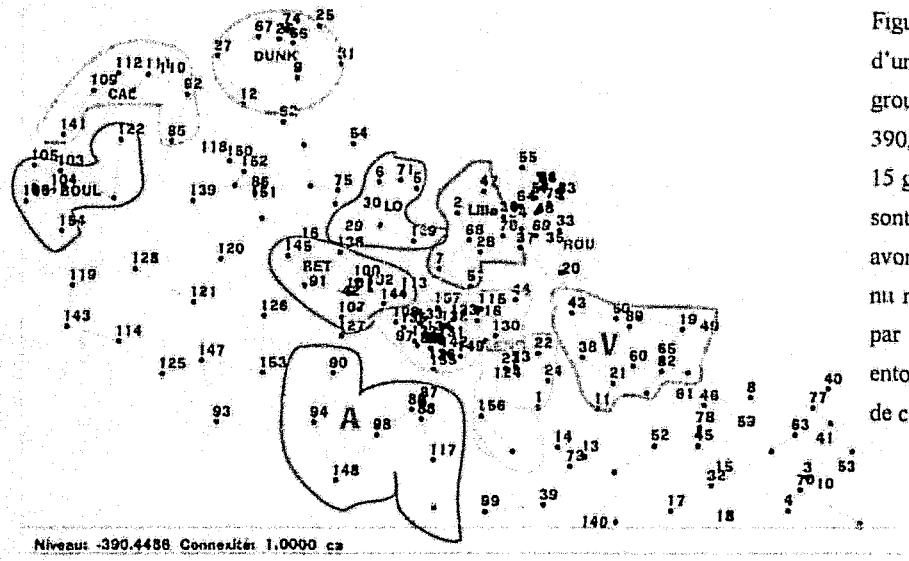


Figure 27 : sélection d'un niveau de groupement (-390,4488) comportant 15 groupes. Les objets sont des cantons. Nous avons ensuite à l'œil nu repéré les groupes, par pôles hospitaliers, entourés par un trait de couleur.

-390.44859

1	2	9	9	6	6	2	11	3	11	4	3	12	12	12	8	11	12	4	2
4	1	1	1	3	3	3	2	8	8	3	11	2	2	2	2	2	4	12	9
9	6	4	1	11	11	2	2	4	4	2	12	9	8	2	2	2	9	4	4
4	8	11	2	4	3	3	2	2	9	6	12	1	3	8	2	9	11	2	4
2	4	2	10	13	10	7	7	7	7	6	13	14	7	1	7	6	7	12	6
6	6	5	5	5	5	6	1	13	13	13	13	6	15	1	1	7	5	15	10
10	5	1	1	14	14	6	10	6	1	1	1	1	1	1	1	1	6	10	1
13	1	15	6	6	5	14	7	1	10	10	10	14	5	1	1	1			

Figure 28 : matrice relative au groupement de niveau de similarité (-390,4488) constitué de 15 groupes de canton.

Les objets dans la matrice, de niveau de similarité (–390,44859) sont rangés et numérotés dans l'ordre d'apparition du fichier de coordonnées cartographiques par l'application BIOGEO. On s'aperçoit également comme le dit le guide du logiciel, que des chiffres de similarité peuvent apparaître négatifs lors des calculs effectués par le logiciel, alors que la propriété d'une similarité n'est jamais négative. Signe qui au final tendra vers une similarité positive comprise dans l'intervalle [0 ;1].

ILLUSTRATION D'UN GROUPEMENT SUR LES BUREAUX POSTAUX (387)

Exemple de groupement à partir de 387 objets (bureaux postaux) comportant 517 liens par la méthode des Voisins Relatifs et pour un niveau de connexité (1,0) à liens complets. La constitution de 18 groupes, niveau de similarité 24,1668, va entraîner une agglomération de certains groupes entre eux. On pourra distinguer à l'œil nu et délimiter des amas de regroupement autour d'un objet pôle. Mais cette méthode de partition ne paraît pas adaptée à notre problématique. Elle reste cependant intéressante par les résultats cartographiques obtenus des plus proches voisins qui se lient les uns aux autres en fonction du niveau de

connexité appliqué, du coefficient et du niveau de similarité sélectionnés (de type distance D01 euclidienne) et du nombre de groupes constitué par l'algorithme.

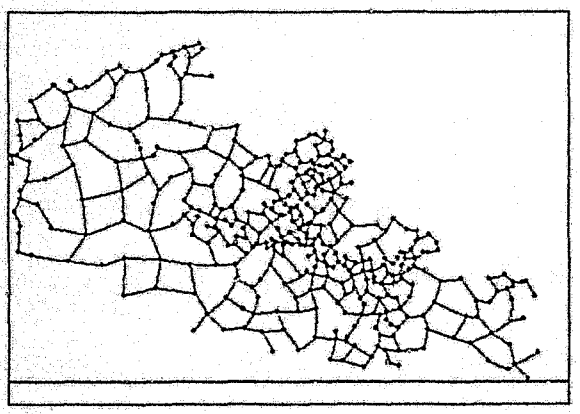


Figure 29 : Niveau maximum 10,000 soit une similarité de (1,0). Ainsi dans la dernière étape de regroupement la valeur maximale de S=1. Tous les objets sont regroupés dans un seul et même groupe. Tous les objets sont liés entre eux.

10.00000

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1

Figure 30 : matrice de niveau 10,0 correspondant à la figure ci-dessus. La matrice des 387 objets présente alors le chiffre 1 pour l'ensemble des objets (rangés dans l'ordre d'apparition du fichier par l'application BIOGÉO).

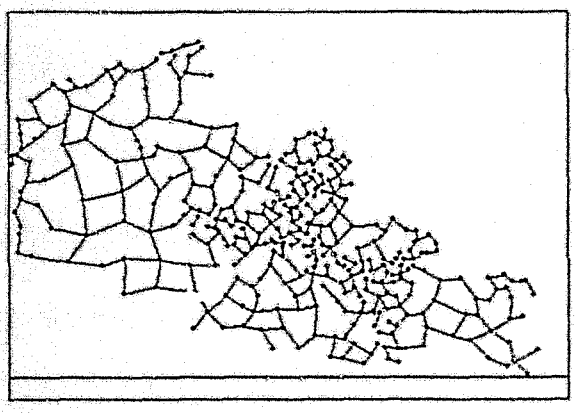


Figure 31 : La matrice des 387 objets présente comme chiffre maximal « 18 », équivalent au nombre de groupes constitués à ce niveau de similarité (24,1868). On distingue bien le groupe N°1 comme étant beaucoup plus grand en nombre d'objets que le groupe 18. Ceci est dû aux critères cités ci – dessus. La classification n'est pas équivalente en nombre d'objets par exemple entre tous les groupes.

24.18677

7	1	1	7	18	1	1	1	1	4	4	1	8	5	4	4	1	1	4	0
1	1	5	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	1	7	1	1	7	1	7
14	4	7	1	1	7	7	7	1	7	5	1	18	4	5	1	1	1	16	4
4	7	8	1	8	4	4	7	4	1	1	4	4	17	7	1	2	1	4	1
1	1	12	0	4	1	1	7	4	7	1	4	17	1	1	4	1	4	4	1
5	12	1	4	1	1	1	1	1	8	0	4	1	4	1	1	0	7	1	1
4	1	7	4	4	1	4	16	4	4	7	4	4	1	4	1	1	1	4	1
1	7	7	4	1	1	1	1	4	0	1	1	8	1	13	1	7	1	4	1
1	14	7	1	7	5	4	1	0	4	1	4	13	1	7	4	5	1	4	4
1	1	1	0	0	0	4	4	1	4	1	1	7	4	0	14	1	5	1	18
4	0	2	1	7	17	1	1	3	18	7	1	1	4	4	4	1	1	4	7
4	1	3	4	4	1	1	1	4	1	1	4	4	4	4	4	1	7	1	1
7	1	5	1	7	1	1	0	1	9	1	1	4	4	1	1	4	1	1	7
15	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	7	1	7
0	1	15	15	1	1	7	1	1	1	15	1	1	1	1	1	15	1	1	1
1	15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	7	1	7	6	11	1	1
7	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	7	1	0	7	1	1	1(
11	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	15	1	1
7	1	1	6	7	1	1	9	1	0	1	7	1	1	1	7	1	1	1	1
7	0	1	9	7	1	7													

Figure 32 : Matrice de similarité correspondante à la carte ci-dessus de niveau 24,1868 - 18 groupes.

Passant à des spécialités hospitalières plus diffuses sur le territoire et avec un niveau territorial plus découpé (Bureaux postaux PMSI, 387 objets) que le précédent, nous avons recherché une méthode dont les résultats du groupement étaient plus pertinents et qui répondaient mieux à notre problématique. Nous avons choisi la méthode de groupement non hiérarchique par l'algorithme de K-Means.

2.1.4.5. ILLUSTRATION D'EXEMPLES CONCRETS DE L'APPLICATION K-MEANS : LIENS OBTENUS PAR DIFFÉRENTES MÉTHODES ET GROUPEMENT NON HIÉRARCHIQUE

Voici les cartes issues des méthodes : (1a) de Stony Brook – distribution initiale aléatoire, groupement sans contrainte ; (1b) – configuration initiale définie, groupement sans contrainte et (2a) de Stony Brook – sans configuration initiale, groupement avec contraintes. Les listings relatifs à ces exemples de matrices des groupes constitués par étape avec une erreur minimale par groupe E_k^2 et la somme par étape des erreurs minimales E_k^2 pour tous les groupes se trouvent respectivement en **annexes : 9, 10 et 11**. Chaque sous-méthode du logiciel « K-MEANS » va faire appel à un schéma de fichier d'entrée-sortie spécifique.

GROUPEMENT SANS CONTRAINTE DE CONTIGUÏTÉ SPATIALE

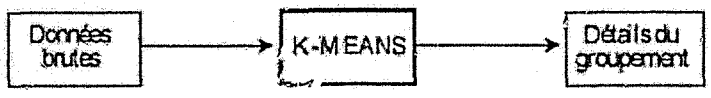


Figure 33 : schéma de fichier d'entrée /sortie pour la méthode (1a) sans contrainte spatiale. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 62).

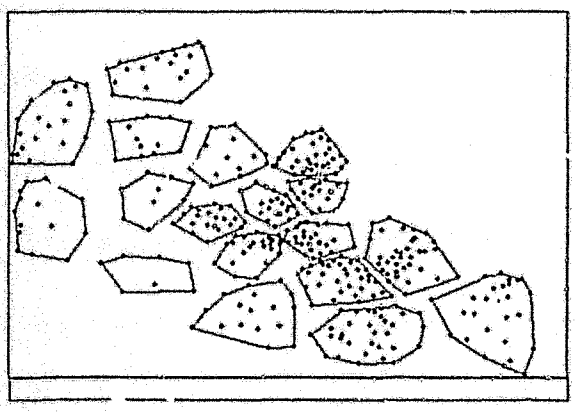


Figure 34 : carte méthode (1a) : E^2_{18} = 37,08444, étape 8. 18 groupes de bureaux postaux constitués à partir d'une distribution initiale aléatoire.

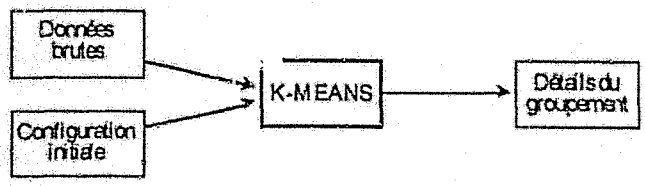


Figure 35 : schéma de fichier d'entrée /sortie pour les méthodes (1b et 1c) sans contrainte spatiale. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 65).

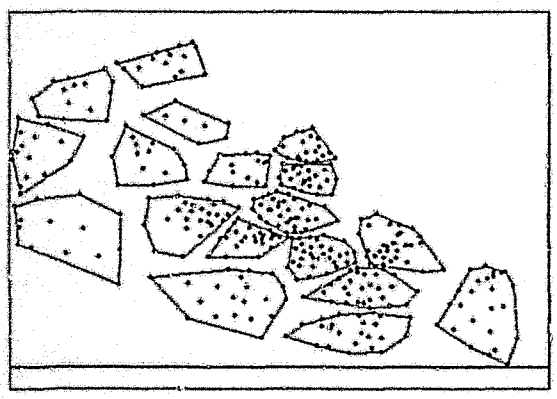


Figure 36 : carte méthode (1b) : E^2_{18} =35,77792, étape 7. Bureaux postaux groupés et affinés, à partir de la configuration initiale définie (celle obtenue dans SPSS), autour de 18 pôles hospitaliers (traumatologie – secteur public). Ces résultats sont très pertinents pour notre problématique.

GROUPEMENT AVEC CONTRAINTE DE CONTIGUÏTÉ SPATIALE

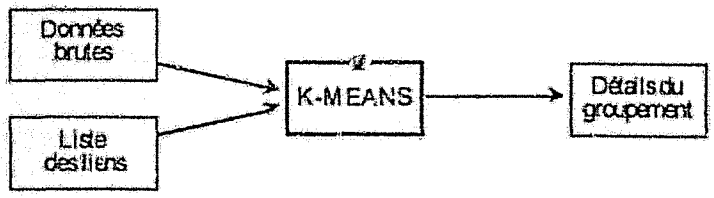


Figure 37 : schéma de fichier d'entrée /sortie pour la méthode (2a) similaire à (1a) mais avec contrainte spatiale. (*Legendre et al.*, 1991, p. 65).

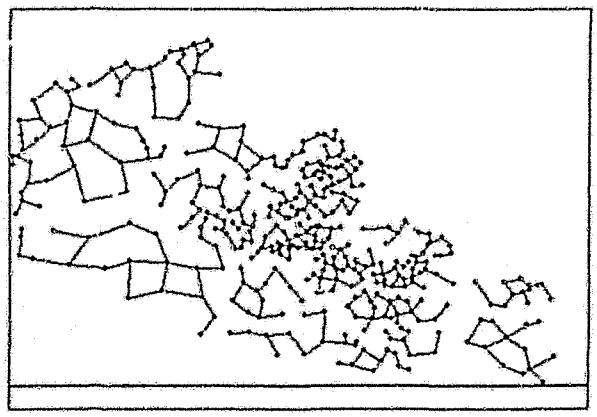


Figure 38 : carte méthode (2a), 1er essai : E^2_{18} = 53,78809, Étape 9. Cette méthode n'est pas pertinente quant à l'existence des pôles hospitaliers.

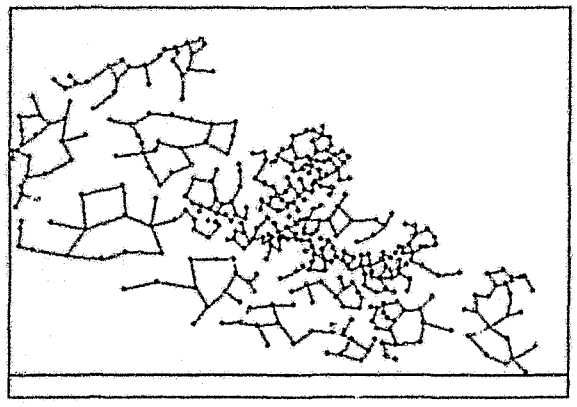


Figure 39 : carte méthode (2a), 2ème essai. E^2_{18} 46,78097, étape 7, partant de la même liste de liens que le fichier précédent, les résultats de groupement obtenus diffèrent. Ceci s'explique parce qu'il est demandé un groupement au hasard de 18 groupes. La configuration initiale diffère ainsi.

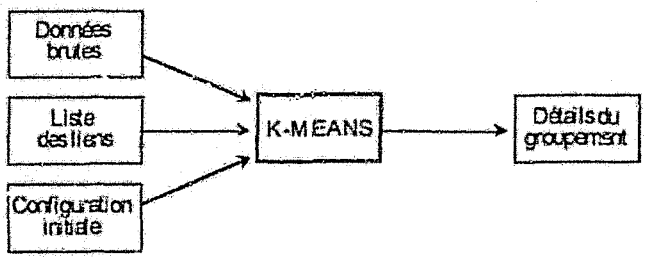


Figure 40 : schéma de fichiers d'entrée /sortie pour la méthode (2b) similaire à (1b) mais avec contrainte spatiale. (*Legendre et al.*, 1991, p. 65).

Le résultat cartographique de cette dernière méthode (2b) qui prend également en compte les contraintes de contiguïté spatiale (par le fichier de liens) doit être très intéressante et certainement plus adaptée à notre problématique que la méthode (1b). Nous ne pouvons pour l'instant illustrer cette méthodologie à travers nos propres données à cause d'un bogue du programme.

TROISIÈME CHAPITRE : CARTOGRAPHIE

A QUELLES ÉCHELLES ?

INTRODUCTION À LA GÉOMATIQUE

3. ÈME CHAPITRE : CARTOGRAPHIE À QUELLES ÉCHELLES ? INTRODUCTION À LA GÉOMATIQUE

3.1. NOTIONS D'ÉCHELLE

Nous soulignons ici l'importance de la notion d'échelle métrique et géographique (ou encore nommée spatiale) et la notion de maille territoriale (*Salem et al.*, 2000, p. 3), dont cette dernière a été ensuite subdivisée, à partir de l'échelle géographique de la région, en mailles administrative (pour les départements, cantons, codes postaux et communes) et sanitaire (pour les bassins de vie, secteurs sanitaires et bureaux postaux PMSI (cf. lex)).

On ne saurait mieux exprimer ces notions d'échelle métrique, géographique et de maille territoriale qu'à travers les définitions données par (*Brunet et al.*, 1995) et par (*Salem et al.*, 2000, p.3) que l'on retrouvera dans le lexique. La maille territoriale exprimée dans (*Salem et al.*, 2000, p.3) est en fait une subdivision du territoire (à une échelle géographique définie au départ : exemple échelle géographique de la région), elle est nommée dans (*Brunet et al.*, 1995) «échelon local » ou « niveau local ».

Ceci étant, en résumé et après avoir pris connaissance de la définition mentionnée, rappelons qu'il existe un paradoxe entre la perception que les gens ont de la notion « de grande et petite échelle » et la notion « d'échelle métrique » utilisée par les géographes et professionnels de l'IGN (que l'on distingue aussi dans la définition de Brunet comme : « l'échelle-fraction et l'échelle-étendue »). Suite aux enseignements effectués auprès des représentants des professions médicales et paramédicales, ce paradoxe doit être éclairci pour bien comprendre et employer correctement les concepts d'échelles métriques, géographiques et de mailles territoriales utilisés couramment pour des travaux de cartographie et rapports professionnels médico-économiques relatifs au PMSI.

GRANDE ÉCHELLE ET PETITE ÉCHELLE :

Dans le langage parlé : elles correspondent relativement à un 'grand espace' et à un 'petit espace' géographique.

AU NIVEAU D'UN RÉSULTAT DE MESURE OU ÉCHELLES MÉTRIQUES :

Une grande échelle équivaut au résultat d'un rapport très grand, exemple d'une carte topographique de l'IGN : 1/25000 = 0.00004, comparativement à une échelle plus petite dont le résultat est beaucoup plus petit, exemple d'une carte d'analyse (*Poidevin*, 1999, p.11) ou

dite encore thématique dont le thème est la géologie à l'échelle géographique du monde dont l'échelle métrique est au 1 / 200 000 000 = 0,000000005 (*Lacoste et al.*, 1992, p.124).

3.2. INTRODUCTION À LA GÉOMATIQUE

Il nous paraît important d'expliquer à quoi et comment peuvent servir des cartes en géographie de la santé. Mais pour pouvoir les interpréter correctement il nous faut connaître au préalable l'art de la cartographie : soit les principes méthodologiques pour une bonne qualité cartographique. Cette connaissance est la condition *sine qua non* pour obtenir « un bon moyen d'action » dont l'intitulé du livre de (*Poidevin*, 1999, p. 11) en est le concept symbolique, où nous retrouverons d'ailleurs une typologie proposée de la cartographie introduite en **annexe 12** : les cartes – essai de typologie, (*Poidevin*, 1999, p. 11).

De l'ère manuelle, nous sommes passés à l'ère informatique, issue de l'intelligence artificielle, ainsi en France une bonne panoplie de logiciel de CAO (Cartographie Assistée par Ordinateur) est arrivée sur le marché à des tarifs plus ou moins attractifs relevant de la **géomatique** (cf. lex). Voici quelques références des logiciels suivants « MS-MAP ; CABRAL PC ; CABRAL MAC et MAP-INFO » utilisés principalement dans le cadre de nos activités professionnelles pour la représentation cartographique et l'élaboration des fonds de carte (*Map-Info*, 1990 ; *Mazurek. H*, 1997 ; *Quesnel Barbet*, 1998 ; *Reports*, 1985-2001; *Wagniez*, 1997a, b) (*Mazurek*, 1997). Pour les deux logiciels suivants « SCAP2 et son éditeur de fond de carte » de (*Jegou et Buosi*, 2002a, b), nous avons eu une part active comme « Beta Testeur » pour l'optimisation de la version 2.0.

Les logiciels de CAO sont hélas en général soumis aux exigences des progrès en informatique, et très rapidement, peuvent devenir obsolètes au vu des derniers systèmes d'exploitation informatiques sur le marché (cette règle est d'ailleurs valable pour tous logiciels).

Rappelons que les Anglo-saxons ont travaillé très rapidement avec des logiciels informatiques pour leurs représentations cartographiques et statistiques en géographie de la santé, quelques exemples et références apparaissent dans (*Cliff et Haggett*, 1993, p. 20), à l'aide de méthodes cartographiques assez originales[24] reprises et présentées en France par notamment (*Blin et Bord*, 1995, p. 233 ; *Pumain et Saint-Julien*, 1997a, p.43). L'atlas illustre des travaux de recherche depuis l'analyse des mécanismes de propagation du Choléra à Londres entreprise entre 1849-1854 par John Snow[25] aux études plus récentes à orientation

---

[24] Désagrégation de l'information, soit transfert de l'information géographique dans un maillage régulier : méthode de carroyage.

[25] Docteur en médecine, connu et cité dans diverses publications internationales référencées Medline, depuis 1968.

épidémiologique sur la mortalité par rougeole et sur l'analyse géographique des clusters de cas de leucémie publiées en 1988.

Nous pouvons, par la même occasion à travers cet ouvrage, souligner notre retard en matière de publication d'atlas géographiques relatifs au domaine de la santé, les plus récents ouvrages sont ceux de (*INSERM*, 1995 ; *Salem et al.*, 2000) comparativement aux quelques vingt trois atlas géographiques médicaux et/ou de géographie de la santé[26] référencés dans l'ouvrage de (*Cliff et Haggett*, 1993) et publiés pour onze d'entre eux dans les pays anglo-saxons, huit en Allemagne, en Belgique, dans les Pays Bas et quatre en Asie.

3.3. PRÉSENTATION DE QUELQUES OUTILS CARTOGRAPHIQUES ET INDICES STATISTIQUES INTÉGRÉS EN CAO

Les travaux cartographiques, qui seront présentés dans le chapitre résultats de la troisième partie, ont été principalement réalisés sous Cabral mac. Ce dernier logiciel n'étant plus maintenu par l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) (anciennement ORSTOM : Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer), nous avons recherché un logiciel de remplacement ayant les fonctionnalités des logiciels Cabral PC et Mac ou en cours de développement vers ces fonctionnalités et proposé à moindre coût pour l'université. Ainsi apparaîtront des cartes réalisées sous Scap2 (*Jegou et Buosi*, 2002a, b). En plus d'une bonne panoplie de méthodes de discrétisation, SCAP2 propose des indices statistiques que l'on trouvera pour la plupart dans les ouvrages (*Cauvin et al.*, 1987b) (*Beguin*, 1979b ; *Cauvin et al.*, 1987a ; *Chadule*, 1987, p.121 ; *Pumain et Saint-Julien*, 1997a) validant la pertinence du choix d'une méthode plutôt qu'une autre. Globalement les indices sont représentatifs de mesure d'erreur ; d'homogénéité ; d'information et de relation spatiale.

LA MESURE D'ERREUR :

Cette mesure s'intéresse à l'erreur issue de la « généralisation cartographique » induite par une méthode de discrétisation. Les deux principaux indices, représentatifs de cette mesure et intégrés dans Scap2, sont d'une part celui de « **Coulson et Jenks – 1963** » : il revient à comparer une distribution de moyennes de classes observées à des moyennes de classes estimées à partir de valeurs extrêmes de limites de classe, l'indice doit tendre vers 0 pour confirmer de faibles écarts entre les deux distributions et il doit être spécifié si il existait ou pas de classe vide en rapport à la distribution choisie. Le test a été réalisé sur des valeurs

---

[26] La géographie de la santé est un terme français, plus récent que la géographie médicale, usité parfois par les Anglo-saxons comme le Professeur Sarah Curtis (*Curtis*, 1995) dont les termes de recherche sont la géographie de la santé et les soins de santé.

théoriques calculées à ' d'une discrétisation de Jenks. Elle peut être effectuée sur toutes les méthodes de discrétisation et le logiciel Scap 2 le permet.

D'autre part, l'indice de **TAI** (Tabular Accuracy Index) élaboré par Jenks et Capsall (1971), revient à mesurer l'écart entre les valeurs observées et des valeurs observées transformées appartenant à des classes. Il existe deux versions, celle intégrée dans Scap2 est la deuxième, proposée par Evans (1977). La valeur de l'indice dans ce cas peut être négative et doit tendre vers 1. Il existe une exception pour Scap 2 : le programmeur a rajouté un calcul permettant depuis l'indice calculé selon Evans, d'effectuer la soustraction (1 – la valeur de l'indice d'Evans) afin que l'indice final tende vers zéro comme pour les autres indices présentés sur l'interface graphique de Scap 2.

LA MESURE D'HOMOGÉNÉITÉ :

C'est un indice reposant sur la notion de variance. Il est calculé par le rapport de la variance intra-classes sur la variance inter-c' 'sses. L'indice est noté « **I** » dans SCAP2. Le résultat de l'indice varie entre 0 et 1 si la variance intra-classe est plus petite que la variance inter-classe. Il tend vers 0 pour une homogénéité de chaque classe, soit une ressemblance intra-classe. Si la variance intra-classe est supérieure à la variance inter-classe le résultat sera supérieur à 1 et alors synonyme d'un mauvais groupement.

LA MESURE DE L'INFORMATION :

L'entropie issue de la théorie de l'information mesure le degré d'incertitude pour la réalisation d'un événement parmi d'autres. Transposé à l'analyse géographique elle mesure la dispersion ou la concentration géographique. Dans SCAP2, nous avons un indice « d'entropie relative » dont le résultat varie entre 0 et 1. Il tend vers 1 si la répartition du nombre d'observations entre les classes est équivalente : dans ce on obtient une dispersion géographique maximale. La discrétisation par la méthode des quantiles est alors indiquée pour obtenir ce type de résultat. Si la valeur tend ou est égale à zéro alors on obtient une dispersion géographique minimale soit une concentration élevée d'un phénomène dans l'espace.

LA MESURE DE RELATION SPATIALE :

On retrouvera ainsi les principaux indices de Moran et de Geary, (*Pumain et Saint Julien*, 1997) non encore intégrés dans Scap2, développés plus haut dans notre concept de **contiguïté spatiale.**

CHOIX D'UNE DISCRÉTISATION PAR LA MÉTHODE GRAPHIQUE

Pour éviter de donner la nausée, aux réticents des statistiques, le logiciel Scap2 s'accompagne d'une méthode graphique visuelle, à travers l'outil complémentaire nommé « Graphique ». Il permet de choisir, en fonction des objectifs de chacun, la discrétisation la plus appropriée à la distribution numérique et/ou en tenant compte de sa répartition spatiale. C'est un histogramme accompagné d'un diagramme en bâtons superposé à celui-ci. Ainsi le choix de la méthode de discrétisation et du nombre de classes peut être réalisé à l'aide de la visualisation de la meilleure adéquation entre chacun des deux tracés superposés : il faut trouver le meilleur emboîtement ou superposition du diagramme en bâtons sur l'histogramme, c'est-à-dire présentant le moins possible de débordement.

LA MESURE DE L'AUTOCORRÉLATION SPATIALE INTÉGRÉE EN GÉOMATIQUE

L'autocorrélation spatiale mesure la contiguïté et la discontinuité géographique Déjà cités pour certains ci-dessus, nous pouvons souligner l'intérêt des deux indices suivants dans la mesure de l'autocorrélation spatiale[27] :

- l'indice de « Geary », que l'on retrouvera dans le Progiciel R de (*Legendre et Legendre*, 1984a, c; *Legendre et Legendre*, 1998; *Legendre et Legendre*, 1999; *Legendre et Vaudor*, 1991; *Legendre et al.*, 1991)
- l'indice de « Moran » que l'on retrouvera dans le logiciel de CAO, CABRAL (*Mazurek. H*, 1997) (*Mazurek*, 1997) pour l'évaluation de la contiguïté spatiale, et d'intérêt dans notre processus de modélisation (présenté en 3ème partie).

La méthode d'autocorrélation spatiale standard propose la mesure des coefficients d'autocorrélation spatiale de Geary et de Moran.

La méthode d'autocorrélation spatiale globale présente moins d'intérêt quant à montrer les discontinuités.

La similarité moyenne de deux unités contiguës (échantillon S') et la mesure de la dispersion par rapport à cette valeur de référence (mesure de l'écart type de l'échantillon S') permet de définir :

- des discontinuités (deux unités ayant une similarité plus faible que la moyenne),

---

[27] Il existe d'autres indices notamment le test BW, adapté pour les variables qualitatives binaires (*Beguin*, 1979a, p. 101) et un indice nommé « Ohno-Aoki » (*Ohno Y*, 1979) et proposé dans le logiciel suivant (*Schlattmann*, 1997).

- des aires homogènes (définies par le contact entre des lieux ayant une similarité plus forte que la moyenne).

« Le principal inconvénient de cette méthode réside dans la définition des unités contiguës. Lorsque les unités géographiques sont des régions (surfaces), le choix de retenir dans l'analyse les couples de lieux ayant une frontière commune n'est pas sans arbitraire : deux régions peuvent être très proches dans l'espace, sans pour autant posséder de frontières communes. D'autre part, la finesse et la forme du découpage des unités peuvent varier d'un pays à un autre, ce qui risque d'affecter les résultats d'ensemble et d'introduire des biais liés à des "effets grilles". Plus généralement, on peut imaginer que les ressemblances varient de façon continue en fonction de la distance entre les unités et non pas en fonction de leur contiguïté ».

CONCLUSION SUR LES INDICES :

Ces indices présentent tous leurs avantages et inconvénients, l'ouvrage de (*Cauvin et al.*, 1987b) en est une bonne représentation. L'interaction spatiale concept principal sur lequel reposent nos travaux de recherche a été développé par de nombreux auteurs. (*Beguin*, 1979a) propose par exemple quelques indices et mesures comme les 'Techniques de lissage par les moyennes mobiles'. Un concept moins connu ou moins cité de l'erreur écologique, résumé ci-après a été traité notamment au sein des travaux de (*Grasland*, , 1991) et présente également un intérêt pour notre thématique de recherche. «Le but est de montrer le danger de l'erreur écologique en géographie : une corrélation établie au niveau des agrégats d'individus (lieux) n'implique pas nécessairement une corrélation au niveau des individus ». Connaissant l'erreur écologique, la validation d'un modèle appliqué au géographique peut-elle être réalisée à partir des tests statistiques couramment utilisés dans le milieu médical ou autres ?

CONCLUSION

A l'issue de cette deuxième partie, aidés de représentations cartographiques thématiques pour une meilleure mémorisation et compréhension de l'espace régional, nous espérons dans un premier temps, avoir amené le lecteur à l'acquisition d'une meilleure connaissance de :

- l'histoire de la politique de santé en France et du développement de son infrastructure sanitaire en région du Nord – Pas-de-Calais,
- de la politique de santé actuelle dont les ordonnances de 1991 marquent sa dernière réforme.

La présentation détaillée dans un deuxième temps, en écologie numérique des méthodes de groupement, transposées et appliquées au domaine de la géographie de la santé s'est voulue claire et didactique et cela d'autant plus que les géographes ne sont pas tous spécialisés en analyse des données. C'est un chapitre important pour une bonne compréhension de la construction du modèle théorique que nous développons dans la troisième partie de notre processus de modélisation de l'attraction hospitalière.

Dans un troisième temps, nous avons présenté une introduction à la géomatique et ses outils de CAO ; nous avons sélectionné les applications les plus accessibles (mis à part Map Info, SIG relativement coûteux) à tous permettant la production, à moindres coûts, des représentations cartographiques de très haute qualité graphique en tramage noir et blanc. Le rappel des notions d'échelles métrique, géographique et les mailles territoriales était incontournable afin de permettre à tous (géographes et non géographes) une meilleure maîtrise du vocabulaire spécialisé employé en géographie et cartographie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 2ÈME PARTIE

1 - **Adam P. , Herzlich C.**, *Sociologie de la maladie et de la médecine*, Paris: Nathan Université, **1994**, 126 p. (Essais de Sociologie - Sociologie 128).

2 - **Alao O.**, *Réseaux et professionnels libéraux de santé: une typologie régionale*, Communication orale, URMEL, Région NPDC, 27 juin 2002, Université de Lille II, **2002**.

3 - **ARH**, *Réseaux, guide pratique du promoteur en région NPDC*, ARH 5962, **2002**. http://www.arh5962.fr/reseaux/html/guide_du_promoteur.html.

4 - **Bauters F.** *et al.*, *Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS) - Volet "hématologie clinique"*, Rapport professionnel, Lille: Agence Régionale de l'Hospitalisation Nord - Pas-de-Calais (ARH), **1999**, 38 p.

5 - **Beguin H.**, "Analyse des distributions géographiques, Autocorrélation spatiale", **In** *Méthodes d'analyse géographique quantitative*, Paris: Librairies techniques, **1979a**, p. 86-106. (Litec droit).

6 - **Beguin H.**, *Méthodes d'analyse géographique quantitative*, Paris: Librairies techniques, **1979b**, 252 p. (Litec droit).

7 - **Blin E. , Bord J.P.**, *Initiation Géo-Graphique, ou comment visualiser son information*, 2eme ed., Paris: SEDES, **1995**, 284 p.

8 - **Brunet R.** *et al.*, *Les mots de la géographie, dictionnaire critique*, Montpellier-Paris: Reclus - la documentation française, **1995**, 520 p. (Dynamiques du territoire).

9 - **Cadène P.** *et al.*, "140 ans de lois hospitalières", *Fédération Hospitalière de France*, **1986**, p. 5.

10 - **Casgrain P.**, *Package R*, 3, Montreal, Quebec, Canada: Pierre Legendre Laboratory, Department of biologic sciences, **1996**, ftp://biol10.biol.umontreal.ca/public_ftp/labo/k-means/, http://www.fas.umontreal.ca/biol/casgrain/fr/labo/R/v3/, http://www.fas.umontreal.ca/biol/legendre/.

11 - **Cauvin C.** *et al.*, *Discrétisation et représentation cartographique*, Montpellier: GIP RECLUS, **1987a**, 116 p. (Reclus modes d'emploi).

12 - **Cauvin C.** *et al.*, "Le problème d'une discrétisation optimale?", **In** *Discrétisation et représentation cartographique*, Montpellier: GIP RECLUS, **1987b**, p. 59-79; 116. (Reclus modes d'emploi).

13 - **Chadule G.**, *Initiation aux pratiques statistiques en géographie*, 2ème ed., Paris: Masson, **1987**, 189 p. (Collection Géographie).

14 - **Charpak Y.** ***et al.***, "La notion de masse critique en relation avec le système d'organisation sanitaire.", *Gestions Hospitalières*, **1992**, vol. 321, p. 780-783.

15 - **Cicéri M.F.** ***et al.***, *Introduction à l'analyse de l'espace*, Paris: Masson, CNRS, **1977a**, 173 p. (Géographie applicable).

16 - **Cicéri M.F.** ***et al.***, "La fonction distance en analyse spatiale", **In** *Introduction à l'analyse de l'espace*, Paris: Masson, CNRS, **1977b**, p. 115-123; 173. (Géographie applicable).

17 - **Clark Labs**, *IDRISI*, Worcester, Massachusetts, USA: **1987**, http://www.clarklabs.org/Home.asp.

18 - **Cliff A.D. , Haggett P.**, *Atlas of disease distributions : analytic approaches to epidemiological data*, Oxford (UK) Cambridge (USA): Blackwell, **1993**, 300 p.

19 - **Curtis S.**, "The geography of health: a british point of view", *Espace Populations Sociétés*, **1995**, vol. 1, p. 49-58. (La géographie de la santé en question [the geography of health in question]).

20 - **De Kervasdoué J.**, *La santé intouchable: enquête sur une crise et ses remèdes*, Paris: JC Lattès, **1996**, 294 p.

21 - **De Kervasdoué J. , Pellet R.**, *Le carnet de santé de la France 2000-2002*, 1-Paris: Economica Mutualité Française, **2002**, 332 p.

22 - **Dedourge C.** ***et al.***, *Réseaux et professions libérales de santé: une analyse en région Nord - Pas-de-Calais.*, Rapport professionnel, Lille: URMEL, Nord - Pas-de-Calais et le CRESGE, Centre de Recherches Économiques Sociologiques et de Gestion, **2001a**, 84 p.

23 - **Dedourge C.** ***et al.***, *Réseaux et professions libérales de santé: une analyse en région Nord - Pas-de-Calais*, Rapport professionnel, Lille: URMEL, Nord - Pas-de-Calais et le CRESGE, Centre de Recherches Économiques Sociologiques et de Gestion, **2001b**, 69 p.

24 - **Encyclopaedia Universalis**, Encyclopaedia Universalis **[CD-ROM]**, Paris: Encyclopædia Universalis France S.A., **2002**.

25 - **Godeau R.**, "Comptes publics : la facture des années, Jospin FINANCES PUBLIQUES: Selon l'«audit de prévision» présenté hier, le déficit sera de 2,3 % à 2,6 % du PIB en 2002", *AFP*, **28 juin 2002**.

26 - **Grasland C.**, "L'erreur écologique en géographie" thèmes géographie générale, géographie sociale, statistiques, analyse spatiale, sociologie.", *les feuilles de géographie*, vol. 1, p. 4.

27 - **Grasland C.**, Espaces politiques et dynamiques démographiques en Europe de 1950 à 1990, Th: Géographie: Paris 1, Paris, **1991**, p.440.

28 - **Guermond Y. , Laurini R.**, "Les systèmes dynamiques, 2ème partie", **In** *Analyse de système en géographie*, Paris: PUF, **1984**, p. 91-187; 324. (Science des systèmes).

29 - **Heuré G.**, "La Révolution française et le droit social. 1788: Les premières théories", *Société Française d'Histoire des Hôpitaux*, **1989**, vol. 27, p. (Espace Social Européen).

30 - **INSEE**, *Les zonages du Nord - Pas-de-Calais*, Cartographies, Paris: Insee, **1999**. (Les dossiers de profils).

31 - **INSERM**, (sous la dir. de -), *Atlas de la mortalité par cancer en France 1986-1993*, Paris: INSERM, **1995**.

32 - **Jegou L. , Buosi J.**, *Editeur de SCAP, logiciel de traitement des fonds de carte pour SCAP, importation, modification des géocodes, modification de la composition*, PC Windows 95, NT4, 2.1.0, Toulouse: Atelier de cartographie, Département de Géographie, Université de Toulouse- Le Mirail, 31058 Toulouse cedex 01, **2002a**, http://www.univ-tlse2.fr/geoprdc/scap/.

33 - **Jegou L. , Buosi J.**, *SCAP2, Système de cartographie automatique pédagogique*, PC Windows 95, NT4, 2.1.0, Toulouse: Atelier de cartographie, Département de Géographie, Université de Toulouse- Le Mirail, 31058 Toulouse cedex 01, **2002b**, http://www.univ-tlse2.fr/geoprdc/scap/.

34 - **Lacoste Y.** *et al.*, *Atlas 2000, la France et le monde*, 2 ème ed., Paris: Nathan, **1992**, 160 p.

35 - **Le Fort R.**, "Les vieux hôpitaux lillois et leurs fondateurs", *L'écho médical du Nord*, **1941**, p. 21.

36 - **Lebeau R.**, "Les structures agraires des pays tempérés de l'ancien monde : les grands types d'aménagement agraire", **In** *Les grandes types de structures agraires dans le monde*, 5 ème ed., Paris: Masson, **1991**, p. 48;180. (Initiation aux études de Géographie).

37 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Chap 7. La mesure de la ressemblance : coefficients de similarité, coefficients de distance, coefficients de dépendance", **In** *Écologie numérique 2. La structure des données écologiques.*, 2-Paris, Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984a**, p. 1-49.

38 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Écologie numérique 2. La structure des données écologiques.", **In** *Le traitement multiple des données écologiques*, 2-Paris et les Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984b**, p. 1-335.

39 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Écologie numérique,1 Le traitement multiple des données écologiques", **In** *Le traitement multiple des données écologiques*, 1-Paris et les Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984c**, p. 1-260.

40 - **Legendre P. , Legendre L.**, *Numerical Ecology, Developments in Environmental Modelling 20*, 15-2 ème ed., Amsterdam: Elsevier Science BV, **1998**, 853 p.

41 - **Legendre P. , Legendre L.**, *Lexique d'écologie numérique et de statistique -- [Vocabulary of numerical ecology and statistics]*, Lexique français anglais, **1999**, 28 p. http://www.fas.umontreal.ca/BIOL/legendre/.

42 - **Legendre P. , Rogers D.J.**, "Characters and clustering in taxonomy : a synthesis of two taximetric procedures", *Taxon*, **1972**, vol. 21, p. 567-606.

43 - **Legendre P. , Vaudor A.**, *The R Package : Multidimensional analysis, spatial analysis.*, 3 ème ed., Montréal: Département de sciences biologiques, Université de Montréal, **1991**, http://www.fas.umontreal.ca/BIOL/legendre.

44 - **Legendre P.** *et al.*, *Le progiciel R, Analyse multidimensionnelle, analyse spatiale. Versions CMS (IBM), VMS (VAX) et Macintosh*, Guide d'utilisation, Université de Montréal, **1991**, 144 p. http://www.fas.umontreal.ca/biol/legendre/.

45 - **Lemay A.**, "Généralités sur l'assistance publique, chap 1er, Historique", **In** *Étude historique et pratique sur l'assistance publique en France. Les hôpitaux et hospices civils de Lille*, 39-Paris: Société Française d'Histoire des Hôpitaux, **1992.**

46 - **Maillard C.**, *Histoire de l'hôpital de 1940 à nos jours : comment la santé est devenue une affaire d'État*, Paris: Dunod, **1986**, 200 p. (L'oeil économique).

47 - **Map-Info**, *MS-MAP*,: Microsoft, Excel, **1990**,

48 - **Mazurek H.**, *Cabral 1500 software*, PC Window V1.7 WF, 1500, Montpellier: Maison de la géographie - ORSTOM Lima, **1997**, http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

49 - **Mazurek. H**, *Cabral 1500 - Aide Mémoire*, PC, Versions 1.5 à 1.9, Montpellier: Maison de la Géographie, **1997**, http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

50 - **Michelin**, (sous la dir. de -), *Flandres Artois Picardie*,3 ème ed., Paris: Michelin, **1991**, 205 p. (Guide de Tourisme).

51 - **Ohno Y A.K., Aoki N.**, "A test of significance for geographic clusters of disease.", *Int J Epidemiol*, **1979**, vol. 8, n° 273, p. 81.

52 - **Pinchemel P.** *et al.*, "Les milieux urbains, 7e partie", **In** *La France: activités, milieux ruraux et urbains*, 2-Paris: Armand Colin, **1992.** (Collection U).

53 - **Poidevin D.**, *La carte moyen d'action, guide pratique pour la conception et la réalisation de cartes*, Paris: Ellipses, **1999.**

54 - **Pumain D. , Saint Julien T.**, "Régions homogènes, les mesures d'autocorrélation spatiale", **In** *L'analyse spatiale*, Paris: Armand Colin, Masson, **1997**, p. 123 - 147.

55 - **Pumain D. , Saint-Julien T.**, *L'analyse spatiale, Localisations dans l'espace*, Paris: Armand Colin / Masson, **1997a**, 167 p. (Cursus - Géographie).

56 - **Pumain D. , Saint-Julien T.**, "Réseaux et localisations", **In** *L'analyse spatiale, Localisations dans l'espace*, Paris: Armand Colin / Masson, **1997b**, p. 90-115; 167.

57 - **Quesnel A.**, *Attraction des services des maladies du sang et recours aux soins des malades hématologiques hospitalisés ; un reflet de la région Nord - Pas-de-Calais. Un modèle Christallerien?*, Mémoire de Maîtrise de géographie humaine, Villeneuve d'Ascq : Université de Lille I (USTL), **1996**, 78 p.

58 - **Quesnel A.**, *Annexes du mémoire: Étude de l'attraction hospitalière des services des maladies du sang et assimilés et recours aux soins des malades hospitalisés dans les régions Nord - Pas-de-Calais - Picardie. Un modèle Christallérien ?*, *Annexes du rapport de stage de DEA.* DEA Géographie humaine - option : Espace, Développement et Santé, Montpellier : Université Paul-Valéry Montpellier III, **1997**, 100 p.

59 - **Quesnel Barbet A.**, *Cartographie: notions générales et guide d'utilisation du logiciel: MS-MAP, V8.*, Guide d'enseignement, Lille, **1998**, 54 p.

60 - **Reports C.**, *Mapinfo professional : Système d'Information Géographique (SIG)*, Programme informatique, 6.5, Vancouver: release build 19, **1985-2001**, http://www.claritas.fr.

61 - **Rodrigues J.M.** *et al.*, *Le carnet de santé de la France en 2000*, Paris: Éditions la découverte, **2000**, 352 p. (Syros).

62 - **Salem G.** *et al.*, *Atlas de la santé en France*, 1-: John Libbey Eurotext, **2000**, 189 p. (Les causes de décès).

63 - **Saporta G.**, "Méthodes de classification", **In** *Probabilités analyse des données et statistique*, Paris: **1990**, p. 493.

64 - **Schlattmann P.**, *Dismap for Window*, Programme informatique, Berlin: **1997**, http://www.medizin.fu-berlin.de/sozmed/schlatt.html.

65 - **Société Française d'Histoire des Hôpitaux**, "Dix siècles d'histoire hospitalières lilloise, du XVIII au XXIe", *Société Française d'Histoire des Hôpitaux*, **1990**, vol. 62, p. 39-42.

66 - **Sommé**, *Histoire médiévale, le royaume de France de 1180 à 1543*, Cours par télé-enseignement, Lille, **1994-95**, 1-28; 29-41; 42-71 p.

67 - **Tonnellier F. , Vigneron E.**, *La géographie de la santé en France*, 3435-Paris: Que sais-je, PUF, **1999**, 127 p.

68 - **Vigneron E.**, *Travaux préparatoires à la révision de la carte sanitaire, 1ère étape résultats de l'enquête " attractivité hospitalière " annexe 1*, Rapport professionnel, Lille: Ministère des affaires sociales, de la santé et de la ville, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord - Pas-de-Calais, **1994**, 144 p.

69 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500*, Version 2.5.0, Bondy: ORSTOM, Laboratoire de cartographie appliquée, **1997a**, peltre@bondy.orstom.fr
http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

70 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500 Version 2.5, Documentation*, Guide d'utilisation, **1997b,** 110 p.
http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html

TROISIÈME PARTIE : MODÉLISATION DES PRATIQUES SPATIALES HOSPITALIÈRES..... 149

AVANT-PROPOS..... 150

INTRODUCTION..... 152

MÉTHODES ET MATÉRIELS :1ÈRE SOUS-PARTIE..... 154

1. ER CHAPITRE : PRÉSENTATION DES INDICES STATISTIQUES DESCRIPTIFS USUELS..... 156

2. ÈME CHAPITRE :NOTRE PROCESSUS DE MODÉLISATION EN 4 PHASES - MÉTHODOLOGIE 173

2.1. Rappel de la modélisation par analogie à la loi de Newton – selon la loi de Reilly..... 175

2.1.1 Rappel : formule de l'Attraction Universelle..... 175

2.1.2. Démonstration mathématique de la loi de Reilly..... 176

2.2. Notre modèle : affinement de l'équation de Reilly par pondération..... 177

2.2.1. Objectifs et écriture mathématique de l'équation..... 177

2.2.2. Explication de la formule mathématique relative au point d'équilibre pondéré..... 178

2.2.3. Écriture et appellation simplifiée des distances observées et estimées au point d'équilibre..... 180

2.2.4. Résumé graphique des étapes de la modélisation (phases 1 ; 2 ;3 et 4)..... 180

3. ÈME CHAPITRE :MÉTHODE DE MODÉLISATION POUR L'HÉMATOLOGIE CLINIQUE..... 184

3.1. Phase 1 – étude descriptive : observation cartographique de l'attraction hospitalière en hématologie clinique 184

3.1.1. Position géographique et hiérarchie des 6 pôles hospitaliers en hématologie clinique..... 184

3.1.2. Cartographie par établissement de l'attraction hospitalière - maille territoriale cantonale – 1 carte par pôle hospitalier..... 186

3.2. Phase 2 – mise en œuvre du modèle mathématico-géographique de calcul d'aires d'attraction et affinement du coefficient d'attraction par spécialité étudiée..... 188

3.2.1. Quatre méthodes de calcul des valeurs de pondération..... 188

3.3. Phase 3 : analyse par comparaison et recherche d'un coefficient correcteur expérimental par spécialité191

3.3.1. Validation du dessin de Modèle « P » en rapport à l'étude cartographique en phase 1 : 1ere comparaison..... 191

3.3.2. Validation statistique de la proximité 1ère comparaison en hématologie clinique..... 192

3.3.3. Notre coefficient d'attraction (rapport)..... 192

3.3.4. Essai de validation de la population estimée (K-Means) par un Khi-deux d'adéquation..... 193

3.3.5. Essai d'élaboration d'un coefficient correcteur expérimental..... 194

3.4. Phase 4 : prédiction et simulation de l'aire d'attraction d'un service fictif en hématologie..... 195

3.4.1. Simulation de l'aire de recrutement de Calais..... 195

4. ÈME CHAPITRE : MÉTHODE DE MODÉLISATION POUR LA TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – (GHM 295)..... 198

4.1. Phase 1 – étude descriptive : observation cartographique de l'attraction hospitalière..... 198

4.1.1. Cartographie aux mailles territoriales des BP-PMSI2000..... 199

4.1.2. Définition des pôles hospitaliers pour la construction des dessins de modèle..... 200

4.1.3. Extraction de la base de données..... 201

4.1.4. Problèmes spécifiques relatifs aux données patients..... 201

4.1.5. Position géographique des 63 établissements hospitaliers pour 41 communes, 23 pôles hospitaliers dont 18 pôles publics et 19 établissements 202
4.1.6. Tableaux croisés de données par établissement sous Access 205
4.1.7. Création des bases de données Access 206
4.1.8. Problèmes spécifiques relatifs à la cartographie 206
4.1.9. Cartographie par établissement de l'attraction hospitalière région Nord – Pas-de-Calais - maille territoriale des BP-PMSI2000 207
4.1.10. Élaboration des fonds de carte des régions Nord – Pas-de-Calais et Picardie, mailles des codes géographiques PMSI 2000, pour Cabral Macintosh 208
4.1.11. Cartographie de l'attraction hospitalière – des 63 établissements de la région Nord – Pas-de-Calais produisant le GHM 295 - maille des BP-PMSI2000 211
4.2. Phase 2 – mise en œuvre du modèle mathématico-géographique de calcul d'aires d'attraction (traumato-orthopédie) 214
4.2.1. Méthodes de calcul de la masse de l'équation (lits par établissement et GHM) 214
4.2.2. Présentation de la méthodologie de calcul d'une deuxième masse, disponible dans la nouvelle base régionale nommée rapport d'activité 215
4.2.3. Méthode de calcul des valeurs de pondération 216
4.3. Phase 3 : analyse par comparaison 217
4.3.1. Validation du dessin de Modèle « P » en rapport à l'étude cartographique en phase 1 : 1ère comparaison 217
4.3.2. Validation statistique de la proximité, 1ere comparaison 218
4.3.3. Notre coefficient d'attraction (rapport) 218
4.3.4. Essai de validation de la population estimée (K-Means) par un Khi-deux d'adéquation 219
4.4. Phase 4 : de prédiction et simulation des aires d'activité et des pratiques spatiales en traumato-orthopédie – (GHM 295) 220
5. ÈME CHAPITRE : MÉTHODE D'AUTOMATISATION DE LA CARTOGRAPHIE 222
5.1. Les objectifs de l'automatisation des dessins de modèle 222
5.2. Procédure schématisée 222
5.3. Rappel des méthodes de pondération pour les Modèles « P » et « P Chapeau » 227
5.4. Automatisation phase 1 : repère des cantons d'établissement et pôles hospitaliers « sous MATLAB »228
5.5. Automatisation phase 2 : calculs sous Excel ; graphes sous Connexion et programmation sous Matlab230
5.5.1. Calculs effectués pour les coordonnées des droites, des perpendiculaires et des points d'intersection230
5.5.2. Schémas et fichiers de liens préalables sous Connexion - Progiciel R 235
5.5.3. Automatisation des dessins de Modèle (sous Matlab) (exemple de l'hématologie clinique) 240
5.6. Automatisation Phase 3 : superposition des dessins de Modèles « P » et « P Chapeau » 247
5.7. Automatisation Phase 4 : dessin de Modèle « P Chapeau » avec simulation – 7 pôles - Calais 248
6. ÈME CHAPITRE : MATÉRIELS – BASES DE DONNÉES 251
6.1. Typologie des bases de données 251
6.2. Choix des variables et spécialités médico-chirurgicales pour la modélisation 251
6.2.1. Classification des GHM en fonction des coûts et du plateau technique (matériel spécialisé et personnel qualifié) 252
6.2.2. Spécificité des structures sanitaires, typologie 255
6.3. Bases de données en hématologie clinique 255
6.3.1. Étude régionale en hématologie clinique 255

6.4. Bases de données en traumato-orthopédie – GHM 295 261
6.4.1. Base de données régionale 1999 – publique, PSPH et privée – GHM séjours - type 1 261
6.4.2. Bases de données SAE « types 1 et/ou 2 » 268
6.4.3. Bases de données SAE « type 2 » 269
6.5. Bases de données de cartographie 271
6.5.1. Bases de données de type 1 271
6.5.2. Bases de données de type 2 272
6.5.3. Bases de données de type 3 277

7. ÈME CHAPITRE : MATÉRIELS - OUTILS INFORMATIQUES 285

7.1. Outils de gestion de base de données 285
7.1.1. Logiciels de gestion de Base de données et de traitement de texte 285
7.2. Logiciels d'analyse des données 286
7.2.1. Émulateur Vmac (Macintosh) ; système 6 d'exploitation et utilitaires PC<==>MAC 286
7.2.2. Calculs prédéfinis sous Progiciel R 286
7.2.3. Présentation du R Package - Progiciel R – type 2 287
7.3. Autres logiciels 294
7.3.1. Logiciels : réalisation graphique ; de dessin et de (CAO) Cartographie Assistée par Ordinateur 294
7.3.2. Logiciel pour l'automatisation des dessins de modèles 296
7.3.3. Logiciels pour la rédaction, la mise en page et les présentations 296
7.3.4. Logiciels : études statistiques descriptives et analytiques 297

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 1ÈRE SOUS-PARTIE : MÉTHODES ET MATÉRIELS 298

TROISIÈME PARTIE : MODÉLISATION DES PRATIQUES SPATIALES HOSPITALIÈRES

AVANT-PROPOS

Cette troisième partie se compose de deux sous-parties : la première présente les matériels et méthodes ; la deuxième présente les résultats et discussion.

Présentation de la première sous-partie

Cette première sous-partie relative aux matériels et méthodes se compose de sept chapitres dont les cinq premiers concernent la méthodologie et les deux derniers concernent les matériels. Le premier chapitre est un essai d'analyse à l'aide d'indices statistiques et les chapitres deux à cinq sont relatifs à notre modélisation des pratiques spatiales hospitalières. Les chapitres six à sept concernent la présentation des bases de données et outils informatiques.

Après avoir exposé notre problématique, les hypothèses et objectifs de travail, nous présenterons :

dans un premier chapitre, les différents indices statistiques utilisés dans le cadre d'une analyse descriptive de géographie de la santé, ici appliquée à l'hématologie clinique,

dans le deuxième chapitre, nous présenterons de façon détaillée les 4 phases de notre processus de modélisation, cœur méthodologique de notre travail,

dans le troisième chapitre, nous présenterons la méthode de modélisation pour l'hématologie clinique,

dans le quatrième chapitre, nous présenterons la méthode de modélisation pour la traumato-orthopédie, Groupe Homogène de Malades (GHM) 295,

dans le cinquième chapitre, nous présenterons la méthode d'automatisation de la cartographie,

dans le sixième chapitre, nous présenterons le matériel utilisé et conditionné d'une part, par discipline à l'étude : soit l'hématologie clinique[1] et la traumato-orthopédie ; relative

---

1 Nous distinguons l'hématologie clinique (prise en charge des patients dans un service des maladies du sang) de l'hématologie biologique (activité médico-biologique s'intéressant essentiellement aux analyses de laboratoire, à la transfusion sanguine et au suivi thérapeutique de pathologie des facteurs de la coagulation),

aux bases de données du Groupe Homogène de Malades (GHM) 295 représentant principalement l'acte thérapeutique de la Prothèse Totale de Hanche (PTH). D'autre part, nous présenterons le conditionnement du matériel pour les représentations cartographiques,

dans le septième chapitre, nous présenterons les outils informatiques ayant permis : 1- la gestion de bases de données ; 2- l'analyse de données et 3- l'automatisation des dessins de modèle par spécialité.

Présentation de la deuxième sous-partie

Cette **deuxième sous-partie** se compose de quatre chapitres : le premier concerne les résultats et discussion des indices statistiques descriptifs usuels, les deuxième et troisième chapitres présentent les résultats de la modélisation en quatre phases par spécialité médico-chirurgicale : l'hématologie clinique et la traumato-orthopédie, le quatrième présente une discussion de la modélisation appliquée sur les deux spécialités médico-chirurgicales de l'hématologie clinique et de la traumato-orthopédie.

Après avoir exposé la première sous-partie relative aux méthodes et matériels pour la modélisation des pratiques spatiales hospitalières, nous exposerons alors dans la deuxième sous-partie les résultats et discussion composés des 4 chapitres suivants :

dans le premier chapitre, seront présentés les résultats et discussion des indices statistiques descriptifs usuels. Ils ont été appliqués d'une part à l'ensemble des pôles hospitaliers de Médecine, Chirurgie et Obstétrique (MCO) de la région Nord – Pas-de-Calais de l'année 1997 et d'autre part à la spécialité d'hématologie clinique,

dans le deuxième chapitre, seront présentés **les résultats** de la modélisation en quatre phases sur la spécialité d'hématologie clinique,

dans le troisième chapitre, seront présentés **les résultats** de la modélisation en quatre phases sur la spécialité de traumato-orthopédie (GHM 295),

dans le quatrième chapitre, seront présentés **les discussions** de la modélisation en quatre phases pour les deux spécialités étudiées d'hématologie clinique et de traumato-orthopédie (GHM 295).

---

même si ces deux disciplines appartiennent à la même spécialité médicale (réunies toutes les deux dans le cadre du SROS en hématologie par exemple).

INTRODUCTION

PROBLÉMATIQUE

La problématique posée est la suivante : est-ce que le recours aux soins est fonction de la géographie et donc des lois connues sur les distances à parcourir ? Et /ou est-ce que le recours aux soins est fonction du réseau de soins ? Peut-on détecter à travers notre étude géographique, le ou les déterminants des pratiques spatiales pour se rendre à l'hôpital ?

HYPOTHÈSES

Nous faisons les hypothèses de travail suivantes :

Il existe un lien entre le recours aux soins et la distance (km) d'accès aux soins et/ou en temps évoquant le *concept d'interaction*.

La gravité ou le coût élevé de prise en charge d'une pathologie interfère sur le recours aux soins (ou concept d'interaction, le choix du plus proche établissement est alors rejeté) principalement pour les établissements universitaires ou établissements privés très spécialisés.

Les établissements dits périphériques (aux établissements universitaires) auront une attraction de proximité (zone contiguë autour du pôle) à la différence d'un pôle universitaire à attraction régionale.

La hiérarchie existante entre établissements de soins, leurs liens professionnels, leur notoriété, la gravité d'une pathologie, les types de traitement (haute technologie), le coût de prise en charge, le statut de l'établissement (public, privé, PSHP) ont des conséquences directes et indirectes sur le recours aux soins et traduiront des aires d'attraction spécifiques.

Des paradoxes existent entre l'offre de soins, l'infrastructure existante et la pratique spatiale hospitalière.

La politique de santé devrait tendre vers l'édification de modèles de pratiques spatiales plus stable.

OBJECTIF DE TRAVAIL

Notre objectif de travail est dans un premier temps d'étudier et d'essayer de comprendre les mécanismes de l'attraction hospitalière par spécialité médico-chirurgicale. Pour cela nous effectuons, une première analyse à l'aide d'indices statistiques usuels, proposée dans un premier chapitre. Dans un deuxième temps notre objectif est de reproduire

l'attraction hospitalière et ses champs géographiques[2] par modélisation mathématico-géographique et de simuler des scénarios de création ou suppression d'unité par spécialité à l'étude. Cette étude de modélisation est le cœur de nos travaux de recherche reproduite sur plusieurs spécialités médico-chirurgicales, proposée dans les chapitres deux à cinq.

Aussi la connaissance de notre géographie physique et humaine est une condition *sine qua non* pour une modélisation mathématique adaptée et cohérente au territoire étudié. La réitération de notre processus de modélisation à travers différentes spécialités étudiées permettra la validation du modèle. Le processus de modélisation reconduit pour d'autres territoires géographiques[3] que la région Nord – Pas-de-Calais, généralisera notre modèle mathématico-géographique.

CONCEPTS DE BASE DE NOTRE TRAVAIL

Rappelons que ce travail fait principalement référence aux concepts suivants évoqués dans la première partie et issus des ouvrages de (*Haggett*, 1965, p. 31-55; 1973, p.41-67) :

Mouvement et distance : le concept d'interaction : c'est l'atténuation du mouvement produit par la distance. L'un des modèles élémentaires d'interaction faisant analogie à la loi de Newton et élaboré par Reilly en 1926, a été repris et affiné dans notre processus de modélisation,

Mouvement et surface : les concepts de champ et de territoire : le champ englobe le centre et sa périphérie,

Concept de (localisation / implantation) – Hiérarchies : des modèles basés sur une hiérarchie pyramidale en niveaux de fonctionnalité détermine alors la taille du champ (selon Christaller).

---

2 bien que dans notre modèle les champs ne puissent se chevaucher, on ne peut toutefois nommer ces aires d'attraction territoire, car celles-ci ne sont pas arrêtées par une administration les reconnaissant officiellement à titre de territoire.

3 Territoire aux caractéristiques spécifiques en géographie physique et humaine (infrastructure routière, densité de population, desserte du territoire par les services communaux etc..).

MÉTHODES ET MATÉRIELS : 1ÈRE SOUS-PARTIE

PREMIER CHAPITRE : PRÉSENTATION DES INDICES STATISTIQUES DESCRIPTIFS USUELS

1. ER CHAPITRE : PRÉSENTATION DES INDICES STATISTIQUES DESCRIPTIFS USUELS

Les objectifs sont d'élaborer une description des phénomènes de hiérarchie hospitalière sur plusieurs mailles territoriales de la région Nord – Pas-de-Calais, au moyen d'outils statistiques élaborés par (*Mizrahi et Mizrahi*, 1992; *Mizrahi et al.*, 1963) (*Tonnellier et Lucas*, 1995) et (*Com-Ruelle et al.*, 1989) qui sont :

- les calculs de distances d'implantation et de clientèle,
- les indices d'attraction et de rayonnement,
- la distance pondérée.

Au préalable, il faut élaborer des bases de données de coordonnées cartographiques pour les calculs de distance euclidiennes entre commune, soit à la maille communale pour la région Nord - Pas-de-Calais.

CALCULS PRÉALABLES DES DISTANCES EUCLIDIENNES À LA MAILLE TERRITORIALE DES COMMUNES

La base initiale de 1990 à la maille territoriale des communes était composée de 1549 communes et a été utilisée pour les données en hématologie clinique afin de calculer la distance euclidienne (soit une matrice carrée de 1549 cases).

Pour les spécialités chirurgicales, nous avons travaillé à partir de la base 'mise à jour' en 1999 ; il nous restait 1547 communes sur 1549 (cf. 1ère sous-partie de la partie 3, chapitre 6 : Bases de données de cartographie, en page 271). En fait l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques) édite les mises à jour régulièrement dans 'le code géographique officiel'. Pour notre région la mise à jour a entraîné des suppressions et créations de communes publiées dans le Journal Officiel. D'une part, il y a eu suppression de trois communes par fusion, deux ont été fusionnées avec la commune d'Isbergues et 1 a été fusionnée avec la commune de Béthune ; relativement cela concerne les *codes INSEE commune et libellés de commune :* 62110 Berguette ; 62575 Molinghem et 62847 Verquigneul. D'autre part, il y a eu création par rétablissement d'une commune supprimée antérieurement : 59287 Haucourt en Cambresis.

Nous avons donc pris en compte ces changements dans la base IGN (Institut Géographique National) des coordonnées cartographiques de la façon suivante. Nous avons vérifié et récupéré sur le site Internet de l'IGN les quelques coordonnées cartographiques en (X, Y) mises à jour, des communes ayant subi une fusion et une création, puis les avons réintégrées dans la base régionale (*IGN*, 2001), voir aussi la première partie.

Tableau I : coordonnées cartographiques des fusions et création de communes

Libellé de commune	X =lambert-ZONE-1	Y=Lambert-II-
Isbergues	6086	26252
Béthune	62'5	26146
Haucourt en cambresis	6~19	25681

La formule de la distance euclidienne appliquée est la racine carrée de la différence entre deux points de coordonnées x au carré plus la différence de deux points de coordonnées y au carré. Cela nous donne la distance entre deux situations géographiques de coordonnées (x, y). La distance euclidienne ne prend pas en compte le relief, c'est pourquoi elle est une formule que l'on peut appliquer aux communes de la région Nord - Pas-de-Calais.

Formules 1 : de la distance euclidienne

$$D_{01}(x_1, x_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (y_{i1} - y_{i2})^2}$$

Où

D_{01} est le code relatif à la "distance euclidienne" dans le Progiciel R

x_1, x_2 sont les objets ou communes (en colonne)

y_1, y_2 sont les descripteurs représentant les coordonnées cartographiques en X, Y de communes (en ligne)

y_{i1} est la description de l'objet 1 par le descripteur i

y_{i2} est la description de l'objet 2 par le descripteur i

n = 1547 descripteurs ou communes

Formule 2 : hypoténuse d'un triangle rectangle

C'est une distance qui se calcule par la formule de Pythagore qui définit entre les points une relation dite d'espace euclidien (à n dimensions) ; s'il y a 2 descripteurs, cette mesure devient celle de l'hypoténuse d'un triangle rectangle :

$$D_{01}(x_1, x_2) = \sqrt{(y_{11} - y_{12})^2 + (y_{21} - y_{22})^2}$$

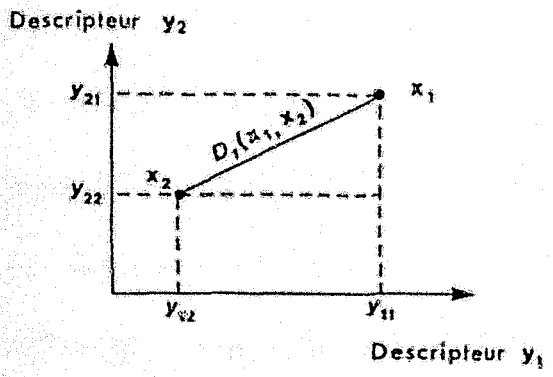


Figure 1 : calcul de la distance euclidienne entre deux objets x_1, x_2. Lecture d'une matrice vecteur-colonne = individus et vecteur-ligne = descripteurs. Source : (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 26; 1984c, p. 22).

Formule 3 : distance euclidienne qui peut s'écrire aussi :

$$d(A,B) = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2}$$

Où

$d(A,B)$ = distance euclidienne entre deux établissements A, B

A = établissement hospitalier

B = établissement hospitalier

(X_A, X_B) = coordonnées cartographiques en X des deux établissements

$(Y_A - Y_B)$ = coordonnées cartographiques en Y des deux établissements

Tableau II : calcul des distances euclidiennes dans le tableur Excel : extrait

	A	B	C	D	E
1					59350
2	RACINE((SC16-ES6)^2+(SD16-ES7)^2)/10			X=lambert-Z1	6501
3				Y=Lambert-II-etendu	26262
4	COMMUNES-1999	INSEE-COMMUNES-1999	X=lambert-Z1	Y=Lambert-II-etendu	LILLE
5	LILLE	59350	6501	26262	0
6	LIMONT FONTAINE	59351	7134	25804	78.13149173
7	LINSELLES	59352	6523	26383	12.29837388
8	LOCQUIGNOL	59353	6987	25790	67.7480627
9	LOFFRE	59354	6595	25960	31.62910052
10	LOMME	59355	6479	26267	2.256112835
11	LOMPRET	59356	6462	26309	6.107372594
12	LONGUEVILLE	59357	7083	25893	68.91190028

Cette distance entrera également dans la composition du calcul de l'équation relatif au modèle.

DÉTERMINATION DES PÔLES HOSPITALIERS EN RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS POUR L'ANNÉE 1997

Une définition des pôles hospitaliers a été donnée lors d'une étude réalisée par (*Vigneron*, 1994) : comme « une ville comptant au moins un établissement de soins public ou privé ». Afin de déterminer les pôles hospitaliers, pour cette période d'activité, soit pour l'année 1997, nous avons utilisé une base de données extraite de la base nationale de la Statistique Annuelle des Établissements de Santé (SAE) provenant de la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS), répertoriant les établissements de soins de la région Nord - Pas-de-Calais à la maille territoriale des communes, et relevant de l'activité de Médecine, Chirurgie et Obstétrique (MCO). Une fois les pôles hospitaliers déterminés nous pourrons calculer leur distance d'implantation et pour la spécialité d'hématologie clinique nous calculerons de plus la distance de clientèle par pôle en hématologie clinique adulte et assimilés.

DISTANCES D'IMPLANTATION CALCULÉE SUR DIFFÉRENTES MAILLES TERRITORIALES DE NOTRE RÉGION

DISTANCE D'IMPLANTATION

La distance d'implantation est la moyenne arithmétique pondérée des distances entre un hôpital ou pôle hospitalier et chaque individu de la population générale desservie par lui pour une maille administrative territoriale choisie. En fait, c'est une distance théorique moyenne que le patient est susceptible de parcourir pour se rendre depuis sa commune à l'établissement de soins de son choix.

RAPPEL DE LA NOTATION MATHÉMATIQUE SOURCE : (*SPIEGEL*, 1996):

Le symbole H_i désigne l'une des N valeurs $H_1, H_2, H_3, \ldots\ldots, H_N$ prises par la « variable » ou « individu » 'H' selon l'exemple illustré. La lettre i peut prendre les valeurs $1, 2, 3, \ldots, N$; on l'appelle *indice*. Il est clair que l'on peut se servir d'autres lettres, j, k, p, q, pour désigner l'indice. Pour désigner la somme de tous les H_o de o = 1 à o = N, nous utiliserons le symbole $\sum_{o=1}^{N} Ho$.

ÉCRITURE DE LA MOYENNE ARITHMÉTIQUE PONDÉRÉE DES DISTANCES D'IMPLANTATION

Formule 4 :Distance euclidienne entre pôle hospitalier et unité administrative

$$D(H_o,U_j)=\sqrt{(x_{H_o}-x_{U_j})^2+(y_{H_o}-y_{U_j})^2}$$

Où

$D(H_o,U_j)$ est la distance euclidienne entre les deux individus : établissement H_o et l'unité administrative (commune) U_j

$x_{H_o};x_{U_j}$ est la valeur décrite de la variable «coordonnées cartographiques en X de l'hôpital H_o et de l'unité administrative (commune) U_j (maille territoriale sélectionnée) »

$y_{H_o};y_{U_j}$ est la valeur décrite de la variable « coordonnées cartographiques en Y de l'hôpital H_o et de l'unité administrative (commune) U_j (maille territoriale sélectionnée) ».

Formule 5 : Distance d'Implantation

$$\overline{Di}=\frac{\sum wD_{iw}}{\sum w}=\frac{\sum_{o=1,j=1}^{N} w_j D(H_o,U_j)}{\sum_{j=1}^{N} w_j}$$

Où

$\overline{Di}$ est la moyenne arithmétique pondérée des distances euclidiennes par établissement à une maille territoriale choisie

w_j est la variable « effectif de population de l'unité administrative (commune) à la maille territoriale choisie»

$\sum_{j=1}^{N} w_j$ est la somme globale des effectifs de population pour la maille territoriale choisie (secteur sanitaire, bassins de vie ou région)

$D(H_o,U_j)$ est la variable « distance euclidienne » calculée entre les individus « H_o » et « U_j ».

DISTANCE D'IMPLANTATION LOCALE

Distance d'implantation locale : $\overline{Di}$ secteur sanitaire, est la moyenne arithmétique pondérée des distances euclidiennes $D(H_o,U_j)$, entre le pôle hospitalier H_o et chaque commune de l'ensemble du secteur sanitaire (où se situe le pôle hospitalier) multiplié par les

effectifs w_j de chaque commune et divisé par la somme globale W du secteur sanitaire, considéré comme « normalement » desservi par le pôle hospitalier. On peut appliquer ce même raisonnement à la maille territoriale des bassins de vie.

DISTANCE D'IMPLANTATION RÉGIONALE

Distance d'implantation régionale : $\overline{Di}$ région, est la moyenne arithmétique pondérée des distances euclidiennes $D(H_o,U_j)$, entre le pôle hospitalier H_o et chaque commune de l'ensemble de la région (où se situe le pôle hospitalier) multiplié par les effectifs w_j de chaque commune et divisé par la somme globale W de la région considérée comme « potentiellement » desservie par le pôle hospitalier.

Notre application sous Excel :

Pour calculer la distance d'implantation et ses deux variantes, il faut disposer d'un tableau donnant pour chaque pôle hospitalier, la liste des communes par secteur sanitaire et région ou pour toute autre maille territoriale donnée, leur effectif de population et la distance de chaque commune à cet hôpital du secteur ou ce pôle. Voir tableau ci-après donnant un exemple de calcul de la distance d'implantation à la maille des secteurs sanitaires pour le pôle hospitalier du CHRU de Lille :

Tableau III : extrait du tableau des calculs des $\overline{Di}$ sous Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Identification communale année 1990			Canton	Secteurs sanitaires	Bassins de vie	Pôle C.H.R.U. DE LILLE	Calculs
1	code	libellé	Population	code	code	code	Distance euclidienne	=C2*G2
2	59005	ALLENNES LES MARAIS	2773	5957	11	1	12	33539.5468
3	59009	VILLENEUVE D ASCQ	65320	5976	11	1	7	457256.652
4	59011	ANNOEULLIN	8787	5951	11	1	14	123035.051
5	59013	ANSTAING	1115	5933	11	1	11	11952.8832
6	59017	ARMENTIERES	25219	5902	11	1	13	337539.145
185	62736	SAILLY S/ LA LYS	3889	6230	11	1	20	76228.36826
186	Total population du secteur sanitaire 11		1 277 790				TOTAL	13694820.65
	Distance d'implantation du CHRU de Lille à la maille du secteur sanitaire 10.72 Km						=H186/C186	10.71758321

Notre application sous Access pour le calcul des distances euclidiennes :

Pour traiter plus facilement les données, nous avons utilisé le logiciel Access, la table comporte (n= 1549 communes année 1990) et (e= 103 établissements hospitaliers de MCO de

la région – année 1997). Les variables de la table Access sont présentées dans le tableau ci-après. Les variables se situent dans « la colonne champ » et les distances euclidiennes calculées entre pôle hospitalier et les (n communes) sont représentées dans « les champ numérotés de 1 à 103 ».

Nom du champ	Type de données
11 ss origin	Numérique
code INSEE	Numérique
commune	Texte
POP 90 SDC	Numérique
11 ss originaux	Numérique
canton 90	Numérique
C B V originaux	Numérique
Libelles BV	Texte
Libelles ss	Texte
Libelle canton 90	Texte
1	Numérique
2	Numérique
3	Numérique
4	Numérique
5	Numérique
6	Numérique

Figure IV : Extrait de la table Access nommée [bd_di] aux différentes mailles territoriales.

```
SELECT
Sum([POP 90 SDC]*[1])/3965058 AS Expr1,
Sum([POP 90 SDC]*[2])/3965058 AS Expr2,
Sum([POP 90 SDC]*[3])/3965058 AS Expr3,
Sum([POP 90 SDC]*[4])/3965058 AS Expr4,
Sum([POP 90 SDC]*[5])/3965058 AS Expr5,
FROM [bd-di];
```

Programme SQL 1 : Extrait d'une requête pour le calcul de $\overline{Di}$ (Distance d'Implantation) à l'échelle de la région.

DISTANCES DE CLIENTÈLE CALCULÉES SUR DIFFÉRENTES MAILLES TERRITORIALES

DISTANCE DE CLIENTÈLE

Distance de clientèle est la moyenne arithmétique pondérée des distances entre un hôpital ou pôle hospitalier et chaque individu hospitalisé par lui pour une maille administrative territoriale choisie.

Formule 6 : Distance de clientèle

$$\overline{Dc} = \frac{\sum W_c D_{HU}}{\sum W_c} = \frac{\sum_{o=1,j=1}^{N} W_{cj} D(H_o, U_j)}{\sum_{j=1}^{N} W_{cj}}$$

Où

$\overline{Dc}$ est la moyenne arithmétique pondérée des distances euclidiennes pratiquée pour un pôle hospitalier par sa clientèle hospitalisée, pour une maille territoriale choisie

We_j est la variable « effectif des clients de l'unité administrative (commune de résidence du client) à la maille territoriale choisie»

$\sum_{j=1}^{N} We_j$ est la somme globale des effectifs des clients des unités administratives (communes de résidence du client) pour la maille territoriale choisie (secteur sanitaire, bassins de vie ou région)

$D(H_o,U_j)$ est la variable « distance euclidienne » calculée entre les individus « H_o » et « U_j ».

DISTANCE DE CLIENTÈLE LOCALE

Distance de clientèle locale : $\overline{Dc}$ secteur sanitaire est la distance considérée comme « normalement » couverte dans le cadre de son attraction hospitalière de proximité. Elle est la moyenne arithmétique pondérée des distances euclidiennes $D(H_o,U_j)$, entre le pôle hospitalier H_o et chaque commune de résidence de l'ensemble du secteur sanitaire (où se situe le pôle hospitalier) multiplié par les effectifs de clientèle We_j de chaque commune de résidence et divisé par la somme globale W_c du secteur sanitaire considéré comme « normalement » desservi par le pôle hospitalier.

DISTANCE DE CLIENTÈLE RÉGIONALE

Distance de clientèle régionale : $\overline{Dc}$ région, est la moyenne arithmétique pondérée des distances euclidiennes $D(H_o,U_j)$, entre le pôle hospitalier H_o et chaque commune de résidence de l'ensemble de la région (où se situe le pôle hospitalier) multiplié par les effectifs de clientèle We_j de chaque commune de résidence et divisé par la somme globale W_c régionale. La distance de clientèle régionale est donc en quelque sorte plus « vraie » que la distance de clientèle locale. Toutefois elle exclut du champ de son calcul les patients dont le domicile est extra-régional, le but n'étant pas ici de mesurer le rayonnement extra-régional des établissements du Nord - Pas-de-Calais.

Pour calculer la distance de clientèle, on peut se référer au tableau ci-dessus sur le calcul de la distance d'implantation du CHRU de Lille, mais il faut alors remplacer la variable « population » par la variable « effectif de clientèle ».

INDICES D'ATTRACTION, DE RAYONNEMENT ET INDICATEUR DE DISTANCE PONDÉRÉE

INDICE D'ATTRACTION

L'indice d'attraction : est le rapport de la distance de clientèle sur la distance d'implantation. Pour interpréter la formule, nous nous reporterons aux formules précédentes relatives aux distances d'implantation et de clientèle présentées ci-dessus

Formule 7 : de l'indice d'attraction pouvant être appliqué à différentes mailles territoriales

$$\frac{\overline{Dc}}{\overline{Di}} = \frac{\dfrac{\sum wcDiw}{\sum wc} = \dfrac{\sum_{o=1,j=1}^{N} wcj\,D(H_o,U_j)}{\sum_{j=1}^{N} wcj}}{\dfrac{\sum wDiw}{\sum w} = \dfrac{\sum_{o=1,j=1}^{N} w_j D(H_o,U_j)}{\sum_{j=1}^{N} w_j}}$$

L'INDICE D'ATTRACTION LOCALE AU NIVEAU DES SECTEURS SANITAIRES

L'indice d'attraction locale : $\overline{Dc}/\overline{Di}$ à la maille territoriale des secteurs sanitaires, rend compte du rayonnement du pôle hospitalier au sein de son secteur sanitaire. Si la valeur est proche de 0, le rayonnement du pôle ne dépasse pas les limites de son bureau postal ou quelques communes et son rôle au sein du secteur peut être considéré comme très secondaire. S'il est voisin de 1, le pôle exerce une attraction conforme à son rôle à la maille territoriale des secteurs sanitaires. S'il est supérieur à 1, il attire plus à la périphérie qu'au centre et témoigne d'une fonction de centralité évidente au sein de son secteur. Il apparaît ainsi comme « une métropole » hospitalière.

L'INDICE D'ATTRACTION LOCALE AU NIVEAU DES BASSINS DE VIE

Cet indice d'attraction locale : $\overline{Dc}/\overline{Di}$ à la maille territoriale des bassins de vie, peut être considéré comme représentatif de l'attraction d'une zone locale mais plus étendue que la précédente. Nous pouvons tenir le même raisonnement pour l'interprétation de ses résultats si la valeur de l'indice est proche de 0, de 1 voire supérieure à 1.

L'indice d'attraction régionale : $\overline{Dc}/\overline{Di}$ à la maille territoriale de la région, rend compte du rayonnement régional du pôle hospitalier. Les variations de la valeur de cet indice s'interprètent de la même façon que celles de l'indice d'attraction locale mais à l'échelle de la région.

INDICES DE RAYONNEMENT RÉGIONAL

Formules 8 : de l'indice de rayonnement régional en rapport aux mailles des secteurs sanitaires et bassins de vie

$$IRbv = \frac{\overline{Dc}(\text{région})}{\overline{Dc}(\text{bassins de vie})} \qquad IRss = \frac{\overline{Dc}(\text{région})}{\overline{Dc}(\text{secteurs sanitaires})}$$

L'indice de rayonnement régional *IRbv*, équivaut au rapport des indices $\overline{Dc}$ **région** $/\overline{Dc}$ **bassins de vie,** rend compte du poids du pôle hospitalier au sein de la hiérarchie régionale. S'il est supérieur à 1, le pôle hospitalier exerce un rôle régional. S'il est inférieur à 1, son rôle est limité à son bassin de vie.

L'indice de rayonnement régional *IRss*, équivaut au rapport des indices $\overline{Dc}$ région $/\overline{Dc}$ secteurs sanitaires, rend compte du poids du pôle hospitalier au sein de la hiérarchie régionale. S'il est supérieur à 1, le pôle hospitalier exerce un rôle régional. S'il est inférieur à 1, son rôle est limité à son secteur sanitaire.

INDICATEUR DE DISTANCE PONDÉRÉE

Indicateur de distance pondérée : c'est la distance moyenne des lieux de résidence des malades hospitalisés dans un hôpital. Si on l'applique aux différentes disciplines données, plus la distance calculée est grande, plus la discipline est attractive et inversement, plus l'indicateur de distance est faible, moins la discipline est attractive. Cet indicateur reflète la même signification que la distance de clientèle régionale.

Formule 9 : indicateur de distance pondérée, source : (*Com-Ruelle et al.*, 1989)

$$I = \frac{\sum di * si}{\sum si}$$

Où

I = indicateur de distance pondérée ou distance moyenne des lieux de résidence de patients

'i = maille territoriale du département

'di = distance moyenne

'si = effectif des séjours hospitaliers pour un pôle hospitalier

ESSAI D'ÉLABORATION D'UN CRITÈRE MINIMAL DE DISTANCE ($\overline{D_c}$-$\overline{D_i}$)^2 ET GRAPHIQUES

L'objectif est d'établir un critère minimal entre deux variables, par le calcul des distances estimées soustraites aux distances réelles soit : D implantation - D clientèle au carré. Ce critère est élevé au carré afin de mieux distinguer les faibles des fortes valeurs obtenues. Le critère minimal varie en fonction de la maille territoriale sélectionnée. Ce critère pourrait varier en fonction de la spécialité à l'étude. Il faut donc le calculer à plusieurs reprises sur différentes spécialités et sur plusieurs découpages territoriaux administratifs et sanitaires pour regarder sa tendance d'évolution.

POSITION HIÉRARCHIQUE ENTRE PÔLES HOSPITALIERS

Nous pouvons maintenant présenter l'ensemble des pôles hospitaliers en hématologie clinique et assimilés adultes, hiérarchisés entre eux en fonction des valeurs obtenues par les différents indices vus ci-dessus.

ANALYSE DE RÉGRESSION SIMPLE ENTRE LES DISTANCES PARCOURUES ET LE NOMBRE D'HOSPITALISATIONS PAR CANTON

Formule 10 : coefficient de détermination (*Chadule*, 1987, p.97)

$$r^2$$

où

r^2 est le carré du coefficient de corrélation ou coefficient de détermination. Il traduit la qualité de régression en mesurant la part de l'information totale prise en compte par le modèle de régression.

Si $r^2 = 0.90$, le modèle de régression prend en compte 90% de l'information contenue dans la distribution statistique.

Par ce test, nous essayons de mettre en évidence une corrélation entre la distance parcourue pour la consommation d'un bien ou d'un service ici médical et montrer des effectifs décroissant proportionnellement à la distance parcourue. En d'autres termes, le coefficient de détermination r^2 sera calculé dans le but d'estimer une interaction géographique entre la variable indépendante ou explicative (X=V1, distance en km depuis le lieu de résidence) et la variable dépendante ou expliquée (Y=V2, effectif des séjours par canton). C'est une étude de régression de Y en X. L'hypothèse émise est que l'effectif de séjours par canton sera inversement proportionnel à la distance parcourue en km depuis le lieu de résidence.

Nous espérons ainsi renforcer les résultats des travaux réalisés antérieurement sur des domaines similaires de loi d'attraction et de distance. Ainsi voulons-nous par nos résultats confirmer la littérature scientifique connue sur la loi de l'attraction et des distances parcourues pour se rendre d'un point x à un point y.

MESURE DE LA CONCENTRATION SPATIALE

L'objectif était, à partir d'une base relative à l'activité hospitalière, de voir s'il était possible de trouver des indices de concentration pertinents au niveau de populations hospitalisées et de trouver des relations entres groupes de populations.

La concentration spatiale d'une population donnée est définie d'après l'indice de concentration spatiale de (*Chadule*, 1987, p.121; *Raffestin et Tricot*, 1974) ou de (*Lefever*, 1926).

Formule 11 : de la concentration spatiale

$$C = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{ni}{N} - \frac{si}{S}\right)$$

Où
ni = la population de la commune i,
si = la surface de la commune,
S = la surface totale de la commune des k communes
N = la population totale des k communes
C varie entre 0 (équirépartition de la population : la densité est constante) et 1 (concentration maximale de la population, jamais atteinte dans la réalité).

Formule 12 : des mesures de concentration sur GI et GII 'au niveau régional'

$$C_{Ar} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{niGI}{Nr} - \frac{si}{Sr}\right) \qquad C_{Br} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{niGII}{Nr} - \frac{si}{Sr}\right)$$

Où
'r' indice désignant le niveau de travail, (r = région, s = secteur sanitaire et c= canton)
'Nr' = total des effectifs de GI et GII
'niGI' effectifs des patients relevant du groupe GI
'niGII' effectifs des patients relevant du groupe GII
'si' : superficie des individus
'Sr' est la somme des si (superficie de l'individu communal)

ILLUSTRATION DE LA MESURE DE CONCENTRATION SPATIALE SELON LA MÉTHODE DE RAFFESTIN

Un indice C ou de concentration peut être mesuré pour tous niveaux territoriaux sélectionnés par exemple : les cantons ; secteurs sanitaires et la région Nord – Pas-de-Calais à partir des valeurs communales et pour comparer deux populations A et B, voire plus.

Méthode :

Nous choisirons deux groupes de population A et B. Nous calculerons d'une part la moyenne de la distance (km) parcourue par les patients issus des groupes onco-hématologiques (A) et non-onco-hématologiques (B) pour se rendre à Lille.

Pour les niveaux de la région Nord – Pas-de-Calais et des secteurs sanitaires, nous calculerons alors les indices suivants:

C_A INDICE DE CONCENTRATION DU CARACTÈRE A

C_B INDICE DE CONCENTRATION DU CARACTÈRE B

Le coefficient de corrélation **de Bravais Pearson** est ensuite proposé par la méthode entre les C_A et les C_B pour les mailles territoriales à l'étude.

Interprétation des coefficients proposée par la méthode :

Si $r = 0$ 'les populations ont des concentrations spatiales indépendantes'

Si $r = 1$ 'les deux populations ont des concentrations proportionnelles (plus la densité de A est grande, plus la densité de B l'est aussi)'

Si $r = -1$ 'les deux populations ont des concentrations inversement proportionnelles'

Cette mesure pourrait être généralisée à plus de deux populations mais dans notre exemple nous en resterons aux groupes A et B.

LES CHAMPS D'ACTION HOSPITALIERS À LA MAILLE TERRITORIALE ADMINISTRATIVE DES CANTONS

Dans le cadre des nos travaux actuels, nous avons repris notre base de données cartographiques de référence y ajoutant de nouvelles variables relevant dans la littérature des travaux issus de l'étude sur « les champs d'action des équipements hospitaliers » (*Mizrahi et al.*, 1963). Nous avons ainsi calculé les 'taux de fréquentation' et les 'taux d'attraction' et élaboré de nouvelles cartes thématiques à partir des taux d'attraction par service hospitalier, relevant des spécialités étudiées, et uniquement situés dans la région Nord – Pas-de-Calais.

EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Les taux d'attraction, des services des maladies du sang de la région Nord – Pas-de-Calais calculés à la maille territoriale administrative des cantons ont la particularité suivante :

la somme des taux d'attraction de tous les établissements, sur la population (i), sera égale aux taux de fréquentation de cette population (cf. formule ci-après).

Formule 13 : Taux d'attraction IA et IAP .

$$IA = \frac{n\,i\,h\,i * 1000}{pop\,i} \quad \text{et} \quad IAP = \frac{p\,i\,h\,i * 1000}{pop\,i}$$

Où
IA = taux d'attraction relatifs aux séjours
IAP = taux d'attraction relatifs aux patients
p = effectif des patients
i = zone géographique ou unité géographique
n = effectif des séjours
pop (i) = population d'une zone géographique i
h = établissement hospitalier

Formule 14 : Taux de fréquentation IF et IFP

$$IF = \frac{n\,i * 1000}{pop\,i} \quad \text{et} \quad IFP = \frac{p\,i * 1000}{pop\,i}$$

Où
IF est défini comme « un taux de fréquentation en séjours hospitaliers pour 1000».
IF = à la somme des « IA », calculés ci-dessus, pour les 6 services d'hématologie clinique adulte de notre région à la maille des cantons.
IFP est défini comme « le taux de fréquentation des patients pour 1000»
IFP = à la somme des « IAP » pour les 6 services d'hématologie clinique adulte de la région Nord - Pas-de-Calais à l'échelle des cantons.

Tableau V : extrait de calcul des taux d'attraction et de fréquentation (en nombre de séjours) par établissement

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Calcul des taux d'attraction et fréquentation en nombre de séjours (hospitalisations) pour 1000 hab.									
2	(iFe)									
3	I=canton	e=service								
4			Insee cne	59183	59350	59350	59606	62160	62498	
5			Etablissement	Dunkerque	Lille M	St Ph -St Vincent	ch Valenciennes	ch Boulogne	Lens M	
6	Niveau géographique		sigle	D	L	ST	V	B	LE	
7										
8	canton	libellé	Indice e et I	IA D	IA L	IA ST	IA V	IA B	IA LE	IFE
9	5901	ARLEUX	1Fe	.	0.388	.	0.388	.	0.111	0.888
10	5902	ARMENTIERES	2Fe	.	1.548	0.252	.	.	.	1.799
11	5903	AVESNES-SUR-HELP	3Fe	.	.	.	.	.	.	0.000
12	5904	AVESNES-SUR-HELP	4Fe	.	1.294	.	1.466	.	.	2.760
13	5905	BAILLEUL NORD-EST	5Fe	.	4.978	0.084	.	.	.	5.062

Tableau VI : extrait de calcul des taux d'attraction et de fréquentation (en nombre de patients) par établissement

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Calcul des taux d'attraction et fréquentation en nombre de patients pour 1000 hab.								
2	(iFe)								
3	I=canton	e=services							
4			59183	59350	59350	59606	62160	62498	
5	Niveau géographique		Dunkerque	Lille M	St Ph -St Vincent	ch Valenciennes	ch Boulogne	Lens M	
6			D	L	ST	V	B	LE	
7									
8	canton	libellé	IAP D	IAP L	IAP ST	IAP V	IAP B	IAP LE	IFP
9	5901	ARLEUX	.	0.166	.	0.111	.	0.111	0.388
10	5902	ARMENTIERES	.	0.348	0.213	.	.	.	0.561
11	5903	AVESNES-SUR-HELPE	.	.	.	.	.	.	0.000
12	5904	AVESNES-SUR-HELPE	.	0.259	.	0.086	.	.	0.345
13	5905	BAILLEUL NORD-EST	.	0.422	0.084	.	.	.	0.506

Ces taux d'attraction observés calculés par canton et pôle hospitalier serviront de base pour la cartographie en phase 1, de la modélisation des pratiques spatiales, que nous présenterons ci-après.

EN TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – GHM 295

La base régionale ne nous permet pas de connaître les patients réellement attirés à la différence de la base des Résumés d'Unités Médicales (RUM) en hématologie où un numéro patient fictif existait, auquel numéro étaient associés ses séjours. Nous pourrions toutefois estimer le nombre de patients pour la base régionale par établissement et par GHM, connaissant la durée moyenne de séjour. Exemple, si une hospitalisation pour cataracte entraîne une durée moyenne d'hospitalisation de trois jours alors la somme des séjours divisée par cette durée moyenne permettrait l'estimation de l'effectif de patient.

Nous avons donc décidé de raisonner avec la variable commune « IAP = nombre de séjours » et avec notre nouvelle variable «IA = durée des séjours ». Cette dernière présente un intérêt quant à une meilleure connaissance de la prise en charge de pathologies lourdes aux durées des séjours potentiellement élevées.

Remarque d'homogénéité : à la différence des taux présentés et appliqués en hématologie clinique, il existe quelques variantes quant à nos définitions des variables « IA » et « IAP ». Nous faisons toujours référence à deux taux d'attraction mais ici la variable « IA » est calculée en relation avec la durée des séjours. La variable « IAP » est calculée en relation avec le nombre de séjours.

Formule 15 : Taux d'attraction IA ET IAP, (modifiés en rapport aux premiers présentés pour l'hématologie)

$$IA = \frac{ni\,hi * 1000}{pop\,i} \quad \text{et} \quad IAP = \frac{pi\,hi * 1000}{pop\,i}$$

Où
i = zone géographique ou unité géographique (Bureaux postaux PMSI 2000)
h = établissement hospitalier
pop (i) = population recensée de la zone géographique i
p = nombre de séjours
n = durée des séjours

DEUXIÈME CHAPITRE : NOTRE PROCESSUS DE MODÉLISATION EN 4 PHASES - MÉTHODOLOGIE

2. ÈME CHAPITRE :NOTRE PROCESSUS DE MODÉLISATION EN 4 PHASES - MÉTHODOLOGIE

Notre modèle mathématico-géographique a pour objectif de représenter les aires d'attraction des pôles hospitaliers, telles qu'on pourra les observer dans la phase 1, à partir de base de données hospitalières, à travers la cartographie choroplèthe de l'attraction hospitalière de la région Nord – Pas-de-Calais (par spécialité à l'étude et aux mailles territoriales sélectionnées : des cantons ou bureaux postaux PMSI).

Pour cela, nous sommes partis de la modélisation par analogie à la loi de Newton, réalisée par Reilly (*Reilly*, 1929; *Reilly*, 1931; *Reilly*, 1959) dont les travaux ont été repris et mis en valeur par (*Haggett*, 1965, 1973; *Haynes et Fotheringham*, 1984) (*Vigneron*, 1994) (*Tonnellier et Vigneron*, 1999). Ont été récemment recensées directement à partir de ce modèle, deux principales illustrations :

- Pour l'une, appliquée en région Nord – Pas-de-Calais à partir de l'activité régionale MCO de 1992, dans le but de définir une mise à jour de la maille territoriale sanitaire des secteurs sanitaires. Source : (*Vigneron*, 1994).

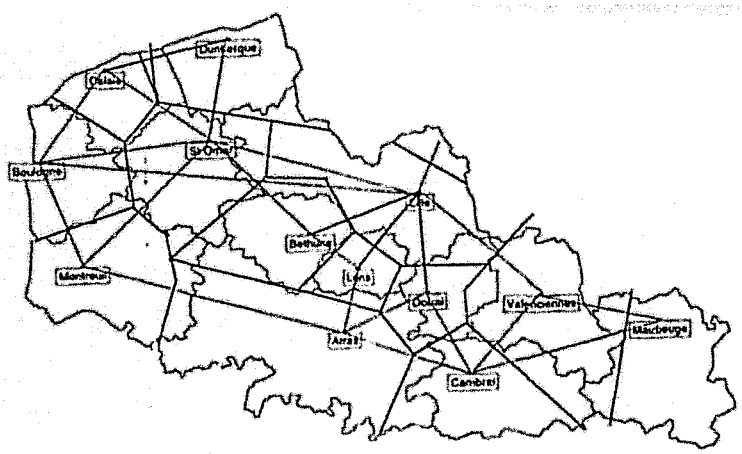


Figure 2 : résultat du modèle. On distingue une trame de base dont les droites relient certains pôles entre eux. À partir de ces droites sont ensuite tracés les points d'équilibre et leur droite (parfois perpendiculaire c'est-à-dire formant un angle droit) pour tracer les aires d'attraction fermant chaque pôle. Source (*Vigneron*, 1994, p. 54).

- Pour l'autre, appliquée en région Languedoc-Roussillon dans le but de définir des bassins de santé. Source : (*Tonnellier et Vigneron*, 1999).

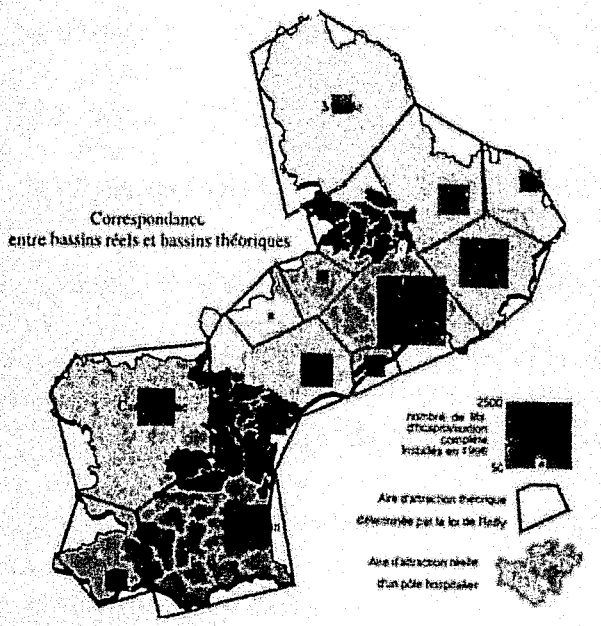


Figure 3 : Bassins de santé en Languedoc-Roussillon. Carte des pôles hospitaliers définis par une analyse de correspondance. Les aires d'attraction des pôles apparaissent directement sans trame de base. A été appliquée la loi de Reilly dont le dessin de modèle se superpose à la pratique hospitalière observée. La loi de Newton se vérifie dans cette région. N'ont pas été intégrés, pour cette étude dont la région est également montagneuse, les facteurs : relief, infrastructure et/ou isochrone. Source (*Tonnellier et Vigneron*, 1999, p. 93).

Notre modèle, basé sur l'équation de Reilly « pondérée », à la différence des deux illustrations précédentes, a pour objectifs :

- de calculer des aires d'attraction hospitalières dites de proximité aux établissements périphériques,
- de calculer les aires d'attraction par « spécialité médico-chirurgicale » pour l'ensemble de ses pôles hospitaliers,
- d'être applicable dans sa forme actuellement définie aux zones géographiques où la distance euclidienne peut être appliquée, c'est-à-dire justifiée par une zone géographique de plaines et de plateaux ne dépassant pas en moyenne 200 m d'altitude, mais également comme il a été décrit par (*Tonnellier et Vigneron*, 1999, p. 93) dans une zone à relief.

L'équation d'origine a été modifiée dans le but d'affiner le modèle pour mieux définir la zone de proximité d'un pôle périphérique hospitalier (hors CHRU d'attraction hospitalière régionale en général, et tout au moins pour notre région Nord – Pas-de-Calais), tout en respectant notre hypothèse de base. Nous avons d'une part, affiné le modèle de Reilly par l'ajout d'une valeur de pondération calculée par trois méthodes différentes, respectant notre hypothèse de base sur la loi du moindre effort. Ce modèle pondéré apparaît maintenant mieux ajusté par rapport à la phase 1 de l'observation cartographique de l'attraction hospitalière. D'autre part, un coefficient correcteur expérimental de pondération a été envisagé afin de prendre en compte d'autres facteurs soit :

- des variables internes à l'hôpital

- des variables externes environnementales, sanitaires et sociales (inventaire communal) etc.

Afin d'exposer le plus clairement possible la méthodologie de la modélisation, nous présenterons dans un premier temps, un rappel de la modélisation de Reilly par analogie à la loi de Newton, notre modèle soit un affinement du modèle de Reilly par pondération, un résumé graphique des quatre étapes ou phases de notre modélisation, enfin la méthodologie et matériels à travers les quatre phases pour les spécialités étudiées en hématologie clinique et en traumato-orthopédie.

2.1. RAPPEL DE LA MODÉLISATION PAR ANALOGIE À LA LOI DE NEWTON – SELON LA LOI DE REILLY

2.1.1. RAPPEL : FORMULE DE L'ATTRACTION UNIVERSELLE

Par analogie aux lois de la physique, la loi de gravitation ou loi de Newton a été reprise par Reilly qui émet des hypothèses similaires dans le cadre d'étude des flux commerciaux de la vente au détail (*Haggett*, 1965; *Reilly*, 1929). "l'attraction entre deux corps est inversement proportionnelle au carré de la distance qui les sépare", ainsi il est un modèle déductif dont la formule est la suivante :

Formule 16 : modèle déductif

$$M_{ij} = P_i P_j (d_{ij})^{-2}$$

Où

i et j deux indices représentatifs de deux corps

M_{ij} est l'interaction entre les corps i et j,

P_i et P_j les masses des deux corps,

d_{ij} la distance qui les sépare.

Nous savons de par la littérature scientifique (*Mizrahi*, 1992; *Mizrahi et al.*, 1963; *Quesnel-Barbet et al.*, 2001; *Vigneron*, 1994) que la tendance générale observée lors des déplacements (d'individus ; de marchandises etc.) est de parcourir le chemin le plus court.

2.1.2. DÉMONSTRATION MATHÉMATIQUE DE LA LOI DE REILLY

Formule 17 : de la loi de Reilly

$$d_i x = \frac{d_{ij}}{\left(1+\sqrt{\frac{M_j}{M_i}}\right)}$$

Où

$d_i x$ = « point d'équilibre » appelé aussi « point d'égale attraction » entre deux établissements hospitaliers

i et j deux indices représentatifs d'établissements hospitaliers

d_{ij} est la distance euclidienne entre deux établissements hospitaliers

M = la masse représentée par le nombre de lits d'un service hospitalier i ou j ;

Formule 18 : Développement mathématique de la loi de Reilly

Nous partons de l'égalité suivante afin de trouver « **le point d'équilibre** » appelé aussi « **point d'égale attraction** » entre deux établissements ou pôles hospitaliers que nous écrivons $d_i x$.

$$A_i = A_j$$

Où

A_i = Attraction du pôle hospitalier i

A_j = Attraction du pôle hospitalier j

On définit l'égalité mathématique suivante :

$$A_i = \frac{M_i}{d_i x^2} \text{ et } A_j = \frac{M_j}{d_j x^2}$$

Ainsi l'attraction par pôle A_i et A_j équivaut à la masse sur la distance au carré

Comme $A_i = A_j$ alors, on peut développer l'égalité comme suit:

$$\frac{d_j x^2}{d_i x^2} = \frac{M_j}{M_i}, \text{ et } d_j x^2 = d_i x^2 * \frac{M_j}{Mi}, \text{ alors } d_j x = d_i x * \sqrt{\frac{M_j}{M_i}},$$

On cherche $d_i x = d_{ij} - d_j x$, donc $d_i x = d_{ij} - d_i x * \sqrt{\frac{M_j}{M_i}}$, $d_i x + d_i x * \sqrt{\frac{M_j}{M_i}} = d_{ij}$, et $d_i x * \left(1 + \sqrt{\frac{M_j}{M_i}}\right) = d_{ij}$,
on retrouve ainsi l'équation de Reilly (cf. formule ci-dessus) $d_i x = \frac{d_{ij}}{\left(1 + \sqrt{\frac{M_j}{M_i}}\right)}$

2.2. NOTRE MODÈLE : AFFINEMENT DE L'ÉQUATION DE REILLY PAR PONDÉRATION

2.2.1. OBJECTIFS ET ÉCRITURE MATHÉMATIQUE DE L'ÉQUATION

L'idée est d'apporter une pondération à l'équation de Reilly dont les valeurs respectent notre hypothèse de base : l'attraction observée des pôles ou établissements périphériques (non CHRU) ont une attraction de proximité.

Dans un premier temps, à partir de la phase 1, nous observons l'attraction réelle, par pôle hospitalier, cartographiée à la maille des cantons et vérifions alors notre hypothèse de base. Nous en déduisons une première valeur de pondération comme étant la somme de la population des cantons attirés par le pôle hospitalier.

Dans un deuxième temps, la valeur de pondération notée ' P 'ou encore notée Pi et Pj (pour la population de proximité d'un établissement hospitalier) sera calculée directement à l'aide d'un algorithme qui a pour fonction de grouper les unités administratives dites « de proximité et contiguës autour d'un pôle hospitalier ». Nous cherchons ainsi des algorithmes ou autres méthodes qui complètent, par estimation d'une valeur de pondération, le modèle de Reilly.

Les algorithmes sélectionnés sont : 1- les Voisins Relatifs ; 2- K-Means ou nuées dynamiques. Les autres méthodes exploitant des bases de données sélectionnées sont : 3- communes et villes les plus fréquentées et 4- attraction communale des établissements de santé publics et privés (*INSEE et al.*, 1998a, b). (*Cf. chapitre 2, deuxième partie, algorithmes et groupement des localités de proximité : explication détaillée de calcul des valeurs de pondération pour les algorithmes 1 et 2. Les méthodes 3 et 4 seront exposées dans cette troisième partie).*

C'est l'algorithme de K-Means que nous retiendrons dans le cadre de la généralisation et l'automatisation du modèle utilisant une distance euclidienne. Pour d'autres types de

distances à appliquer pour des zones géographiques au relief supérieur à 200 m d'altitude, nous n'avons pas sélectionné ni créé, jusqu'à présent, de distance, d'algorithme appropriés à cette problématique.

Nous avons réécrit l'équation avec une symbolique mathématique qui nous paraît plus logique.

Formule 19 : affinement de l'équation : point d'équilibre pondéré

$$d(H_i, b_{(i,j)}) = \frac{d(H_i, H_{j(x,y)})}{1 + \sqrt{\frac{M_j * Pj}{M_i * P_i}}}$$

Où

$d_{(H_i, b(i,j))}$ est la distance d'égale attraction de H_i au point d'équilibre $b(i,j)$

$i, j \in \mathrm{N}$ deux indices représentatifs d'établissements hospitaliers

(x,y) sont les coordonnées des établissements H_i et Hj sur le segment de droite les reliant.

$d(Hi, Hj_{(x,y)})$ est la distance euclidienne calculée entre deux établissements hospitaliers H_i et Hj.

M = la masse (effectif des lits) d'un établissement H

P = la population issue des unités géographiques réellement attirées pour un pôle hospitalier H, rapportée à la population régionale (recensement démographique 1990).

Rappel de l'égalité de l'attraction hospitalière entre deux pôles

$$A_{Hi, d(H_i, b(i,j))} = A_{Hj, d(H_j, b(i,j))}$$

Où

$A_{Hi, d(H_i, b(i,j))}$ = Attraction du pôle hospitalier H_i au point d'équilibre $H_i, b(i,j)$

$A_{Hj, d(H_j, b(i,j))}$ = Attraction du pôle hospitalier H_j au point d'équilibre $H_j, b(i,j)$

2.2.2. EXPLICATION DE LA FORMULE MATHÉMATIQUE RELATIVE AU POINT D'ÉQUILIBRE PONDÉRÉ

EXPLICATION DÉTAILLÉE DE LA FORMULATION MATHÉMATIQUE (EN 5 POINTS)

1- Nous définissons l'attraction d'un établissement par l'équation suivante :

$$A_{Hi,d} = \frac{M_i * Pi}{d^2}$$

$A_{Hi,d}$ est l'attraction d'un hôpital Hi de masse M_i, pondérée par Pi, rapportée à la distance d au carré. Pi peut être calculé soit à partir de la population observée issue des unités administratives attirées en phase 1, soit à partir de la population estimée selon une des trois méthodes citées ci-dessus. Nous porterons alors dans l'écriture mathématique suivante de la distance d'équilibre $d_{(H_i,b(i,j))}$ un sous-indice pour spécifier si l'équation a été pondérée sur la population observée (^{o}) : $d_{(H_i,b_o(i,j))}$ ou sur la population estimée (^{e}) : $d_{(H_i,b_e(i,j))}$.

2- Nous définissons le point d'équilibre noté $b_{(i,j)}$ comme étant la limite frontalière d'égale attraction entre les pôles Hi et Hj.

3- Nous calculons alors $d_{(H_i,b(i,j))}$ défini comme la distance d'égale attraction de Hi au point d'équilibre $b(i,j)$ et vérifions l'égalité suivante : $A_{Hi,d(H_i,b(i,j))} = A_{Hj,d(H_j,b(i,j))}$.

4- La distance entre deux pôles est euclidienne et est notée $d(Hi,Hj_{(x,y)})$, sous cette condition seulement le point d'équilibre $b_{(i,j)}$ appartient au segment de droite reliant les pôles Hi et Hj.

5- Par conséquent on peut écrire l'équation suivante :

$$d(H_i,b_{(i,j)}) = d(H_i,H_{j(x,y)}) - d(H_j,b_{(i,j)}) = \frac{d(H_i,H_{j(x,y)})}{1+\sqrt{\frac{M_j * P_j}{M_i * P_i}}};$$

En d'autres termes $d(H_i,b_{(i,j)})$ est l'écriture mathématique nommée distance d'équilibre où les potentiels d'attraction des établissements H_i et H_j sont équivalents.

2.2.3. ÉCRITURE ET APPELLATION SIMPLIFIÉE DES DISTANCES OBSERVÉES ET ESTIMÉES AU POINT D'ÉQUILIBRE

À la suite et au sein de nos exposés traitant de la méthode, des résultats et de la discussion, pour des raisons d'expression orale, nous citerons et écrirons parfois les deux distances observée $d_{(H_i b_o(i,j))}$ et estimée $d_{(H_i b_e(i,j))}$ respectivement par les notations « **P** » et « **P Chapeau** ». Nous parlerons aussi du modèle « **P** » et du modèle « **P Chapeau** » relatifs à l'attraction observée et de l'attraction estimée (**estimée = théorique**). Le modèle « P » fait appel à des valeurs de pondération déduites de l'attraction observée. Le modèle « P Chapeau » fait appel à des valeurs de pondération déduites de l'attraction théorique, passant par des algorithmes de groupement : principalement les Voisins Relatifs et K-Means, détaillées dans en deuxième partie de l'ouvrage, dont nous reparlerons ci-après en Phase 2 du processus de modélisation.

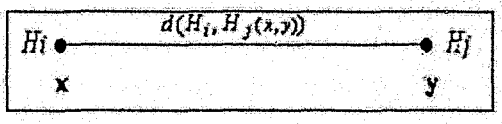
2.2.4. RÉSUMÉ GRAPHIQUE DES ÉTAPES DE LA MODÉLISATION (PHASES 1 ; 2 ;3 ET 4)

PHASE 1 : ÉTAPES ET CROQUIS POUR LA COMPRÉHENSION GRAPHIQUE

Recherche d'une attraction de proximité par pôle, dont la majorité (95%) des unités administratives attirées, doivent être contiguës entre elles.

PHASE 2 : ÉTAPES ET CROQUIS, POUR LA COMPRÉHENSION GRAPHIQUE

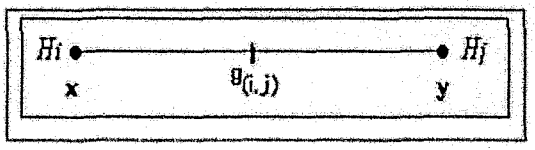
Distance euclidienne entre deux établissements



Elle est équivalente à la longueur du segment de droite (x, y) représentant la distance séparant deux établissements.

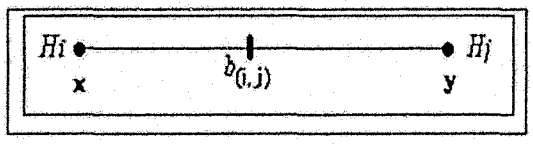
Position du centre de gravité $g(i, j)$ sur un segment de droite reliant deux établissements

On définit « le centre de gravité » comme étant le point « d'égale distance » entre deux établissements.

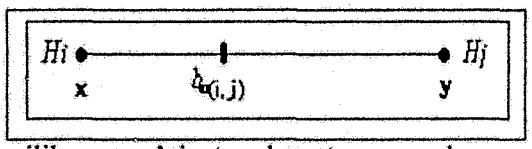


Position du point d'équilibre $b(i, j)$ sur un segment de droite reliant deux établissements

On définit « le point d'équilibre » comme étant le point « d'égale attraction » entre deux distances, ce qui ne signifie pas obligatoirement qu'il se positionnera sur les mêmes coordonnées de point que celui du « centre de gravité » : cependant ceci est du reste possible.

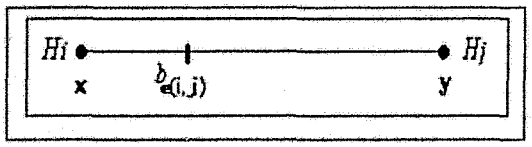


Position du point d'équilibre avec pondération observée $bo(i, j)$



La distance d'équilibre va s'ajuster davantage sur la zone de proximité du pôle hospitalier : ainsi la distance d'équilibre au point d'équilibre pondérée observé sera plus faible que la distance d'équilibre sans pondération.

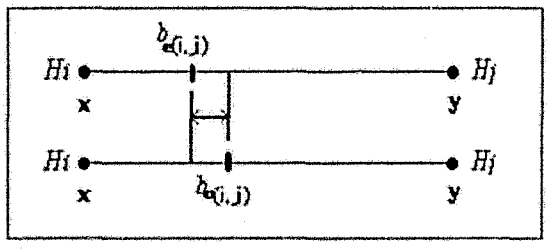
Position du point d'équilibre avec pondération estimée $be(i, j)$



PHASE 3 : ÉTAPES ET CROQUIS, POUR LA COMPRÉHENSION GRAPHIQUE

Comparaison par superposition des cartes observées et du dessins de modèle « P »

Les différences entre les distances observées et estimées au point d'équilibre déterminent un coefficient dit d'attraction, '+';'-' ou '='



La différence entre les deux distances est figurée sur le graphique par une flèche horizontale. **Différents cas de figures possibles et interprétation**

Si $d_{(H_i bo(i,j))} > d_{(H_i be(i,j))}$ alors l'attraction observée est plus forte que celle prévue.

Si $d_{(H_i,b_o(i,j))} < d_{(H_i,b_e(i,j))}$ alors l'attraction observée est moins forte que celle prévue.

Si $d_{(H_i,b_o(i,j))} = d_{(H_i,b_e(i,j))}$ alors l'attraction observée est équivalente à celle prévue.

PHASE 4 : ÉTAPES ET CROQUIS, POUR LA COMPRÉHENSION GRAPHIQUE

C'est une phase de prédiction par simulation de l'activité hospitalière régionale par spécialité. Elle permet de simuler la création ou disparition, pour la discipline modélisée, d'un service hospitalier ou pôle hospitalier existant ou fictif.

Attribution d'une masse fictive pour la création d'un pôle hospitalier

Nous attribuerons une masse fictive, de valeur moyenne aux établissements périphériques ou tout autre valeur en fonction de la prédiction et simulation envisagée.

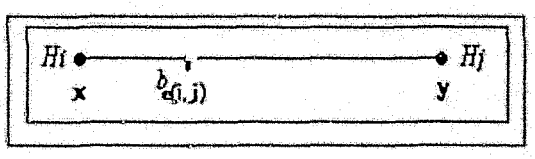
La simulation nécessite de recalculer la valeur de pondération de population estimée

En hématologie clinique, nous reprendrons un groupement à l'aide de l'algorithme des Voisins Relatifs

En traumato-orthopédie, nous calculerons un nouveau groupement à l'aide de l'algorithme de K-Means.

La présence de 18 pôles publics à la base dans l'exemple de la traumato-orthopédie entraînera la création de 18 groupes de population estimés par l'algorithme de K-Means. La suppression ou la création de pôles entraînera une nouvelle analyse de données par groupement à l'aide de l'algorithme de K-Means, dont l'objectif est l'obtention d'un nombre de groupes équivalent au nombre de pôles hospitaliers soit 19 ou 17 en fonction du choix de création ou de suppression.

La simulation entraîne le calcul de distance estimée au point d'équilibre $be(i,j)$ dans le cadre d'une création ou disparition



Simulation réalisée à partir de l'équation donnant un dessin de modèle avec un nouveau pôle hospitalier par exemple. Pour ce nouveau pôle, ni la phase 1, ni la phase 3 ne peuvent être réalisées. Ce qui est logique puisque nous n'avons pu constater une activité hospitalière pour un pôle hospitalier (dans la discipline étudiée) qui n'existe pas.

TROISIÈME CHAPITRE : MÉTHODE DE MODÉLISATION POUR L'HÉMATOLOGIE CLINIQUE

3. ÈME CHAPITRE :MÉTHODE DE MODÉLISATION POUR L'HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Nous avons étudié l'ensemble des établissements relevant de l'hématologie clinique adulte à travers les phases 1 à 4 à l'échelle géographique régionale du Nord – Pas-de-Calais et à la maille territoriale administrative des cantons.

3.1. PHASE 1 – ÉTUDE DESCRIPTIVE : OBSERVATION CARTOGRAPHIQUE DE L'ATTRACTION HOSPITALIÈRE EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Pour l'onco-Hématologie, nous reprendrons uniquement les effectifs de 6 établissements publics comprenant des services maladies du sang (adultes) situés sur 5 pôles hospitaliers[4]. Une autre définition des pôles sera ensuite retenue dans le cadre de l'étude en traumato-orthopédie pour l'élaboration du dessin de modèle. Une première série de carte a été effectuée sous Cabral PC (carte en plage de couleur) puis sous Cabral Mac afin d'obtenir des cartes en tramage (noir et blanc). Elles ont été réalisées à la maille territoriale des cantons (année 1990) avec l'aide d'un habillage cantonal.

L'établissement de Roubaix a été intégré récemment dans notre étude (nouveau service, base de données de l'année 1999). Ainsi nous retrouvons les effectifs de 7 établissements pour la spécialité « hématologie clinique » sur 6 pôles hospitaliers inclus dans notre processus de modélisation. L'étude cartographique a été réalisée sous MS-MAP à la maille territoriale des cantons de l'année 1999.

3.1.1. POSITION GÉOGRAPHIQUE ET HIÉRARCHIE DES 6 PÔLES HOSPITALIERS EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Rappelons que nous avions défini, ci-dessus dans la présentation des indices statistiques, pour l'année 1997, 57 pôles hospitaliers relevant de l'activité MCO. Nous avons ensuite calculé et représenté graphiquement leurs distances d'implantation aux mailles territoriales des secteurs sanitaires ; des bassins de vie et de la région. Nous avions représenté et positionné ensuite à la maille territoriale à l'étude les pôles spécifiques de l'hématologie

---

[4] Les établissements du CHRU de Lille (coordonnées cartographiques de Lille) et de Saint-Philibert/Saint-Vincent (coordonnées cartographiques de Lomme) sont considérés faisant partie du même pôle hospitalier de Lille et les tracés de dessins ont été élaborés à partir de leurs points d'équilibre moyens.

clinique et assimilés (adultes et enfants) en fonction de leurs distances d'implantation et de clientèles ainsi qu'en fonction de leurs indices d'attraction et de rayonnement.

Nous travaillerons dans le cadre de la modélisation uniquement sur les établissements fournissant des soins en hématologie clinique adulte. Nous devons, pour une bonne compréhension des résultats à venir, mémoriser leurs positions géographiques et analyser leurs hiérarchies établies :

- à partir des distances d'implantation, de clientèle et leurs rapports (attraction et rayonnement) aux différentes mailles territoriales,
- sur la typologie du SROS en hématologie clinique en 1999 élaborée essentiellement sur des critères d'offre de soins et de prise en charge thérapeutique des patients. (Cf. 1ère sous-partie de la partie 3, chapitre 6 : bases de données en hématologie clinique, en page 255).

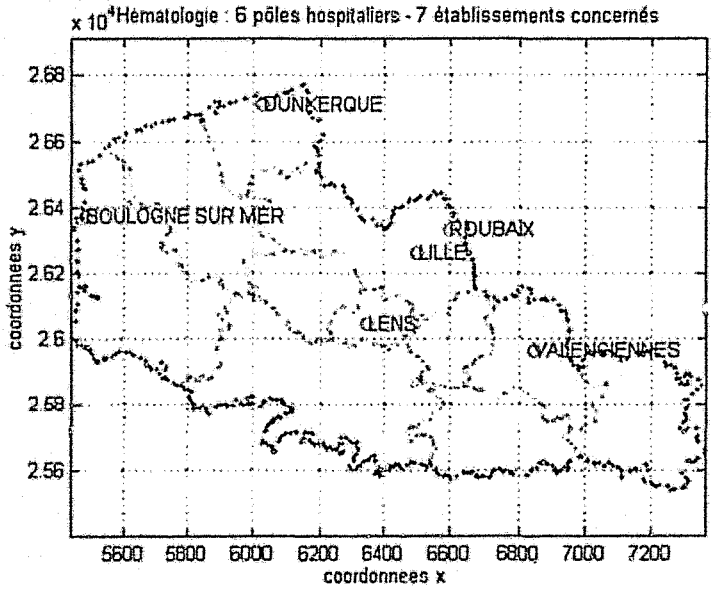


Figure 4 : Position géographiques des 6 pôles hospitaliers en hématologie aduite pour 7 établissements.

Une fois ces rappels et principes de base posés, nous repérons géographiquement et spatialement les services hospitaliers sur une carte à deux dimensions, à l'aide de l'extrait de tableau présenté ci-dessous des coordonnées moyennes cartographiques par canton.

Étant donné que nous travaillons dans notre processus de modélisation à la maille territoriale des cantons pour les analyses géographiques descriptives et analytiques, nous avons procédé à un regroupement des communes par canton et calculé les coordonnées cartographiques de chaque canton en élaborant la moyenne des coordonnées communales liées. Cette base nous servira à positionner les 157 cantons représentés par des points de coordonnées x et y moyens. Les pôles hospitaliers en hématologie clinique auront donc pour coordonnées cartographiques les coordonnées des communes de référence.

Tableau VII : calcul des coordonnées cartographiques moyennes – cantons de Dunkerque

code insee cne	libellé	canton 90	libellé canton 90	X	Y
59107	BRAY DUNES	5925	DUNKERQUE EST	6126	26757
59340	LEFFRINCKOUCKE	5925	DUNKERQUE EST	6089	26715
59588	TETEGHEM	5925	DUNKERQUE EST	6074	25696
59605	UXEM	5925	DUNKERQUE EST	6107	26700
59668	ZUYDCOOTE	5925	DUNKERQUE EST	6108	26745
	coordonnées moyennes du canton		DUNKERQUE EST	6101	26723
59131	CAPPELLE LA GRANDE	5926	DUNKERQUE OUEST	6028	26676
59540	SAINT POL SUR MER	5926	DUNKERQUE OUEST	6002	26707
	coordonnées moyennes du canton		DUNKERQUE OUEST	6015	26692
59183	DUNKERQUE	5990	DUNKERQUE	6029	26714

3.1.2. CARTOGRAPHIE PAR ÉTABLISSEMENT DE L'ATTRACTION HOSPITALIÈRE - MAILLE TERRITORIALE CANTONALE – 1 CARTE PAR PÔLE HOSPITALIER

CHOIX DE LA MAILLE CANTONALE

Nous avons choisi de travailler à cette échelle en hématologie clinique car nous partions d'une base de données donnant les identifiants communes INSEE. À partir d'une maille territoriale très fine, il nous était possible de basculer vers les cantons, sans biais d'information concernant la résidence du patient, tout en respectant l'anonymat du patient et répondant à la problématique qui était de montrer l'attraction de proximité de l'hôpital.

Pour l'étude géographique descriptive cette échelle géographique a pour intérêts :

- le découpage cantonal est dit statistiquement plus sensible, car il regroupe environ dix mille habitants dans chaque canton et permet à partir d'une plus grande population cantonale d'obtenir des études statistiques positives (permettant de donner une conclusion). Ce découpage cantonal est effectué par l'INSEE à partir du recensement démographique national,
- à une échelle géographique plus fine, c'est-à-dire dont la subdivision du territoire en zone est importante (en exemple la région Nord - Pas-de-Calais = 157 cantons ou zones territoriales en 1990) l'impact géopolitique paraît plus important. Cela peut s'expliquer par le fait qu'une analyse plus fine et exhaustive acquiert une portée plus importante sur le regard des politiques et décideurs loco-régionaux,
- de respecter les règles d'éthiques imposées par la CNIL pour le traitement de l'information médico-économique (*Quesnel Barbet et al.*, 2002).

CARTOGRAPHIE SOUS CABRAL MACINTOSH

Les tableaux d'effectifs géocodés, traités en partie sous Excel avec l'utilisation courante de son utilitaire appelé tableau croisé, sont synthétisés de manière à obtenir un nombre de lignes (en-têtes de colonne non comprises) équivalent au nombre de territoires définis par l'année du découpage. Soit par exemple, pour l'année 1990, 157 lignes correspondent aux 157 cantons de la région Nord – Pas-de-Calais où chaque colonne correspond à une variable. Ce fichier est ensuite converti en format texte pour être utilisable à partir de ' ogiciel de Cartographie Assistée par Ordinateur (CAO), comme « CABRAL » pour l'hématologie clinique.

Les cartes d'attraction hospitalière sont élaborées à l'aide du logiciel Cabral Macintosh à l'échelle de la région Nord – Pas-de-Calais, maille territoriale des cantons. Le fond de carte comporte 157 cantons selon le code officiel géographique de l'année 1990. La variable sélectionnée pour la cartographie thématique est le « taux de fréquentation en séjours hospitaliers pour 1000 (IF) par pôle hospitalier voir (Tableau VI ci-dessus). La discrétisation choisie est représentée sur la carte par le symbole Q4 : discrétisation en quartile. Le choix de la discrétisation est ici secondaire en rapport avec notre problématique qui est de repérer les cantons de proximité contigus autour du pôle d'attraction. Par contre le choix de la discrétisation aurait été plus important si nous avions eu le souci de comparer les cartes entre elles. Le choix de la discrétisation pourrait être orienté dans ce cas vers une méthode dite comparable entre les cartes sans distinction des valeurs (cf. méthode standard selon le guide de (*Wagniez*, 1997)) ; cependant la méthode standard doit en théorie être appliquée à des distributions normales.

Aspect critique de la cartographie

De toute façon, il est difficilement concevable de faire admettre une comparaison des cartes possibles, si les bornes de ces classes, même si elles apparaissent être des fractions d'écarts-types par rapport à la moyenne, n'ont pas les mêmes valeurs. Par conséquent, la comparaison d'une même variable entre différents établissements impose l'élaboration des classes aux mêmes valeurs de borne, même si la distribution statistique et géographique apparaît tout à fait différente d'un établissement x par rapport à l'établissement y avec lequel on veut comparer les cartes.

3.2. PHASE 2 – MISE EN ŒUVRE DU MODÈLE MATHÉMATICO-GÉOGRAPHIQUE DE CALCUL D'AIRES D'ATTRACTION ET AFFINEMENT DU COEFFICIENT D'ATTRACTION PAR SPÉCIALITÉ ÉTUDIÉE

3.2.1. QUATRE MÉTHODES DE CALCUL DES VALLURS DE PONDÉRATION

MÉTHODE 1 : CALCUL DES VALEURS DE PONDÉRATION SELON LES VOISINS RELATIFS

Les valeurs de pondération sont calculées après groupement des unités administratives (cantons et/ou communes) selon les algorithmes et méthodes 1 et 4 citées ci-dessus (cf. chapitre 2, partie 3, 1ère sous-partie : Notre modèle : affinement de l'équation de Reilly par pondération, en page 177).

Tableau VIII :des valeurs de pondération observées et estimées (méthode 1 - Voisins Relatifs)

logiciel biogéo: Niveau de groupement -390,4486 , connexité à liens complets 1.0

cantons			Population attirée			Population 1990		Po=po/Preg	Pe=pe/Preg
No observés	Ne estimés	Pôle hospitalier	po observée	pe estimée	Code SS	Pop SS	Pop reg	Po observé	Pe estimé
13	9	DUNKERQUE	300393	248464	1	262692	3965058	0.0757601	0.062663
140	22	LILLE	3763814	1117138	11	1277790	3965058	0.9492456	0.281746
56	16	Saints Philibert et Vincent	2078774	640649	11	1277790	3965058	0.5242733	0.161574
45	13	Valenciennes	1201189	409632	7	375536	3965058	0.3029436	0.10331
24	8	Boulogne sur Mer	690943	153003	3	265925	3965058	0.174258	0.038588
54	26	LENS	1283048	655980	5	380793	3965058	0.3235887	0.16544
NR	7	CALAIS	NR	158979	2	262891	3965058	NR	0.040095
NR	9	ARRAS	NR	146436	10	232387	3965058	NR	0.036932
NR	10	Bethune	NR	244092	4	267899	3965058	NR	0.061561
NR	6	Armentières	NR	269103	111	752320	3965058	NR	0.067869
14	8	(niv -125,8897) Roubaix	653762	384996	112	413089	3965058	0.1648808	0.097097

Dans le tableau ci-dessus, la valeur (NR) signifie (Non Renseigné).

Le logiciel BIOGÉO a permis le groupement des unités administratives des cantons selon l'algorithme des Voisins Relatifs. Groupement graphique et tableau (cf. deuxième partie, deuxième chapitre). Suite aux groupes d'unités administratives obtenus (effectif noté Ne), en sont déduits les effectifs de population (pe) (à partir du recensement 1990). (Pe) est la valeur de pondération, introduite dans l'équation mathématique pour le calcul des distances d'équilibre estimées, calculée par le rapport de (pe) sur la population régionale (Pop reg).

MÉTHODE 2 : CALCUL DES VALEURS DE PONDÉRATION SELON L'ALGORITHME DE K-MEANS

L'explication détaillée de l'algorithme K-Means se trouve en deuxième partie de l'ouvrage.

Tableau IX : des valeurs de pondération calculées après groupement des unités administratives (cantons) selon l'algorithme K-Means

groupe	code canton	pôle hospitalier	coord Xmoy	coord Ymoy	Pop K-means
1	5990	DUNKERQUE	6029	26714	403872
2	5992	LILLE	6501	26262	491195
3	5995	ROUBAIX	6596	26334	447330
4	5998	VALENCIENNES	6846	25966	838980
5	6295	LENS	6346	26043	1041451
6	6297	BOULOGNE SUR MER	5485	26373	408617
7	5974	LOMME	6430	26253	333613

MÉTHODE 3 : LES COMMUNES ET VILLES LES PLUS FRÉQUENTÉES

La 3ème méthode de calcul reposant « sur les communes et villes les plus fréquentées » (cf. lex) ne sera pas exposée ici, car à travers trois méthodes, il nous sera possible de constater, le déplacement des points d'équilibre sur un segment en fonction de la valeur d'équilibre calculée. 3 ou 4 méthodes donneront des valeurs différentes avec des dessins de modèles « P Chapeau » construits à partir de points d'équilibre de coordonnées cartographiques différentes.

MÉTHODE 4 : CALCUL DES VALEURS DE PONDÉRATION SELON L'ATTRACTION DÉCLARÉE DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ (INVENTAIRE COMMUNAL 1998)

PROCÉDURE

1. On extrait dans la base de données de l'inventaire communal les deux variables suivantes : **'G1HOSNS'** : Établissement de santé et **'G1HOSNSC'** : Établissement de santé (Attraction), (cf. chapitre 2, première partie : bases de données tout public, catégorie C (Insee) : Tableau IX : liste des variables d'intérêt).
2. On transpose les données des communes à la maille des cantons.
3. On dénombre la population issue de l'attraction hospitalière par chef lieu de canton des établissements publics ou privés.

Suivant cette procédure et les définitions de population (cf. définitions ci-après) données par l'INSEE, nous avons pu élaborer des valeurs de pondération notées P1, P2 et P3.

Ces paramètres sont des résultats de quotient calculés à partir des effectifs de population pour différentes mailles territoriales de la région Nord – Pas-de-Calais.

P1 = p2 'commune'/ p1 chef lieu 'canton' ;

P2 = p1 'canton' / Pop SS ;

P3 = p1 'canton' / Pop reg (régional).

DÉFINITIONS ISSUES DE L'INVENTAIRE COMMUNAL 1998 :

La population attirée par un chef-lieu de canton est la somme des populations des communes qui déclarent fréquenter le chef-lieu pour l'équipement ou le service considéré. La population du chef-lieu ne figure pas dans ce total. Les communes attirées ne sont pas nécessairement dans le canton du chef-lieu fréquenté, ni même dans le département ou la région.

Le pouvoir attractif est obtenu en rapportant la population attirée à la population du chef-lieu, multiplié par 100.

Le rayon d'attraction est la moyenne des distances parcourues par les habitants des communes qui déclarent fréquenter le chef-lieu pour accéder à l'équipement ou au service. Il est obtenu en pondérant par les populations les distances des communes attirées aux chefs-lieux. Il est exprimé en kilomètres.

Tableau X : des valeurs pondérées observées et calculées depuis l'inventaire communal 98

Valeurs de pondération de population calculées à partir de IC98 (l'Inventaire Communal 1998)
Variable utilisée = G1HOSNSC attraction communale des établissements de santé

Unités administratives 'n1' cantons		'n2' communes	Pôle hospitalier	Population attirée 'p1' cantons			'p2' communes	Po=po /Preg			
n1	n1	n2		po	p1	p1 chef lieu	p2	Po	P1	P2	P3
obsc..és		estimés	libellé pôle	observée	estimés			observé	estimés		
13	11	41	Dunkerque	300393	213305	70331	82932	0.075760052	1.1791671	0.812	0.053796187
140	14	42	Lille	3763814	496159	172142	123927	0.949245635	0.7199115	0.38829	0.125132848
45	13	46	Valenciennes	1201189	314110	38441	49581	0.302943614	1.2897948	0.83643	0.079219522
24	12	84	Boulogne sur Mer	690943	180728	43678	73764	0.174257981	1.6888136	0.67962	0.045580166
54	7	8	Lens	1283048	119934	62498	50891	0.323588709	0.8142821	0.31496	0.030247729
NR	7	45	Calais	NR	96671	75309	67757	NR	0.8997198	0.36772	0.024380728
14	8		Roubaix	653762	384996	23400	742	0.164880816	0.0075911	0.01831	0.005901553

La valeur (NR) signifie (Non Renseigné). La base de données issue de l'inventaire communal 1998 a permis le groupement des unités administratives des communes et cantons selon la variable : G1HOSNSC 'attraction communale des établissements de santé'. Suite aux effectifs des groupes d'unités administratives obtenus pour les cantons (N1) et pour les communes (N2), en sont déduits les effectifs de population (p1) et (p2) (à partir du recensement 1990), la population du chef lieu de canton est relevé (p1 chef lieu). (P1, P2 et P3) sont des valeurs de pondération supplémentaires proposées, à introduire dans l'équation

mathématique pour le calcul des distances d'équilibre estimées. P1 = p2/p1 chef lieu ; P2 = p1/Pop SS et P3 = p1/Pop reg. Ces valeurs n'ont pas été utilisées par contre dans les dessins de modèle en hématologie clinique. L'intérêt était alors de trouver d'autres possibilités de calculer des valeurs de pondération en dehors de l'algorithme des Voisins Relatifs.

Les inconvénients de cette méthode sont :

- les noms de chaque établissement ne sont pas connus dans la base, seuls apparaissent en fait des pôles hospitaliers dont nous ne connaissons pas les éléments méthodologiques suivants pour notre région en 1998: la méthode de regroupement des établissements publics et privés, les effectifs d'établissement, les statuts juridiques, les raisons sociales. En fait pour l'hématologie clinique nous n'avons pas été gênés par cette imprécision, par contre pour l'exemple suivant traité à travers la traumato-orthopédie, nous n'aurions pu calculer les groupes d'unités administratives pour de nombreux établissements (non connaissance des pôles d'affectation),
- elle fait appel à un aperçu de la réalité à un temps x, mais ne peut renseigner une population autour d'un pôle non encore existant : exemple dans le cadre d'une simulation, une création d'établissement, l'inventaire ne nous donnera pas les renseignements désirés. Elle est donc utilisable pour les pôles existants mais non suffisante en phase 4 du processus de modélisation,
- nous sommes tributaires d'une base de données dont il faut espérer qu'elle sera mise à jour régulièrement.

(Cf. annexe 13 : représentations cartographiques de l'attractivité des établissements de santé : départements du Nord et du Pas-de-Calais. Source INSEE).

3.3. PHASE 3 : ANALYSE PAR COMPARAISON ET RECHERCHE D'UN COEFFICIENT CORRECTEUR EXPÉRIMENTAL PAR SPÉCIALITÉ

3.3.1. VALIDATION DU DESSIN DE MODÈLE « P » EN RAPPORT À L'ÉTUDE CARTOGRAPHIQUE EN PHASE 1 : 1ERE COMPARAISON

Cette étape doit permettre la validation du dessin de modèle « P » par comparaison avec l'observation cartographique réalisée en phase 1, à partir des 6 établissements (services maladies du sang - adultes) publics concernant 5 pôles hospitaliers. Le principe est de mettre les cartes obtenues en phase 1 par pôle hospitalier et le dessin de modèle « P » à la même échelle métrique puis de superposer le calque du dessin de modèle sur la carte d'attraction, à la maille cantonale, de regarder si les limites du dessin de modèle « P » passent bien par les cantons attirés formant la zone de proximité contiguë autour de l'établissement étudié. Nous avons 6 cartes à analyser pour les 6 communes d'établissement.

La première comparaison entre la **phase 1** cartographie aux mailles cantonales (l'hématologie clinique) et la **phase 2**, dessin de modèle « F » étant validée, nous passons à la validation statistique des zones de proximité.

3.3.2. VALIDATION STATISTIQUE DE LA PROXIMITÉ 1ÈRE COMPARAISON EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Puisque notre hypothèse de départ est de dire que les établissements périphériques auront une attraction de proximité, nous devons donc observer une cartographie aux unités géographiques attirées contiguës entre-elles et positionnées autour du pôle hospitalier. Étant donné qu'il apparaît que certains établissements vont recruter des patients en dehors de cette zone de proximité contiguë, nous les avons donc répertoriés et exprimés deux seuils empiriques en pourcentage comme appartenant à une zone nommée « hors modèle ou hors zone ». Deux cas de figures sont envisagés :

- si le pourcentage obtenu par pôle hospitalier dépasse **10%** des individus géographiques alors nous pouvons dire que notre première hypothèse est invalidée,
- si le pourcentage obtenu par pôle hospitalier dépasse **5%** des patients (en hématologie clinique) alors nous pouvons dire que notre première hypothèse est invalidée.

Dans les deux cas contraires, alors nous pouvons dire que notre hypothèse de départ est validée et dans ce cas une première confirmation de notre hypothèse pour un processus de modélisation est renforcé.

3.3.3. NOTRE COEFFICIENT D'ATTRACTION (RAPPORT)

Formule 20 : de notre coefficient d'attraction

$$CA = \frac{d(H_i, bo_{(i,j)})}{d(H_i, be_{(i,j)})}$$

Ce sont les calculs des rapports entre les distances aux points d'équilibre observés et les distances aux points d'équilibre estimés. Ces différences sont observées graphiquement à l'aide de la superposition des dessins de modèles « P » et « P Chapeau ».

Rappel des différents cas de figures possibles et interprétation :

Si $d_{(H_i, bo(i,j))} > d_{(H_i, be(i,j))}$ **alors** l'attraction observée est plus forte que celle prévue par le modèle estimé, CA >1.

Si $d_{(H_i, bo(i,j))} < d_{(H_i, be(i,j))}$ **alors** l'attraction observée est moins forte que celle prévue par le modèle estimé, CA <1.

Si $d(H_i, b_o(i,j)) = d(H_i, b_e(i,j))$ **alors** l'attraction observée est équivalente à celle prévue par le modèle estimé, CA = 1.

3.3.4. ESSAI DE VALIDATION DE LA POPULATION ESTIMÉE (K-MEANS) PAR UN KHI-DEUX D'ADÉQUATION

Nous chercherons à valider notre population estimée (issue de l'analyse par les méthodes des Voisins Relatifs et des Nuées Dynamiques (algorithme K-Means)) par rapport à la population observée par un test de Khi-deux d'adéquation. Le Khi-deux d'adéquation testera en fait deux variables, la première est la population observée de zone contiguë (Z) et la deuxième est l'effectif d'unités administratives, les cantons, de zone contiguë (Z).

Pour cela nous prenons dans un premier temps uniquement la population observée de zone contiguë autour d'un pôle et n'appartenant qu'à la région Nord – Pas-de-Calais.

Par la méthode de K-Means, l'estimation de la population issue du regroupement en classes d'unités géographiques (les cantons) par pôle hospitalier et pour tous les pôles à l'étude, est basée uniquement sur la population de la région Nord - Pas-de-Calais susceptible d'être attirée (via son unité géographique) par un et un seul pôle hospitalier de la spécialité à l'étude. Par conséquent, cette méthode **ne peut pas prendre plus d'une fois** dans la création des classes l'unité géographique (157 cantons recensés en 1990), la somme globale des classes étant équivalente à la somme régionale, 3965 058 hab.

Ainsi nous restons logique en rapport à notre problématique de départ, nous ne prendrons que les valeurs de Population observée relatives **« aux unités géographiques attirées par le pôle hospitaliers, contiguës, appartement strictement à la région Nord - Pas-de-Calais »**.

Cependant, au vu des premiers résultats sur les valeurs démographiques, celles-ci en fait apparaissent trop grandes pour le test du Khi-deux d'adéquation. Nous testerons alors dans un deuxième temps le Khi-deux d'adéquation sur les effectifs des unités administratives de zones contiguës attirées par pôle hospitalier.

Formule 21 : du Khi-deux

$$\chi^2 = \sum_j \frac{(oj - ej)^2}{ej}$$

Où

oj et ej représentent respectivement les fréquences observées et les fréquences théoriques de la jème case

3.3.5 ESSAI D'ÉLABORATION D'UN COEFFICIENT CORRECTEUR EXPÉRIMENTAL

Formule 22 : équation du point d'équilibre pondérée et coefficient correcteur

$$d(H_i, b_{(i,j)}) = \frac{d(H_i, H_{j(x,y)})}{1+\sqrt{\frac{M_j * Pj * Cj}{M_i * Pi * Ci}}}$$

Où

C_j = coefficient correcteur expérimental appliqué à l'établissement j par spécialité médicale ou chirurgicale étudiée

C_i = coefficient correcteur expérimental appliqué à l'établissement i par spécialité médicale ou chirurgicale étudiée

Nous écrivons l'équation affinée par un coefficient expérimental, spécifique de la spécialité médico-chirurgicale étudiée, nommé ici C_j et C_i. Le coefficient correcteur serait élaboré à l'aide de facteurs internes hospitaliers[5] impliqués dans le poids de l'attraction de l'établissement ou du service pour une spécialité médico-chirurgicale à l'étude.

COEFFICIENT CORRECTEUR EXPÉRIMENTAL

L'idée est d'introduire dans l'équation mathématique d'autres facteurs d'attractivité d'un établissement pour une spécialité. Ces facteurs, s'ils sont significatifs, pourraient alors être intégrés dans le modèle sous la forme d'un coefficient de pondération. Rappelons ici que notre principal facteur considéré d'emblée comme significatif à notre équation est la masse (exprimée dans notre équation en effectif de « lits ouverts par service »).

Pour étudier d'autres facteurs d'influence, nous pouvons effectuer une analyse de régression linéaire sur des variables ou facteurs internes à « l'établissement hospitalier » impliqués directement dans l'activité du service et la prise en charge de patient. Ces facteurs pourraient expliquer, de façon complémentaire à la masse, la force d'attraction exercée sur le territoire de proximité du pôle hospitalier. Dans un premier temps, nous recueillons les deux variables complémentaires, renseignées ici par les effectifs par service des maladies du sang :

- Praticiens Hospitaliers (PH) (médecins déclarés par service),
- Internes en Médecine (INT) (chiffre moyen donné par le service).

---

[5] Des facteurs externes pourraient être étudiés dans un deuxième temps concernant l'environnement régional ; l'infrastructure et les services en place.

Nous calculons « le coefficient d'attraction » cette fois **sur la différence** entre les distances aux points d'équilibre **observé** $d_{(H_i b_o(i,j))}$ et **estimé** $d_{(H_i b_e(i,j))}$ nommées plus simplement encore pour des raisons d'expression orale « **P** » et « **P Chapeau** ». Nous calculons également les différences entre effectifs de chaque variable entre couples d'établissements retenus ($H_i H_j$). Pour chaque différence calculée pour les trois variables (coefficient d'attraction ; PH et INT), nous regarderons alors la direction obtenue ('+' ; '-' ou '='). Sommes-nous, par exemple, face à une attraction ou répulsion (pour la variable coefficient d'attraction) comme signalé dans le deuxième point ci-dessous sur les avantages d'une différence par rapport à un quotient ? Nous comparons ensuite les directions obtenues de la variable « coefficient d'attraction » avec celles obtenues pour les deux variables PH et INT. Les cas de figure où nous envisagerions de poursuivre notre analyse par une étude de 'régression linéaire' devraient être les suivants :

Si pour une attraction négative, nous obtenons toujours une direction négative ou inverse pour les variables PH et INT ('-' ;'-' ;'-' ou '-' ;'+' ;'+'),

Si pour une attraction positive, nous obtenons toujours l'inverse pour les variables PH et INT ('+' ;'-' ;'-'),

alors nous pourrions essayer d'effectuer une analyse de régression linéaire sur l'hypothèse Ho suivante :

La différence entre deux séries de chiffres a trois avantages au niveau mathématique par rapport à un quotient :
1- elle évite le problème d'une variable non renseignée (dont la valeur est zéro), un quotient ne pouvant être calculé avec une valeur de zéro au dénominateur,
2- elle introduit une direction pour la valeur calculée, si elle est positive elle est significative d'attraction, si elle est négative elle est significative de répulsion,
3- la différence est pertinente pour les grands nombres.

3.4. PHASE 4 : PRÉDICTION ET SIMULATION DE L'AIRE D'ATTRACTION D'UN SERVICE FICTIF EN HÉMATOLOGIE

3.4.1. SIMULATION DE L'AIRE DE RECRUTEMENT DE CALAIS

Ayant un état des lieux à travers les trois premières phases de notre modélisation, orientant leur politique d'aménagement du territoire sanitaire en fonction des besoins, les décideurs pourront prédire et simuler grâce à ce modèle :

- l'évolution des aires d'attraction géographique par spécialité médico-chirurgicale,
- estimer le potentiel de patient (en hématologie),
- estimer le potentiel d'hospitalisation (pour les autres spécialités sachant que la base de données par GHM, ne nous permet pas de chiffrer les effectifs exacts de patient, mais

éventuellement d'en faire une estimation connaissant le nombre moyen de séjours par patient qu'engendre la prise en charge pour le GHM x.

Nous prendrons l'exemple d'une création de service en onco-hématologie sur le pôle hospitalier de Calais avec une masse de dix lits.

SIMULATION D'UN NOUVEAU SERVICE À CALAIS

Nous serons face à un effectif de 8 établissements publics comprenant un service des maladies du sang – adultes, Roubaix compris, pour 7 pôles hospitaliers. Nous devrons suivre les étapes suivantes :

- calculer l'aire simulée à l'aide d'une masse fictive de dix lits,
- calculer en premier lieu, à partir de la méthode des Voisins Relatifs, les valeurs de pondération de la population,
- calculer en deuxième lieu les valeurs de pondération de la population à partir de la méthode de K-Means,
- établir en premier lieu le dessin de modèle suivant la première pondération des Voisins Relatifs et il est également prévu d'intégrer aux résultats le dessin de modèle selon le deuxième type de pondération.

CALCUL DES VALEURS DE PONDÉRATION SELON L'ALGORITHME DE K-MEANS (MÉTHODE 2)

L'explication détaillée de l'algorithme K-Means se trouve en deuxième partie de l'ouvrage. huit groupes d'unités ont été créés par l'algorithme pour les huit pôles hospitaliers décrits ci-dessous.

Tableau XI : des valeurs de pondération calculées après groupement des unités administratives (cantons) selon l'algorithme K-Means

groupe	code canton	pôle hospitalier	coord Xmoy	coord Ymoy	Pop K-MEANS
1	5990	DUNKERQUE	6029	26714	346079
2	5992	LILLE	6501	26262	491195
3	5995	ROUBAIX	6596	26334	447330
4	5998	VALENCIENNES	6846	25966	838980
5	6295	LENS	6346	26043	1041451
6	6297	BOULOGNE SUR MER	5485	26373	265398
7	5974	LOMME	6430	26253	333613
8	6298	CALAIS	5665	26620	201012

QUATRIÈME CHAPITRE : MÉTHODE DE MODÉLISATION POUR : LA TRAUMATO-ORTHOPÉDIE - (GHM 295)

4. ÈME CHAPITRE : MÉTHODE DE MODÉLISATION POUR LA TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – (GHM 295)

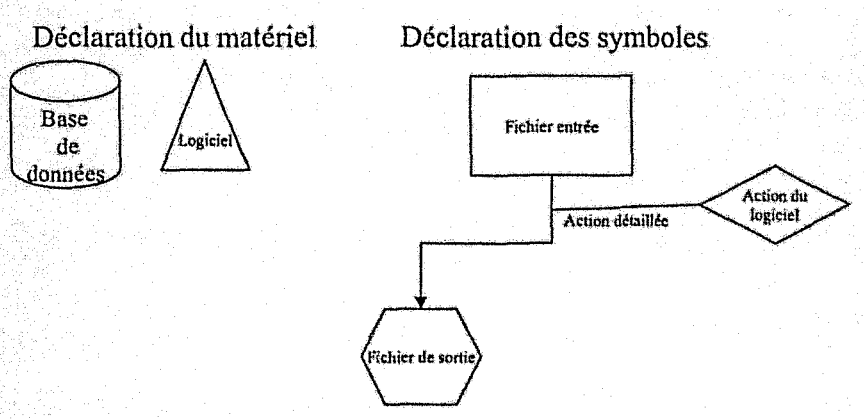
Nous avons étudié l'ensemble des établissements de traumato-orthopédie, au nombre de 63, produisant le GHM 295 à travers la phase 1.

Nous avons étudié seulement les 19 établissements de statut public, pour 18 pôles hospitaliers à travers les phases 2 à 4 dans leur globalité.

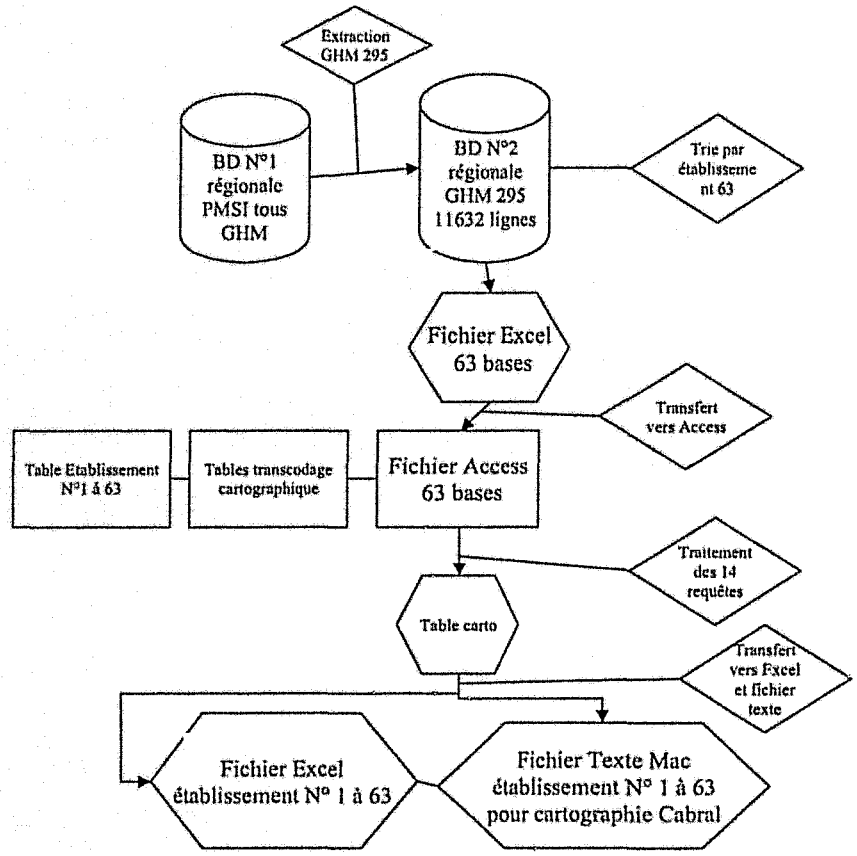
À travers les 4 phases nous avons étudié cette spécialité à l'échelle géographique régionale du Nord – Pas-de-Calais et de la Picardie à la maille territoriale administrative et sanitaire des Bureaux Postaux PMSI 2000 (BP-PMSI2000).

4.1. PHASE 1 – ÉTUDE DESCRIPTIVE : OBSERVATION CARTOGRAPHIQUE DE L'ATTRACTION HOSPITALIÈRE

Nous allons dénombrer à travers le traitement des bases de données pour l'activité régionale du GHM 295, 63 établissements de statut public, PSPH et privés établis sur 41 communes de la région Nord – Pas-de-Calais et concernant pour tous statuts confondus 23 pôles hospitaliers et pour le statut public (non PSPH) 18 pôles pour 19 établissement. Pour une meilleure compréhension, nous présentons l'organigramme exemple et sa symbolique ainsi que celui relatif à la phase 1 du processus de modélisation, aboutissant à l'étude cartographique de l'attraction hospitalière.



Organigramme 1 : définition de la symbolique utilisé dans la construction des organigrammes présentés ci-après.



Organigramme 2 : phase 1 : traitement de la base de données GHM et obtention des fichiers texte Mac our la cartographie.

4.1.1. CARTOGRAPHIE AUX MAILLES TERRITORIALES DES BP-PMSI2000

CHOIX DE LA MAILLE DES BUREAUX POSTAUX PMSI

Pour les études menées à partir de l'an 2000, nous avons choisi de travailler à l'échelle ou plutôt maille territoriale des codes PMSI (*SESI*, 1997), car nous partons d'une autre base de données régionale, indiquant comme identifiant géographique un code postal. Le code postal regroupe plusieurs communes qui peuvent chevaucher plusieurs cantons. Si nous avions gardé la maille cantonale, nous aurions introduit un biais quant au canton de résidence du patient. Pour éviter ce biais, nous avons donc suivi la subdivision territoriale proposée par le PMSI (*PMSI*,) : maillage territorial beaucoup plus fin (387 polygones) qu'à la maille cantonale (157) pour le Nord - Pas-de-Calais, respectant toujours l'anonymat du patient[6]. Cette subdivision s'approche énormément de la subdivision territoriale des codes postaux à la

[6] On comprendra que plus le nombre de polygones est grand, plus il y a de risque d'identifier un patient au diagnostic de pathologie très rare par rapprochement (même à partir d'une base anonyme).

différence qu'elle regroupe les bureaux distributeurs entre eux suivant 3 critères définis par le PMSI (**cf. annexe 14** : constitution de codes géographiques de zones de plus de 1000 habitants à partir des codes postaux, (*SESI*, 1997)) : «Un code de regroupement est attribué à chaque bureau distributeur dont on ne conserve pas le code postal comme code numérique de reconnaissance. Il est en effet impossible de conserver le code postal dans trois cas :

- « le code postal ne couvre qu'une partie de la commune. Le recensement des personnes de 1990 ne permettant de connaître les effectifs qu'au niveau communal, on ne peut affecter de population à une partie de la commune,
- le code postal est attribué à un lieu-dit[7]. Le recensement des personnes de 1990 ne permettant de connaître les effectifs qu'au niveau communal, on ne peut affecter de population à un lieu-dît,
- le code postal correspond à un ensemble de communes dont l'effectif total de population est inférieur à 1000 ».

Cette subdivision nous permet encore mieux finalement que précédemment de montrer ou pas l'attraction de proximité pour les hôpitaux périphériques et cliniques.

4.1.2. DÉFINITION DES PÔLES HOSPITALIERS POUR LA CONSTRUCTION DES DESSINS DE MODÈLE

Les pôles définis pour la construction des dessins de modèle ne suivent pas la définition, issue de l'ouvrage de (*Vigneron*, 1994, : « une ville comptant au moins un établissement de soins public ou privé »), utilisée pour le dénombrement de 57 pôles hospitaliers en 1997 en région Nord - Pas-de-Calais, dans la section des indices statistiques descriptifs. Ici la définition des pôles pour la construction des dessins de modèle s'est basée sur la constatation de zone de forte densité en établissements hospitaliers. Ne pouvant pas alors construire des aires d'attraction pour ces établissements très rapprochés, nous avons décidé de les grouper en un seul pôle selon une nouvelle définition.

Les pôles hospitaliers pour la construction des dessins de modèle sont définis comme étant un regroupement de communes d'établissement (commune où est implanté au moins un établissement), dont la distance qui sépare les communes est inférieure à 10 km. Les coordonnées cartographiques sont alors redéfinies comme étant la moyenne des coordonnées regroupées par pôle, si celui-ci comprend plus d'une commune d'établissement. Autrement dit : « Les établissements voisins d'une distance inférieure à 10 km seront regroupés au point moyen de leurs coordonnées cartographiques en (x, y), formant le pôle hospitalier ».

---

[7] Il existe plus de 300 000 lieu-dits en France.

4.1.3. EXTRACTION DE LA BASE DE DONNÉES

Chaque utilisation de logiciels informatiques a entraîné la sauvegarde régulière des fichiers en cours de traitement, dans le but d'éviter toute perte de travail. Chaque fichier créé s'accompagne d'une notice intégrée par nos soins dans le but de rappeler brièvement l'objectif du fichier créé et les difficultés et problèmes rencontrés lors de la réalisation du travail. (Cf. **annexe 15** : requête sur la base régionale pour le GHM 295, sous ACCESS).

4.1.4. PROBLÈMES SPÉCIFIQUES RELATIFS AUX DONNÉES PATIENTS

TRAITEMENT DE LA VARIABLE CODE POSTAL PATIENT

Cette variable, saisie par le corps administratif des entrées hospitalières, ne fait pas référence à une année précise de codification du code postal, mais reflète principalement soit les connaissances du patient sur son code postal, soit les papiers administratifs de justification de domicile. Cette variable « code postal » peut être erronée pour plusieurs raisons :

- erreur venant du patient,
- erreur de saisie,
- code non vérifié en comparaison avec le code INSEE communal du patient dans la base administrative etc.

Dans tous les cas la variable code postal doit être rendue compatible, par vérification et mise à jour des codes saisis en rapport avec l'année de référence choisie (cf. chapitre 6, troisième partie, 1ère sous-partie : Bases de données de cartographie, en page 271, base de géocodage). L'année de référence choisie est l'année 2000 et relative à la base de données de géocodage élaborée par nos soins.

Avant la subdivision de la base GHM 295, (11632 lignes de séjour) en 63 bases de données pour chacun des établissements générant le GHM 295, nous commençons par l'attribution des géocodes en fonction du code postal initial patient. En effet, il nous faut d'une part vérifier les « CP patients » avec notre base de géocodage et d'autre part, tenir compte de la table de correspondance « CP patients » adressée dans « la base régionale PMSI 1999 – Groupe Technique de l'Information Médicale (GTIM), ARH ».

Cf. chapitre 6, partie 3, 1ère sous-partie : Bases de données en traumato-orthopédie – GHM 295, Tableau XXXVII : guide pour la base régionale – table des correspondances CP patient, en page 262.

Il a été recensé à partir des 11 632 séjours relatifs à la production du GHM 295, sur le code postal patient « CP patient » des séjours par départements, les non-affectés relèvent des

variables « **erreur** » ; « **inconnu** » et « **hr** » (cf. chapitre 6, troisième partie, 1ère sous-partie : Bases de données en traumato-orthopédie – GHM 295,en page 261).

Tableau XII : recensement des séjours par département

Code département ou pays	Libellés Département ou pays	Effectifs des séjours GHM 295	erreur	inconnu	hr
59	Nord	6930	9		
62	Pas-de-Calais	4144	1		
02	AISNE				211
60	OISE				12
80	SOMME				223
Autres départements + pays					108
Tous les départements + pays				4	

(Cf. **annexe 16 :** procédure du traitement de la variable code postal et table des BP-PMSI2000 répartis par secteur sanitaire).

Une fois le premier géocodage « CP Patient » recensé, vérifié, voire corrigé, nous générons de nouvelles variables de géocodage, nécessaires :

- à l'élaboration des cartes, pour la **phase 1** de notre modélisation, à la maille territoriale du code « BP-PMSI2000 »,
- à l'analyse descriptive avant modélisation aux mailles territoriales sanitaires des « secteurs sanitaires » et des « bassins de vie ».

4.1.5. POSITION GÉOGRAPHIQUE DES 63 ÉTABLISSEMENTS HOSPITALIERS POUR 41 COMMUNES, 23 PÔLES HOSPITALIERS DONT 18 PÔLES PUBLICS ET 19 ÉTABLISSEMENTS

Le traitement des données a été réalisé sous les applications : EXCEL, SPSS et MATLAB.

DÉNOMBREMENT DES ÉTABLISSEMENTS POUR LE GHM 295

Le dénombrement des établissements sous Excel est effectué ensuite pour préparer les fichiers qui serviront à la cartographie sous le logiciel de CAO de notre choix, soit CABRAL Macintosh. La procédure a été annexée. (Cf. **annexe 17 :** procédure du dénombrement des établissements pour le GHM 295).

IDENTIFICATION DES ÉTABLISSEMENTS ET LOCALISATION DES ÉTABLISSEMENTS PAR CHEF LIEU DE COMMUNE

Nous effectuons dans un troisième temps une deuxième recherche verticale depuis le fichier « 63_ETS_FINESS.xls » avec notre fichier de référence de géocodage. Le fichier se nomme « CP-SS-XY-Demo99.xls et GéoFLA-PMSI_2000.xls » et va nous permettre d'introduire les codes INSEE communaux et les coordonnées cartographiques par établissement FINESS pour la région Nord - Pas-de-Calais. Pour plus de sûreté, nous avons validé les établissements FINESS avec le fichier de la Statistique Annuelle des Établissements de Santé (SAE) 1999, et avons corrigé certains libellés relatifs à la raison sociale de l'établissement.

Tableau XIII : extrait du tableau, variables par établissements produisant le GHM 295

FINESS Etbt	GHM-RSS	TDS GHM-RSS	DS M	AGE M	F	M
590001749	54	893	16.54	74.03	34	20
590006870	181	2083	11.51	69.88	140	41
590006896	278	3976	14.30	70.27	192	86
590780193	961	7538	7.84	64.69	615	346
590780227	61	1002	16.43	70.05	39	22
590780243	19	378	19.89	72.05	15	4
590780250	48	635	13.23	71.44	27	21
Total	11631	140397	12.07	68.91	7813	3818

FINESS Etbt	RS Ets	Commune	Statut
590001749	Polyclinique de Grande Synthe	Grande Synthe	psph
590006870	Clinique Sainte Marie	Cambrai	privé
590006896	Polyclinique de la Thiérache	Wignehies	privé
590780193	CHRU de Lille	Lille	public
590780227	Centre Hospitalier Seclin	Seclin	public
590780243	Clinique de Lambersart	Lambersart	privé
590780250	Clinique Lille Sud	Lesquin	privé

FINESS Etbt	RS Ets	Statut	INSEE commune	X =lambert-Z1	Y=Lambert-II-etendu
590001749	Polyclinique de Grande Synthe	psph	59271	5969	26689
590006870	Clinique Sainte Marie	privé	59122	6645	25760
590006896	Polyclinique de la Thiérache	privé	59659	7197	25591
590780193	CHRU de Lille	public	59350	6501	26262
590780227	Centre Hospitalier Seclin	public	59560	6491	26173
590780243	Clinique de Lambersart	privé	59328	6490	26280
590780250	Clinique Lille Sud	privé	59343	6546	26218

Tableau XIV : Extrait de la feuille 1 « ETBT MCO »

Numéro Finess	Raison Sociale de l'établissement	Commune	Code postal	Code Secteur Sanitaire	Code Bassin de Vie	Statut
590000188	Centre Oscar Lambret	Lille	59020	11	1	psph
590001749	Polyclinique de Grande Synthe	Grande Synthe	59760	1	2	psph
590006870	Clinique Sainte Marie	Cambrai	59403	9	4	privé
590006896	Polyclinique de la Thiérache	Wignehies	59212	8	4	privé
590008041	Polyclinique Vauban	Valenciennes	59300	7	4	privé
590780060	Institut Somain	Somain	59490	6	3	privé
590780094	Clinique Radiologique	Douai	59509	6	3	privé
590780123	CHRU de Lille	Lille	59800	11	1	public

IDENTIFICATION DES 63 ÉTABLISSEMENTS – GHM 295 ET DE LEURS VARIABLES

À l'aide des coordonnées cartographiques de la région Nord - Pas-de-Calais, nous avons élaboré un graphe en deux dimensions afin de situer les positions géographiques des établissements par commune. Ce premier aperçu est une aide afin de décider sur quelles régions nous allons élaborer nos cartes. En effet, la problématique est différente depuis l'exemple en hématologie clinique dans la mesure où nous sommes face à plus de 6 établissements non universitaires. Si nous voulons observer leur attraction de proximité, nous devons tenir compte des établissements se situant près d'une limite régionale. En effet, ces établissements ont, de par leur situation géographique limitrophe, de grandes chances d'avoir une attraction importante mais de proximité hors de leur limite régionale. Nous décidons en rapport à la figure obtenue de travailler sur les régions Nord - Pas-de-Calais et Picardie.

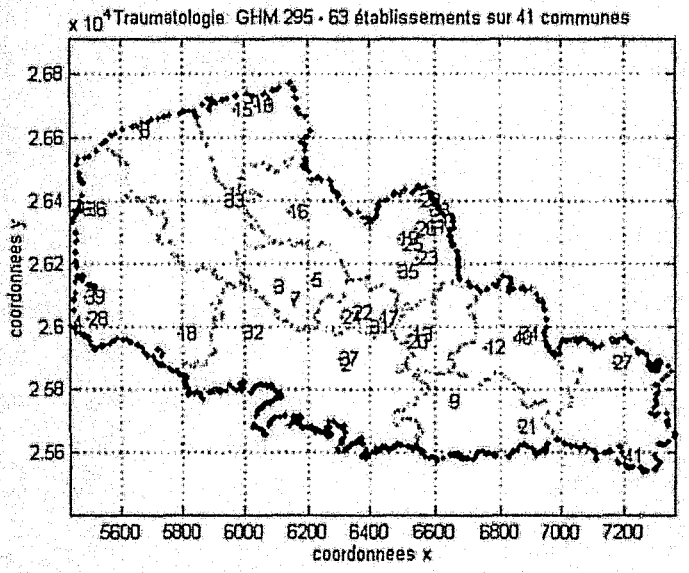
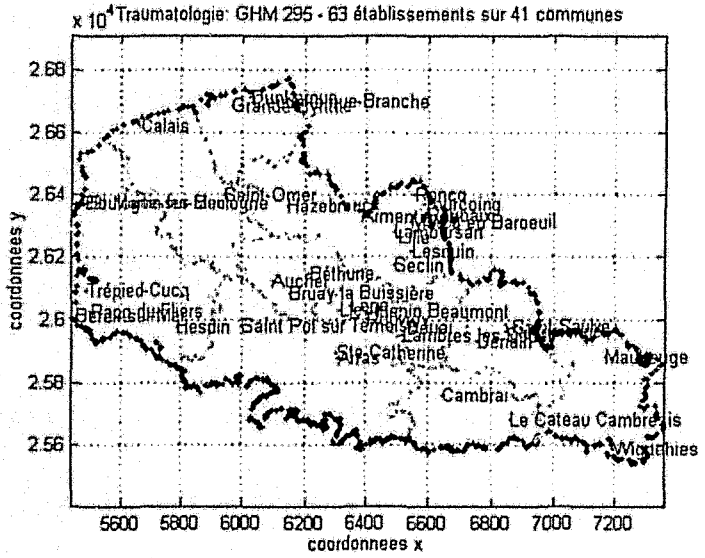


Figure 5 : graphe des coordonnées cartographiques : 41 communes, 63 établissements (GHM 295). Habillage : limite régionale du Nord – Pas-de-Calais – maille territoriale des secteurs sanitaires.


x 10^4 Traumatologie: GHM 295 - 63 établissements sur 41 communes
coordonnees y
coordonnees x
Calais
Saint-Omer
Hazebrouck
Béthune
Bruay-la Buissière
Lens
Liévin
Beaumont
Lens
Liévin
Carvin
Lens
Liévin
Barlin
Lens
Liévin
Harnes
Lens
Liévin
Lens
Liévin
Lens
Liévin

295. (Cf. **annexe 18** : procédure des tableaux croisés de données, sous ACCESS – GHM 295).

4.1.7. CRÉATION DES BASES DE DONNÉES ACCESS

La création des bases de données ACCESS va être élaborée à partir des tableaux croisés obtenus précédemment. Le but est l'obtention de la feuille CARTO_TXT pour son utilisation à travers les logiciels de Cartographie Assistée par Ordinateur (CAO). (Cf. **annexe 19** : procédure de création des bases de données sous ACCESS).

4.1.8. PROBLÈMES SPÉCIFIQUES RELATIFS À LA CARTOGRAPHIE

Les fonds de carte doivent être déterminés afin de pouvoir constituer les fichiers de cartographie par établissement pour le GHM 295. Nous avons donc choisi de travailler sur les deux régions Nord - Pas-de-Calais et Picardie en fonction de la situation géographique des établissements et de la prise de connaissance d'une attraction extra-régionale sur la Picardie (cité plus haut). D'autre part, nous rencontrons un problème de maille territoriale avec la variable « codes postaux patient » obtenue dans la base régionale. À la différence avec l'hématologie clinique où nous avons travaillé à la maille territoriale cantonale, nous n'avons pas d'identifiant communal du patient dans la base de données mais le code postal. Ce qui pose problème dans la mesure où nous allons obtenir une attraction de proximité erronée si nous travaillons à la maille territoriale administrative des cantons cette fois-ci : étant donné que nous partons du code postal et qu'un code postal peut chevaucher à la fois plusieurs cantons. Si nous partons des communes, nous sommes certains d'attribuer le bon code canton comme dans le cas de l'hématologie clinique.

Dans le cadre de la base régionale, nous devons élaborer d'une part une nouvelle base de géocodage pour la région Nord – Pas-de-Calais et la Picardie, d'autre part, élaborer les fonds de carte à partir des codes postaux dénommés BP-PMSI2000 (Bureaux Postaux PMSI 2000). Finalement ce maillage est beaucoup plus fin puisqu'il contient un nombre supérieur de polygones comparativement au fond cantonal. Dans ce cas nous approchons davantage la distance kilométrique réellement parcourue par le patient vers l'établissement de soins en connaissant son bureau postal d'origine. Les cartes seront donc réalisées à la maille des BP-PMSI2000.

Faisons une parenthèse sur le problème de sécurité au sujet de l'identification possible des patients à travers la cartographie. Si ce fond de carte des BP-PMSI-2000, comportant 387 codes géographiques pour la région Nord - Pas-de-Calais, contient plus de polygones que dans le cas du fond de carte cantonal, (rappel en hématologie clinique le fond comporte 157 codes géographiques pour la région Nord - Pas-de-Calais en année 1990), dans ce cas

l'éventualité de retrouver un patient, par déduction depuis l'identification d'une **pathologie rare** sur un territoire donné, est plus grand.

4.1.9. CARTOGRAPHIE PAR ÉTABLISSEMENT DE L'ATTRACTION HOSPITALIÈRE RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS - MAILLE TERRITORIALE DES BP-PMSI2000

Rappel : nous faisons ici référence à l'étude de (*Mizrahi et al.*, 1963) mais à la différence des taux présentés et appliqués en hématologie clinique, il existe quelques variantes quant aux définitions des variables « IA » et « IAP ».

Nous faisons toujours référence à deux taux d'attraction mais ici la variable « IA » est calculée en relation avec la durée des séjours. La variable « IAP » est calculée en relation avec le nombre de séjours. La cartographie thématique sera réalisée sur un fond de carte des régions Nord - Pas-de-Calais et Picardie à la maille territoriales des BP_PMSI2000. Seul l'habillage régional apparaît afin de permettre une meilleure lisibilité graphique. Seuls les résultats cartographiques sur la variable IAP « nombre de séjours pour 1000 Hab. » seront présentés.

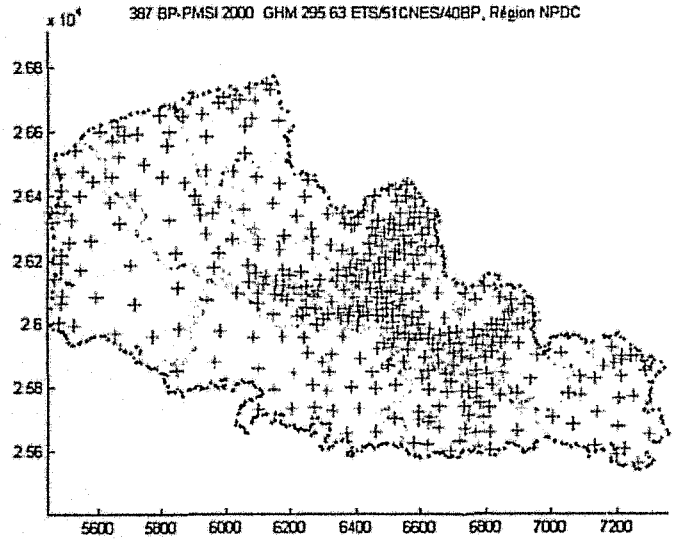


Figure 8 : répartition des 387 BP-PMSI2000 - région Nord - Pas-de-Calais – maille territoriale des secteurs sanitaires.

4.1.10. ÉLABORATION DES FONDS DE CARTE DES RÉGIONS NORD – PAS-DE-CALAIS ET PICARDIE, MAILLES DES CODES GÉOGRAPHIQUES PMSI 2000, POUR CABRAL MACINTOSH

AVANT PROPOS

Notre objectif est ici la création d'un fond de carte pour l'emploi d'un nouveau maillage territoriale sanitaire : les bureaux postaux PMSI 2000. Ces fonds sont édifiés à l'aide des tables de codes géographiques spécifiques PMSI (*PMSI*,), élaborées à partir «des codes géographiques de zones de plus de 1000 habitants (*SESI*, 1997) », et mises à jour régulièrement. Notre table de référence est celle de l'année 2000.

Un nouveau fond de carte des cantons avait été construit pour la mise à jour (année 1998) du découpage territorial, mais n'a pas été utilisé pour la base régionale 1999 à cause d'un biais important que cela aurait occasionné en partant de codes postaux[8]. Néanmoins, sa réalisation nous a permis un premier essai de création de fond de carte. Nous devons connaître, avant l'élaboration des fonds de carte, le ou les logiciels de CAO au sein desquels nous les utiliserons. En effet, les formats de fichiers diffèrent en fonction des logiciels et nous devons les fabriquer en général à partir d'un premier fichier ou fond de carte d'importation vers un logiciel de CAO aux formats de transfert universel **.mid** et **.mif**.

---

[8] Nous perdons trop d'information, en effet un code postal et un code géographique PMSI peuvent chevaucher plusieurs cantons.

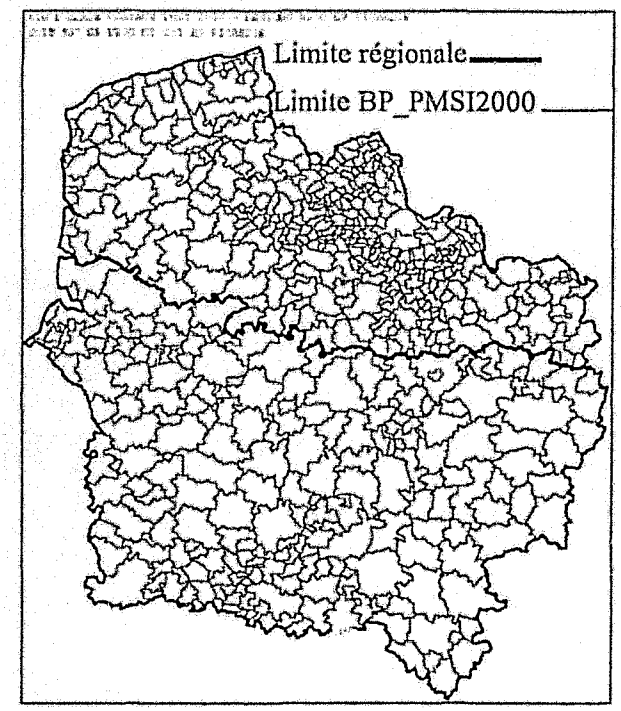


Figure 9 : Présentation du fond des régions Nord – Pas-de-Calais et Picardie, à la maille territoriale des 618 BP_PMSI2000. Par dissociation des deux régions deux fonds de carte ont été créés : le Nord - Pas-de-Calais 387 BP_PMSI2000 et la Picardie 231 BP_PMSI2000.

4.1.10.1. PROBLÈMES RENCONTRÉS CONCERNANT LE TRANSCODAGE

1- À partir des tables de transcocodage, PMSI 2000 «Codes Postaux - Codes Géographiques PMSI 2000 » et de la poste[9] « INSEE Commune - Codes postaux – Mise à jour Mars 2001 », nous avons réalisé une nouvelle table de transcodage adaptée aux contraintes techniques rencontrées sous CABRAL Macintosh et respectant le maillage administratif et sanitaire de la table PMSI 2000. En effet, le codage des polygones pour CABRAL Macintosh, à l'aide du logiciel de dessin ADOBE ILLUSTRATOR et des moulinettes CABRAL, ne permettent pas la réalisation d'un codage 'alphanumérique' rencontré justement dans la table des BP-PMSI2000. Cf. chapitre 6, troisième partie, 1ère sous-partie : bases de données de cartographie, en page 271. Maille des BP-PMSI2000 et les trois critères donnés de groupement de certains codes postaux. Cf. **annexe 14** : constitution de codes géographiques de zones de plus de 1000 habitants à partir des codes postaux.

2- Le deuxième point est qu'il faut savoir qu'il existe, par an, six modifications officielles des codes postaux réalisées par la poste. Au jour où nous avons créé le fond de carte à la maille territoriale des BP-PMSI-2000, deux « codes géographiques PMSI-2000 » étaient obsolètes en raison des modifications observées. C'est-à-dire que si nous n'avions pas apporté les mises à jour en fonction du fichier postal, ces deux codes géographiques PMSI-

[9] table de la poste obtenue à l'aide de l'Université de Toulouse.

2000 n'auraient jamais été renseignés sur nos cartes. En cela un biais visuel et/ou de distance géographique aurait pu être créé. Les modifications portent sur le code postal **59268** dont le bureau distributeur est Neuville-Saint-Rémy et sur le code **62280** de Boulogne-sur-Mer.

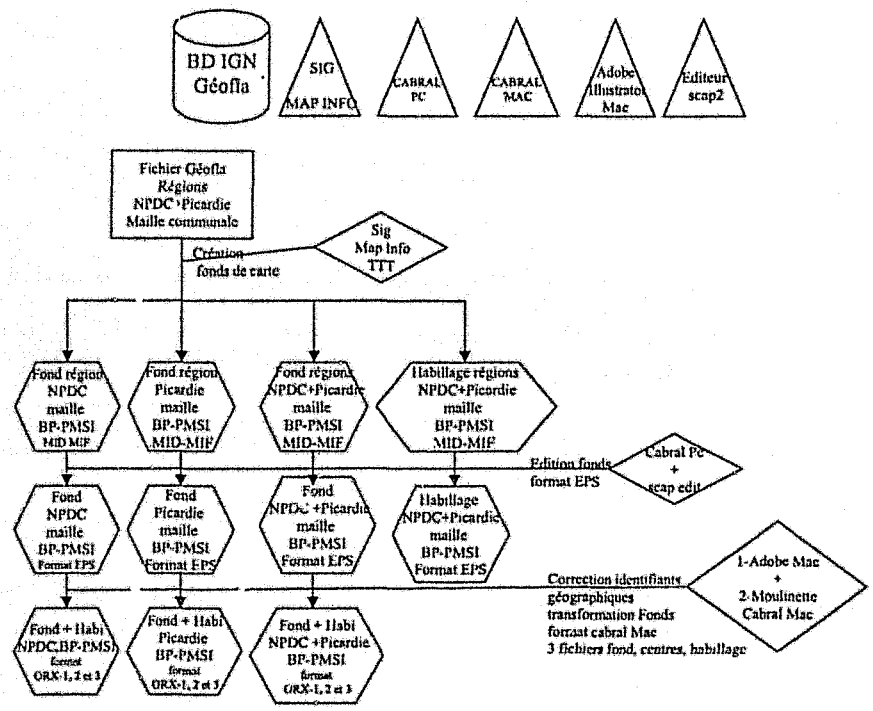
3- Nous observons peut-être pour ces deux codes des erreurs de table, sachant qu'ayant déjà construit des tables géographiques de correspondance dans le cadre de nos activités de recherche et professionnelles, nous savons que seules les communes de Dunkerque, Villeneuve-d'Ascq et Lille sont pluridistribuées et ont par conséquent plusieurs codes postaux.

Attention : nous avons retiré les codes postaux existant encore dans la table 2000, mais n'existant pas ou plus dans le MINITEL à la date du mois de juillet 2001. (Cf. **annexe 6** : descriptif de la base de données GéoFLA, source IGN).

4.1.10.2. PROCÉDURES D'ÉLABORATION DES FONDS DE CARTE DES RÉGIONS NORD – PAS-DE-CALAIS ET PICARDIE

Une première procédure est proposée essentiellement réalisée à partir d'un fichier déjà élaboré par Map Info et reçu de la part de l'université de Toulouse au format .mid et .mif. On suivra tout le processus à travers les utilitaires de CABRAL PC et MAC ainsi qu'à l'aide de l'éditeur de fond de carte de Scap. (Cf. **annexe 20** : procédures d'élaboration des fonds de carte des régions Nord – Pas-de-Calais et de la Picardie, sous CABRAL Macintosh, mailles cantonales et des bureaux postaux PMSI 2000).

Pour résumer la procédure, un organigramme pour l'élaboration des fonds de carte est proposé ci-après.



Organigramme 3 : pour l'élaboration des fonds de carte.

4.1.11. CARTOGRAPHIE DE L'ATTRACTION HOSPITALIÈRE – DES 63 ÉTABLISSEMENTS DE LA RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS PRODUISANT LE GHM 295 - MAILLE DES BP-PMSI2000

Vu le grand nombre de cartes à réaliser, nous avons cherché à automatiser au maximum les procédures et à réduire les coûts de production. Nous justifions ainsi l'emploi de CABRAL Macintosh, logiciel de CAO, plutôt que son homologue sous PC, pour les raisons suivantes :

- cette application permet d'automatiser le travail à l'aide d'un « fichier MACRO » et par conséquent d'obtenir les travaux cartographiques beaucoup plus rapidement et sans erreur. Sous PC la macro n'est pas fonctionnelle,
- les cartes choroplèthes sont en tramage (noir et blanc) et sont de fait de production moins onéreuse que la couleur. Sous PC, il n'y a pas de tramage, les gammes en grisé sont parfois plus difficilement interprétables au niveau du graphisme,
- CABRAL Macintosh permet le transfert des cartes vers un PC (Personal Computer), notre principal poste de travail utilisé dans le cadre de nos travaux, au format .pict. Nous pouvons alors finaliser la mise en page des cartes à l'aide de logiciel de dessin comme COREL DRAW sous PC.

4.1.11.1. IDENTIFICATION DES POLYGONES ET CODES PMSI 2000, COMPARAISON ET VALIDATION

OBJECTIF

L'objectif est de valider le géocodage entre les polygones du fond de carte et les fichiers textes pour la cartographie.

PROCÉDURE

Nous vérifions, avant de commencer les travaux de cartographie, les fichiers textes générés sous CABRAL Macintosh donnant la liste des polygones avec la liste d'origine des codes BP_PMSI2000 soit : 387 pour la région Nord – Pas-de-Calais et 231 pour la région Picardie. À la différence de CABRAL PC le fichier texte élaboré pour la cartographie, avec nos variables IA (durée de séjour pour 1000 hab.) et IAP (nombre des séjours pour 1000 hab.), ne doit pas comporter les 618 identifiants géographiques correspondants aux deux régions. Seuls apparaissent en ligne les effectifs des codes BP_PMSI2000 concernés par l'attraction hospitalière de l'établissement, voir tableau présenté ci-dessous.

Il a été préparé un fichier de synthèse (voir un extrait dans le tableau ci-dessous) pour la cartographie de l'attraction hospitalière des établissements produisant le GHM 295.

Tableau XV : Extrait du fichier pour les 63 établissements hospitaliers produisant le GHM 295

Cartographie des établissements de soins produisant le GHM 295 en 1999 - Région NPDC									
FEUILLE	CABRAL Macintosh	Effectifs				Etablissements publics, PSPH et privés			
Ets 1-63	NOM FICHIER	Séjours	Erreur	CARTO BP-PMSI2000		N° FINESS	RAISON SOCIALE	COMMUNE	STATUT
1	1-PO-GRANDE-SYNTHE-19.txt	54	0	54	19	590001749	Grande Synthe	Grande Synthe	psph
2	2-CP-Sainte Marie-cambrai-36.txt	181	0	181	36	590006870	Sainte Marie	Cambrai	privé
3	3-PO-THIERACHE-WIGNEHIES-37.txt	278	1	277	37	590006896	Thierache	Wignehies	privé
4	4-CHRU-LILLE-233.txt	961	8	953	233	590780193	Lille	Lille	public
5	5-CH-SECLIN-28.txt	61	0	61	28	590780227	Seclin	Seclin	public
6	6-C-LAMBERSART-10.txt	19	0	19	10	590780243	Lambersart	Lambersart	privé

4.1.11.2. MACRO POUR LA CARTOGRAPHIE DES 63 ÉTABLISSEMENTS GÉNÉRANT LE GHM 295 EN 1999

A partir du fichier d'entrée en format texte pour l'application CABRAL Macintosh (p.206 : Problèmes spécifiques relatifs à la cartographie), et maintenant dénommé «fichier statistiques », nous testons dans un premier temps les différentes options de ce logiciel. Notre objectif est d'une part d'accélérer la procédure d'élaboration des cartes et d'autre part de récupérer des cartes dont le rendu cartographique, à partir de notre nouveau fond de carte, parait satisfaisant.

Un fichier MACRO entraînera par établissement la création de sept cartes dont chacune sera relative aux variables suivantes : IA, IAP, MOY AGE (Moyenne d'âge), P100 DS (% de la durée de séjour), P100 NBRE SEJ (% du nombre de séjours), P100 F (% des femmes) et P100 M (% des hommes)[10]. Toutes ces cartes seront disponibles pour une approche descriptive. Seules les cartes élaborées à partir de la variable taux d'attraction en nombre de séjours pour 1000 hab., **IAP** serviront aux phases 1 et 3 du processus de modélisation.

Dès que CABRAL est utilisé, celui-ci enregistre dans sa fonction « **journal** » un fichier MACRO. À partir d'une première MACRO effectuée automatiquement par le programme avec les options désirées, nous copions cette MACRO et changeons ensuite les paramètres relatifs à chacun des établissements.

Dans les **options**, nous sélectionnons les paramètres suivants : l'affichage de la carte, l'épaisseur du trait de l'habillage, le titre de la carte, le nombre de classes, la gamme des couleurs, le type de discrétisation, l'enregistrement de la carte. Parmi les options choisies, nous signalons avoir sélectionné, comme type de discrétisation spéciale proposée, la méthode des Jenks.

Nous avons préféré élaborer un fichier MACRO par établissement, afin de vérifier le bon déroulement des travaux cartographiques réalisés par l'ordinateur, voire de corriger rapidement les erreurs si le programme n'effectue pas le travail demandé. Ainsi nous avons créé 63 fichiers MACRO pour les 63 établissements régionaux. (Cf. **annexe 21** : exemple de fichier MACRO – établissement PSPH - la polyclinique de Grande Synthe - feuille 1.).

4.1.11.3. MISE EN PAGE DES CARTES SOUS COREL DRAW

L'objectif à travers le travail de mise en page des cartes est d'obtenir des cartes de bonne qualité au niveau du graphisme et toutes à la même **échelle métrique** pour rendre les comparaisons possibles par superposition de carte.

Une procédure détaillée a été élaborée pour les manipulations des fichiers **.pict** obtenus sous CABRAL Macintosh. La première manipulation concerne l'élaboration d'un modèle COREL DRAW et l'importation du fichier **.pict** vers le modèle. La deuxième manipulation concerne la mise en page et l'impression des cartes sous COREL DRAW à l'aide du modèle. (Cf. **annexe 22** : procédure de mise en page des cartes sous COREL DRAW).

---

[10] De nombreux logiciels de cartographie prennent en compte un nombre limité de caractères dont certains sont interdits. Ce qui justifie la notation suivante P100 DS au lieu de % caractère interdit.

4.2. PHASE 2 – MISE EN ŒUVRE DU MODÈLE MATHÉMATICO-GÉOGRAPHIQUE DE CALCUL D'AIRES D'ATTRACTION (TRAUMATO-ORTHOPÉDIE)

AVANT PROPOS

Vu le grand nombre d'établissements concernés et la complexité réelle des tracés de dessin, il a été décidé de réaliser l'étude en commençant par l'analyse des pratiques spatiales hospitalières des établissements au statut public au nombre de 19 et positionnés sur 18 pôles géographiques.

Un premier tracé, élaboré sous le logiciel CONNEXION, concernant les 41 communes des 63 établissements sera présenté pour montrer la complexité des liens issus du schéma de la triangulation de Delaunay (en page 235, Schémas et fichiers de liens préalables sous Connexion - Progiciel). Une deuxième raison de ce choix est la connaissance de l'organisation sanitaire dissociant les secteurs public, PSPH privé. La présentation de la modélisation par secteur d'établissement suit alors l'organisation sanitaire.

4.2.1. MÉTHODES DE CALCUL DE LA MASSE DE L'ÉQUATION (LITS PAR ÉTABLISSEMENT ET GHM)

La première étude réalisée « en hématologie clinique », n'a pas nécessité une méthodologie particulière pour le calcul des lits, du fait de l'existence de ces deux critères :

- le nombre d'établissements concernés par l'étude est faible,
- la base repose sur les RUM de tous les patients recrutés pour toutes les pathologies hématologiques répertoriées et non les GHM ne regroupant que certaines pathologies.

Le calcul de la masse consiste au recueil des « effectifs globaux en lits installés par service des maladies du sang ». Les chiffres ont été obtenu à partir du rapport du SROS justement achevé à cette époque.

Pour les études complémentaires, la base de données repose cette fois sur les GHM et concerne de plus l'activité privée. De fait une méthode spécifique de calcul de la masse s'impose et est plus complexe pour plusieurs raisons :

- nous sommes en présence d'une base de données par GHM,
- il est impossible d'obtenir par les administrations hospitalières un effectif des lits installés par GHM ou un effectif des lits de chirurgie par service pour les établissements privés,

- le nombre d'établissements concernés pour le GHM 295 est 10 fois plus grand qu'en hématologie clinique.

Il a été décidé par notre équipe pluri-disciplinaire de se servir de l'activité réelle recensée dans la base régionale pour en déduire un nombre de lits installés ayant été occupés strictement par l'activité du GHM à l'étude.

Quelques différences sont à noter entre le protocole écrit pour l'obtention des données (cf. chapitre 6, troisième partie, 1ère sous-partie : Extrait du protocole déposé auprès du GTIM, en page 265 pour le calcul de l'équation mathématique à l'aide des effectifs en lits) et l'application de la méthode de calcul des lits finalement effectuée. En effet suite à l'obtention de la base régionale regroupée pour les établissements publics, PSPH et privés nous avons pu simplifier notre méthode de calcul des lits devenue identique pour l'ensemble des établissements.

CALCUL DE LA MASSE DE L'ÉQUATION (LITS PAR ETS ET GHM)

C'est la somme des durées de séjour par GHM et par établissement divisée par la somme des durées de séjour pour tous les GHM de chirurgie et par établissement.

Formule 23 : calcul de la masse (effectif des lits) depuis la BD régionale 1999

$$\frac{\sum DS_{\text{GHM295 ETSxi}}}{\sum DS_{\text{GHM Chirurgicaux ETSxi}}}$$

Où:
DS GHM 295 est la durée de séjour.
DS GHM chirurgicaux est la durée de séjour pour tous les GHM de chirurgie.
ETSxi est l'établissement i parmi tous les établissements xn pour le GHM 295

4.2.2. PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE DE CALCUL D'UNE DEUXIÈME MASSE, DISPONIBLE DANS LA NOUVELLE BASE RÉGIONALE NOMMÉE RAPPORT D'ACTIVITÉ

La base de données régionale 1999 étant riche en variables, nous avons trouvé également le moyen de calculer une masse nommée « rapport d'activité en % par établissement et par GHM » et calculer à partir de la variable : CO (Coefficient d'Occupation) en % des lits (source SAE – 1999). CO% des lits pour « tous les GHM et par établissement » et CO% des lits pour « le GHM 295 et par établissement » calculés à partir de la base régionale 1999.

Formule 24 : du rapport d'activité % GHM 295

$$\text{Rapport d'activité GHM295 \%} = \frac{Co\%GHM295 \text{ (par établissement)} * 100}{Co\%\text{Tous GHM (par établissement)}}$$

Tableau XVI : extrait du tableau des variables Co% et lits pour le calcul des masses

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1								A	B	C
2	FINESS	STATUT	35 11	BV 4	DEPT	RAISON SOCIALE	COMMUNE	GHM-RSS-295 Durée Séjour	LITS CHIRURGICAUX	GHM-RSS-GLOBAUX Durée Séjour
3										
4	590780193	public	11	1	59	CHRU de Lille	Lille	7538	832	178140
5	620003814	psph	3	2	62	Groupe HOPALE	Berck-sur-Mer	8935	120	32222
6	620003376	psph	5	3	62	Polyclinique d'Henin Beaumont	Henin Beaumont	5635	125	30384
7	590782293	privé	7	4	59	Clinique du Parc	Saint-Saulve	9688	60	25808
8	590781951	privé	11	1	59	Cliniques du Croisé Laroche	Marcq en Baroeuil	6071	107	29599
9	620106068	privé	4	3	62	Clinique Médico-Chirurgicale	Bruay la Buissière	4158	80	17258

	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	D	E	F	G				
2	LITS	CO %	CO%	Rapport activité %	DMS	DMS	GHM-RSS-295	GHM-RSS-GLOBAUX
3	GHM295	GHM 295	Tous GHM	Pour le GHM 295	GHM 295	Tous GHM	ENTREES	ENTREES
4	35.206	2.482	58.660	4.232	7.84	5.66	961	31491
5	33.275	20.400	73.566	27.730	13.68	9.11	653	3537
6	23.182	12.351	66.595	18.546	10.86	4.73	519	6417
7	22.523	44.237	117.845	37.539	9.73	4.54	996	5681
8	21.947	15.545	75.788	20.511	12.19	5.36	498	5524
9	19.275	14.240	59.103	24.093	10.14	4.43	410	3897

4.2.3. MÉTHODE DE CALCUL DES VALEURS DE PONDÉRATION

LES VALEURS OBSERVÉES

Les valeurs observées « Pop observée » englobent la totalité de la population de tous les bureaux postaux PMSI attirés par pôle hospitalier. Les dessins de modèle « P » qui seront présentés dans les résultats, sont relatifs à ces valeurs de pondérations.

LES VALEURS OBSERVÉES Z

- Les valeurs observées nommées Z « Pop observée Z », englobent uniquement la population des bureaux postaux PMSI attirés et contigus entre eux autour du pôle hospitalier.

LES VALEURS ESTIMÉES SELON LA MÉTHODE 2 : ALGORITHME DE K-MEANS

Nous avons suivi la méthode 2 selon l'algorithme de K-Means (vue plus haut à travers l'exemple de l'hématologie clinique). L'explication détaillée se trouve en deuxième partie de l'ouvrage. Les valeurs de pondération nommées « Pop-K-Means » sont calculées en fonction du nombre de groupes déterminés au départ. Nous avons commencé notre étude par une analyse à partir des 18 pôles hospitaliers publics pour 19 établissements. Nous aurons ainsi 18

valeurs de pondération dans notre tableau, dont la somme globale équivaut à la valeur de population de la région Nord - Pas-de-Calais.

Tableau XVII : des valeurs de pondération observées et estimées calculées après groupement des unités administratives (BP-PMSI2000) selon l'algorithme de K-Means.

groupe	18 pôles PU	Libellé Pôle	Pop-K-means	Pop observée	Pop observée Z
1	1	Armentières	110737	329223	158224
2	2	Calais	149201	150744	150744
3	3	Cambrai	167704	123645	93361
4	4	Denain	165975	147677	97015
5	5	Hazebrouck	97484	73434	73434
6	6	Maubeuge	218854	159040	159040
7	7	Saint-Omer	154502	277536	202227
8	8	Berck-sur-Mer	97949	273200	77547
9	9	Boulogne-sur-Mer	156722	272287	238144
10	10	Dunkerque	242340	266030	266030
11	11	Béthune	265625	318245	281996
12	12	Arras	151353	173079	159755
13	13	Lens	373408	402424	390653
14	14	Lille	474446	3209678	3209678
15	15	Seclin	223429	251775	258458
16	16	Douai	232264	270821	254615
17	17	Roubaix-Tourcoing	410827	661882	552034
18	18	Valenciennes	272284	550474	466485
Total			3965104	7921194	7089440

4.3. PHASE 3 : ANALYSE PAR COMPARAISON

4.3.1. VALIDATION DU DESSIN DE MODÈLE « P » EN RAPPORT À L'ÉTUDE CARTOGRAPHIQUE EN PHASE 1 : 1ÈRE COMPARAISON

Cette étape doit permettre la validation du dessin de modèle « P » par comparaison avec l'observation cartographique réalisée en phase 1, à partir des 19 établissements (service de traumato-orthopédie – GHM 295 produit) publics relatifs aux 18 pôles hospitaliers publics. Le principe est de mettre les cartes obtenues en phase 1 par pôle hospitalier et le dessin de modèle « P » à la même échelle métrique puis de superposer le calque du dessin de modèle sur la carte d'attraction, à la maille des BP-PMSI2000. De regarder si les limites du dessin de modèle « P » passent bien par les bureaux postaux attirés formant la zone de proximité contiguë autour de l'établissement étudié. Nous avons 19 cartes à analyser.

Nous avons étudié l'ensemble des établissements à travers la phase 1, mais n'avons pour l'instant étudié que les établissements relevants du statut « public » à travers les phases 1 à 4 pour la traumato-orthopédie et le GHM 295.

4.3.2. VALIDATION STATISTIQUE DE LA PROXIMITÉ, 1ERE COMPARAISON

1ère comparaison entre la **phase 1** cartographie à la maille des bureaux postaux PMSI 2000 (Pour la spécialité chirurgicale de traumato-orthopédie – GHM 295) et la **phase 2**, dessin de modèle « P ».

Puisque notre hypothèse de départ est de dire que les établissements périphériques auront une attraction de proximité, nous devons donc observer une cartographie aux unités géographiques attirées contiguës entre elles et positionnées autour du pôle hospitalier. Étant donné qu'il apparaît que certains établissements vont recruter des patients en dehors de cette zone de proximité contiguë, nous les avons donc répertoriés et exprimés en pourcentage comme appartenant à une zone nommée « hors zone ». Nous avons élaboré deux seuils dits « empiriques», deux cas de figures sont envisagés :

- si le pourcentage obtenu par pôle hospitalier dépasse **10%** des individus géographiques alors nous pouvons dire que notre première hypothèse est invalidée,
- si le pourcentage obtenu par pôle hospitalier dépasse **10%** des séjours (spécialite par GHM) alors nous pouvons dire que notre première hypothèse est invalidée,

Dans les deux cas contraires[11], alors nous pouvons dire que notre hypothèse de départ est validée et dans ce cas une première confirmation de notre hypothèse pour un processus de modélisation est renforcée.

4.3.3. NOTRE COEFFICIENT D'ATTRACTION (RAPPORT)

Formule 25 : de notre coefficient d'attraction

$$CA = \frac{d(H_i, bo_{(i,j)})}{d(H_i, be_{(i,j)})}$$

Ce sont les calculs des rapports entre les distances aux points d'équilibre observés et les distances aux points d'équilibre estimés. Ces différences sont observées graphiquement à l'aide de la superposition des dessins de modèles « P » et « P Chapeau ».

Rappel des différents cas de figures possibles et interprétation :

Si $d_{(H_i, bo(i,j))} > d_{(H_i, be(i,j))}$ alors l'attraction observée est plus forte que celle prévue par le modèle estimé, CA >1.

---

[11] Rappelons qu'en hématologie clinique nous avions fixé un seuil empirique maximal de 5% par pôle hospitalier pour la variable patients (source : BD RUM anonyme).

Si $d_{(H_i,b_o(i,j))} < d_{(H_i,b_e(i,j))}$ **alors** l'attraction observée est moins forte que celle prévue par le modèle estimé, CA <1.

Si $d_{(H_i,b_o(i,j))} = d_{(H_i,b_e(i,j))}$ **alors** l'attraction observée est équivalente à celle prévue par le modèle estimé, CA = 1.

4.3.4. ESSAI DE VALIDATION DE LA POPULATION ESTIMÉE (K-MEANS) PAR UN KHI-DEUX D'ADÉQUATION

Nous chercherons à valider notre Population estimée (issue de l'analyse par la méthode des nuées dynamiques - via l'algorithme K-Means) par rapport à la population observée par un test de Khi-deux d'adéquation. Le Khi-deux d'adéquation comparera en fait deux distributions, la première est la population observée de zone contiguë (Z) et la deuxième est l'effectif d'unités administratives, le BP-PMSI2000, de zone contiguë (Z).

Pour cela nous prenons dans un premier temps uniquement la population observée de zone contiguë autour d'un pôle et n'appartenant qu'à la région Nord – Pas-de-Calais.

Rappel :

Par la méthode de K-Means, l'estimation de la population issue du regroupement en classes d'unités géographiques (les cantons) par pôle hospitalier et pour tous les pôles à l'étude, est basée uniquement sur la population de la région Nord - Pas-de-Calais susceptible d'être attirée (via son unité géographique) par un et un seul pôle hospitalier de la spécialité à l'étude. Par conséquent, cette méthode ne peut pas prendre plus d'une fois dans la création des classes l'unité géographique (387 bureaux postaux PMSI pour l'année 2000 de référence), la somme globale des classes étant équivalente à la somme de la population régionale, (3965104 hab.) année 1999.

Ainsi nous restons logique en rapport à notre problématique de départ, nous ne prendrons que les valeurs de population observée relatives « aux unités géographiques attirées par le pôle hospitalier, contiguës, appartenant strictement à la région Nord - Pas-de-Calais ».

Cependant, au vu des premiers résultats sur les valeurs démographiques, celles-ci en fait apparaissent trop grandes pour le test du Khi-deux d'adéquation. Nous testerons alors dans un deuxième temps le Khi-deux d'adéquation sur les effectifs des unités administratives de zones contiguës attirées par pôle hospitalier.

4.4. PHASE 4 : DE PRÉDICTION ET SIMULATION DES AIRES D'ACTIVITÉ ET DES PRATIQUES SPATIALES EN TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – (GHM 295)

Au vu des résultats à venir sur les pratiques spatiales hospitalières des phases 1 à 3 et à travers nos calculs de rapport d'activité par établissement et pour le GHM 295, nous pouvons prévoir que les aires d'attraction des établissements dont le rapport d'activité est inférieur à 4% seront faiblement étendues autour du pôle hospitalier pour les zones les plus denses en établissements de soins.

On relève ainsi les établissements d'Hazebrouck, issu du SS (Secteur Sanitaire) 11 qui comprend 6 établissements, de Denain, issu du SS 7 qui comprend 2 établissements et l'établissement de Montreuil, issu du SS 3 qui comprend 2 établissements.

Tableau XVIII : des valeurs de rapport d'activité décroissantes par secteur sanitaire – 19 établissements

SS 11	RAISON SOCIALE	GHM-RSS-295 Durée Séjour	LITS CHIRURGICAUX	GHM-RSS-GLOBAUX Durée Séjour	LITS GHM295	CO % GHM 295	CO% Tous GHM	Rapport activité % Pour le GHM 295
1	Centre Hospitalier Dunkerque	1830	141	26858	9.907	3.556	52.187	6.814
2	CH Région de Saint Omer	683	59	15289	2.636	3.172	70.996	4.467
2	Centre Hospitalier Calais	670	56	15754	2.382	3.278	77.074	4.253
3	Centre Hospitalier Boulogne	2714	142	27993	13.767	5.236	54.009	9.695
3	Centre Hospitalier AMontreuil	354	62	16366	1.341	1.564	72.320	2.163
4	Centre Hospitalier Béthune	1593	93	18938	7.823	4.693	55.790	8.412
5	Centre Hospitalier Lens	1840	187	36874	9.331	2.696	54.024	4.990
6	Centre Hospitalier Douai	2284	124	24606	11.510	5.046	54.366	9.282
7	Centre Hospitalier Valenciennes	3102	213	55355	11.936	3.990	71.201	5.604
7	Centre Hospitalier Denain	374	50	9371	1.996	2.049	51.348	3.991
8	Centre Hospitalier Maubeuge	917	67	15479	3.969	3.750	63.296	5.924
9	Centre Hospitalier Cambrai	972	93	17623	5.129	2.863	51.916	5.516
10	Centre Hospitalier Arras	1421	132	26707	7.023	2.949	55.432	5.321
11	Centre Hospitalier Armentières	1380	75	17752	5.830	5.041	64.847	7.774
11	Centre Hospitalier Seclin	1002	95	18797	5.064	2.890	54.209	5.331
11	Centre Hospitalier G. DRON	1671	82	34517	3.970	5.583	115.326	4.841
11	CHRU de Lille	7538	832	178140	35.206	2.482	58.660	4.232
11	Centre Hospitalier Roubaix	1998	233	48793	9.541	2.349	57.373	4.095
11	Centre Hospitalier Hazebrouck	113	22	5319	0.467	1.407	66.239	2.124

On pourrait simuler par exemple l'arrêt de l'activité d'Hazebrouck, ce qui renforcera l'activité des 6 autres établissements actuellement en activité dans le SS 11, d'après le tableau ci-dessus. Pour cette simulation, il n'y aura pas de nouvelle masse à calculer, mais par contre les valeurs de pondération doivent être recalculées par l'algorithme de K-Means sur un groupement de 17 classes au lieu de 18. La somme globale est équivalente à la population de la région Nord - Pas-de-Calais du dernier recensement 1999, soit 3965104. Le dessin de modèle « P Chapeau » simulé sera intégré dans les résultats.

Connaissant la politique de santé régionale, on pourra prédire grâce à ce modèle, l'évolution des aires d'attraction géographique par spécialité médico-chirurgicale.

CINQUIÈME CHAPITRE : MÉTHODE D'AUTOMATISATION DE LA CARTOGRAPHIE

5. ÈME CHAPITRE : MÉTHODE D'AUTOMATISATION DE LA CARTOGRAPHIE

5.1. LES OBJECTIFS DE L'AUTOMATISATION DES DESSINS DE MODÈLE

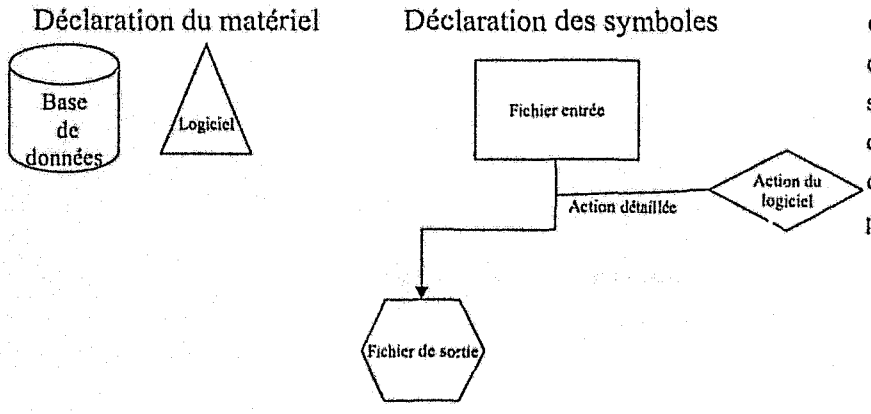
Les objectifs sont :

- permettre une meilleure réflexion sur les différentes possibilités d'élaboration de tracé, grâce à une réalisation multiple, précise et rapide des dessins réalisés à partir de notre processus de modélisation et grâce au logiciel de mathématique MATLAB,
- simplifier la réalisation du tracé face à des spécialités médico-chirurgicales recouvrant un nombre important de pôles hospitaliers augmentant la complexité du tracé du graphique,
- aboutir à une réalisation graphique précise, exacte,
- obtenir une haute qualité graphique,
- obtenir un tracé plus rapidement,
- être une base de travail préalable à une programmation future d'un outil ou logiciel.

Nous avons commencé la réflexion sur la réalisation graphique automatique de notre première spécialité médicale, l'hématologie clinique. Elle avait l'avantage de nous permettre une réflexion plus facile à partir d'un tracé beaucoup moins complexe de par un nombre très petit de pôles hospitaliers périphériques. Rappelons que en phases 1, 2 et 3, nous sommes face à 5 pôles hospitaliers pour 6 établissements et en phase 4 à 6 pôles hospitaliers pour 7 établissements. Nous allons, afin de résumer la procédure d'automatisation des dessins de modèle, introduire plusieurs schémas pour une meilleure compréhension.

5.2. PROCÉDURE SCHÉMATISÉE

Nous proposons ci-après, 5 schémas permettant de suivre le processus de construction automatisée des dessins de modèle à l'aide de la symbolique (déclarée) suivante, de l'organigramme d'exemple.



Organigramme 4 : définition de la symbolique utilisée dans la construction des organigrammes présentés ci-après.

Le premier schéma concerne la phase 1 du processus de modélisation, par le traitement sous « MATLAB » d'une base de données cartographique IGN à la maille des communes pour le repère des cantons d'établissements concernés et leurs pôles hospitaliers.

Les deuxième, troisième et quatrième schémas concernent la phase 2 du processus de modélisation.

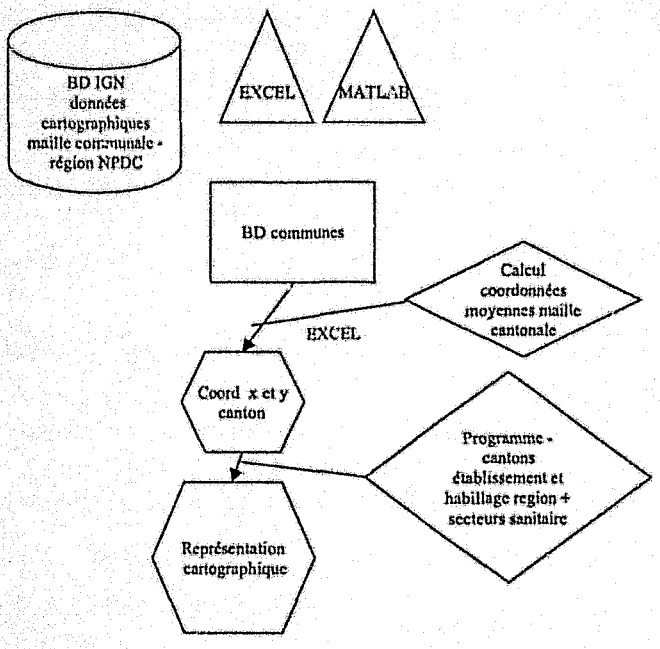
Le deuxième schéma concerne principalement le traitement sous le logiciel « CONNEXION » (issue du Progiciel R) de la base de données cartographiques des pôles hospitaliers définis. L'objectif est l'obtention des tracés issus des trois algorithmes des Voisins Relatifs, de Gabriel et de la triangulation de Delaunay, dont le 1er est inclus géométriquement dans le deuxième, qui est inclus dans le troisième. Le tracé de la triangulation de Delaunay avec contraintes rectangulaires a été nommée « Trame de base » et donne le plus grand nombre de liens parmi les trois algorithmes. Nous intégrons, le schéma de la triangulation, qui est un élément de base, de notre programmation sous « MATLAB ». D'après le schéma 2, nous procédons à la sélection des liens 'dits pertinents' entre établissements à travers les résultats obtenus des 3 fichiers de liens sous « CONNEXION ». L'important est de déterminer à l'aide d'un de ces 3 algorithmes, celui qui nous paraît le plus adapté pour définir les points d'équilibre de proximité d'un pôle, à partir desquels seront tracées les aires d'attraction de proximité.

Le troisième schéma concerne l'élaboration des tableaux de coordonnées des droites, des perpendiculaires aux coordonnées barycentriques des points d'équilibre et des points d'intersection prévus entre les points d'équilibre les plus proches selon l'algorithme des Voisins Relatifs.

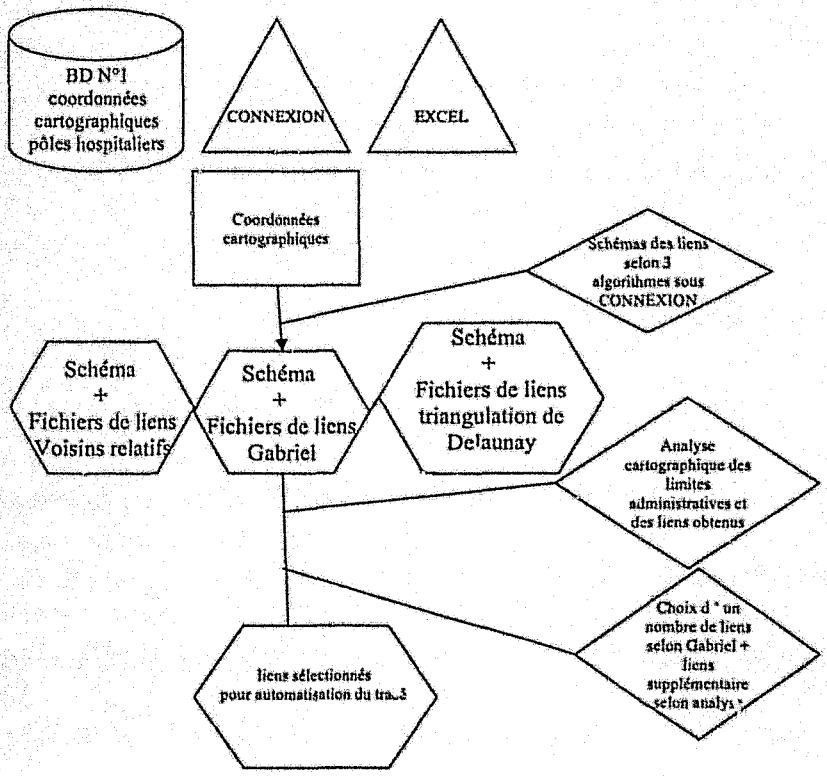
Le quatrième schéma concerne d'une part, le calcul des matrices adjacences sous MATLAB et d'autre part leur intégration dans le programme et la programmation sous MATLAB des coordonnées issues du schéma 3. Nous obtenons ici nos premiers dessins de

modèle « P » de l'attraction observée et « P Chapeau » de l'attraction théorique issus de la phase 2.

Le cinquième schéma concerne la **phase 3** du processus de modélisation par la superposition des dessins de modèles et étude des coefficients d'attractions (graphiquement montrés par la différence des aires entre les deux dessins de modèle « P » de l'attraction observée et « P Chapeau » de l'attraction théorique).

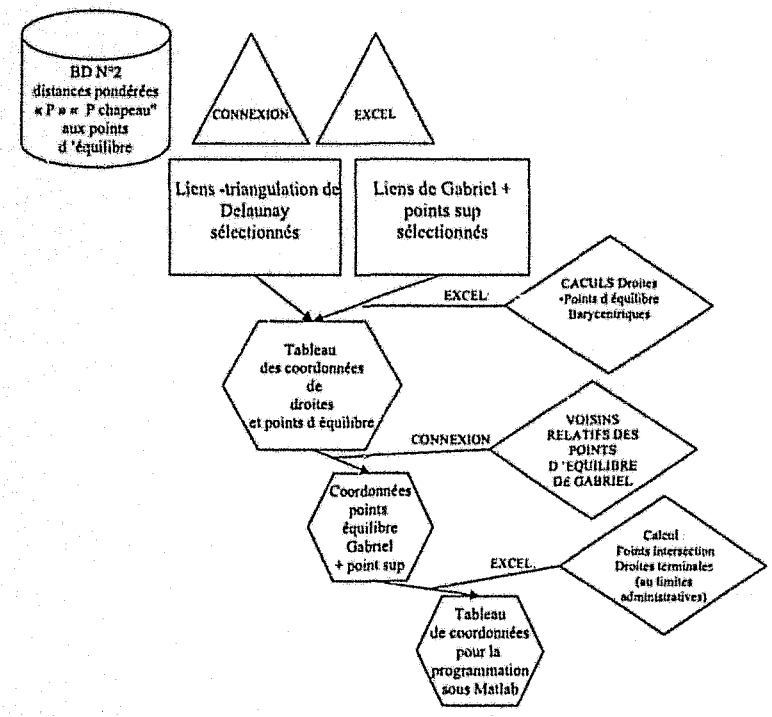


Organigramme 5 : schéma N°1 de la procédure d'automatisation (phase 1).



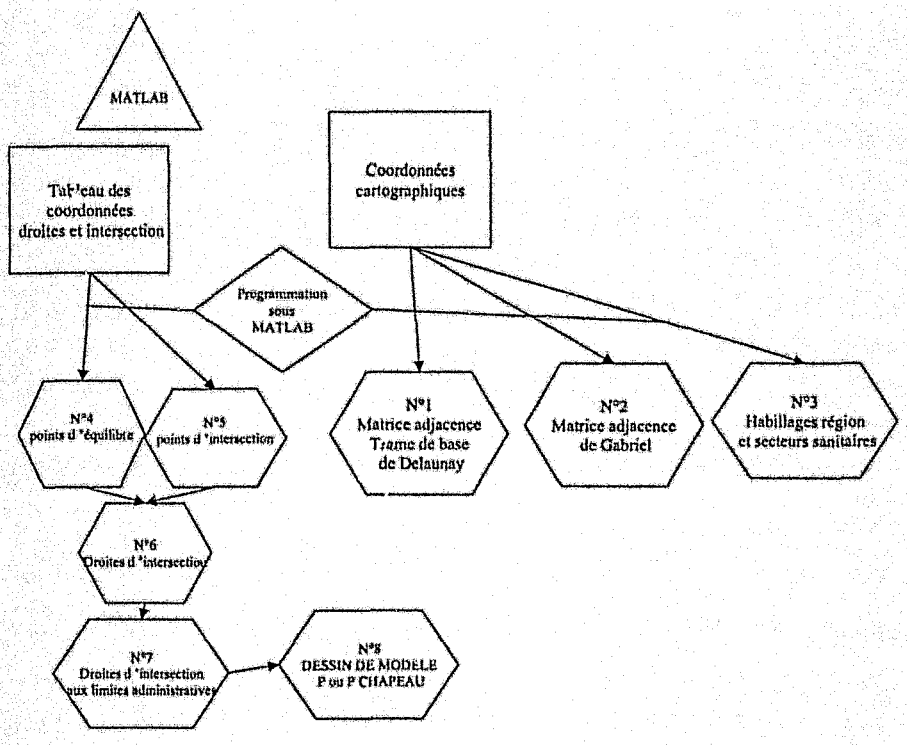
Organigramme 6 : schéma N°2 de la procédure d'automatisation, (phase 2).

Nous élaborons tous les calculs des barycentres, de droite, de perpendiculaire et d'intersection de droite, sous le tableur Excel pour les couples d'établissements sélectionnés.



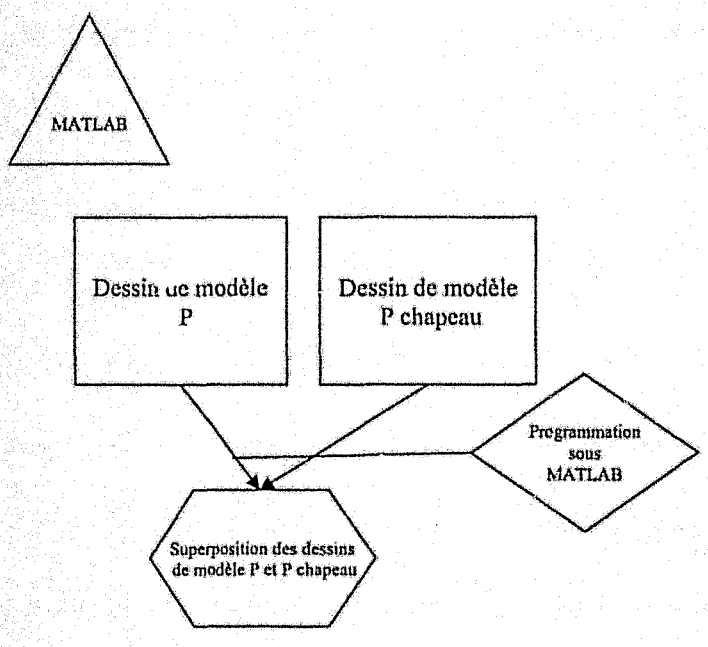
Organigramme 7 : schéma N°3 de la procédure d'automatisation, (phase 2).

La trame de base est complétée par les coordonnées des points d'équilibre pertinents (de proximité d'un pôle) déterminés par l'algorithme de notre choix (Triangulation de Delaunay ; Connexion de Gabriel et Voisins Relatifs). Notre progression pas à pas nous a permis de choisir l'algorithme de Gabriel complété d'une expertise géographique. Dans un troisième temps, nous compléterons le schéma par les points d'intersection entre les points d'équilibre dits pertinents ou de proximité d'un pôle. Dans un quatrième temps, nous finalisons le schéma par le tracé des droites passant par les coordonnées en (x et y) des perpendiculaires aux points d'équilibre et limitées par les points d'intersection et/ou limite régionale. Le schéma N°4 est appliqué sur chaque tableau de distances « P » et « P Chapeau » afin d'obtenir le dessin de modèle pour chacun.



Organigramme 8 : schéma N° 4 de la procédure d'automatisation, (phase 2).

Le schéma N°5 correspond à la superposition des dessins de modèle calculés sur les distances « P » et « P Chapeau » et ne concernera pas **'les simulations'** qui n'ont pas de dessin de modèle « P » de l'attraction observée.



Organigramme 9 : schéma N° 5 de la procédure d'automatisation, (phase 3).

La phase 4 n'est pas schématisée, elle reprend en fait pour un modèle « P Chapeau » uniquement les 4 premiers schémas ci-dessus dans le processus d'élaboration du dessin de modèle avec simulation.

Nous rappelons que tous les pôles hospitaliers sont pris en compte dans le tracé du dessin de modèle, mais seuls les établissements dits périphériques, n'étant pas de type CHRU ou n'ayant pas une attraction régionale ou semi-régionale, auront une aire d'attraction correspondant au processus de modélisation. Ce dernier a pour but de déterminer les aires d'attraction dites de proximité autour d'un pôle hospitalier.

5.3. RAPPEL DES MÉTHODES DE PONDÉRATION POUR LES MODÈLES « P » ET « P CHAPEAU »

RAPPEL : LE DESSIN DE MODÈLE SUR LA POPULATION OBSERVÉE :

L'élément de pondération de l'équation est relatif à la population des unités géographiques attirées par établissement (cf. lex). Nous avions dans un premier temps avancé pas à pas de façon exploratrice.

RAPPEL : LE DESSIN DE MODÈLE SUR LA POPULATION ESTIMÉE

L'élément de pondération de l'équation est relatif à la population des unités géographiques estimées comme étant la zone de proximité d'un pôle hospitalier.

Nous avions évoqué les méthodes d'évaluation des zones dites de proximité (1, 2 et 4) [12] :

- la première : méthode des Voisins Relatifs – Progiciel R – « BIOGEO » n'englobe pas la somme totale de la population régionale au sein des groupes constitués,
- la deuxième : méthode des nuées dynamiques ou algorithme K-Means englobe la somme totale de la population régionale au sein des groupes constitués,
- la quatrième : méthode de regroupement selon l'étude de « l'inventaire communal 1998 » des établissements hospitaliers.

Nous présenterons dans les résultats différents dessins de modèle issus de ces 3 pondérations. Nous retiendrons pour les études futures en priorité la pondération selon l'algorithme de regroupement K-Means.

---

[12] En phase 2, quatre méthodes de calcul des valeurs de pondération p.188.

5.4. AUTOMATISATION PHASE 1 : REPÈRE DES CANTONS D'ÉTABLISSEMENT ET PÔLES HOSPITALIERS « SOUS MATLAB »

Nous avons décidé de réaliser les dessins de modèle englobant les deux types de statut d'établissement justifié par le faible nombre de pôles hospitaliers. Ce qui ne sera pas le cas pour les spécialités chirurgicales étudiées suivantes qui englobent, pour exemple en traumato-orthopédie GHM 295, un nombre 10 fois plus grand d'établissements, 8 fois plus grand de communes et quatre fois plus grand de pôles hospitaliers, et dont nous donnons notre propre définition à travers notre processus de modélisation. (cf. en page 200).

L'objectif est de repérer et tracer les points 'des cantons' correspondantes aux 7 établissements de la spécialité hématologique clinique en région Nord – Pas-de-Calais sur un plan à deux dimensions de coordonnées x et y. Pour cela, nous récupérons les coordonnées cartographiques issues de la base de l'IGN et les intégrons dans le programme. Pour tous les schémas réalisés sous MATLAB, ***« les programmes des figures ont été intégrés dans des 'tirés à part' et n'apparaîtront pas dans le document de thèse ».***

FOND DE CARTE, ÉCHELLE RÉGIONALE, MAILLE TERRITORIALE

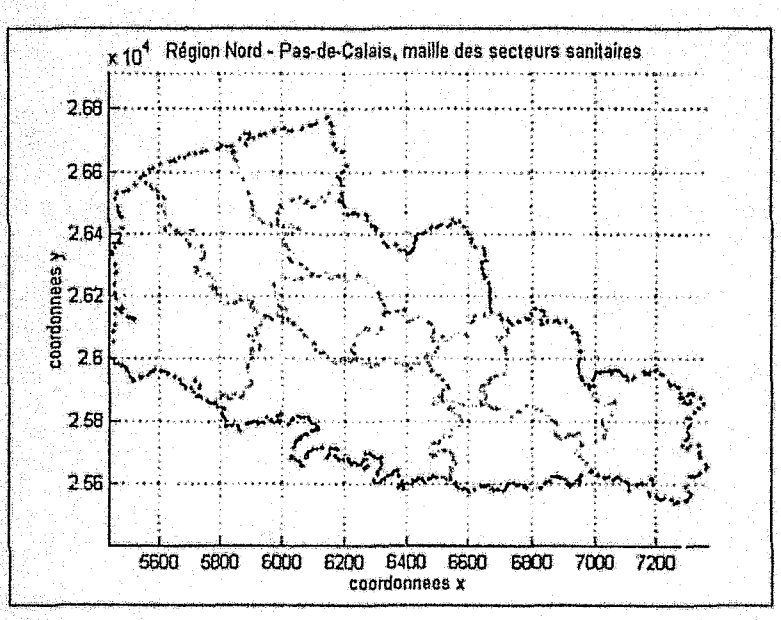


Figure 10 : Phase 1 : tracé de l'habillage régional du Nord – Pas-de-Calais et des 11 secteurs sanitaires.

TRACÉ DES 7 CANTONS D'ÉTABLISSEMENTS

Fichier d'entrée : au format texte

groupe	canton	Libellé	Coord Xmoy	Coord Ymoy
1	5990	DUNKERQUE	6029	26714
2	5992	LILLE	6501	26262
3	5995	ROUBAIX	6596	26334
4	5998	VALENCIENNES	6846	25966
5	6295	LENS	6346	26043
6	6297	BOULOGNE SUR MER	5485	26373
7	5974	LOMME	6430	26253

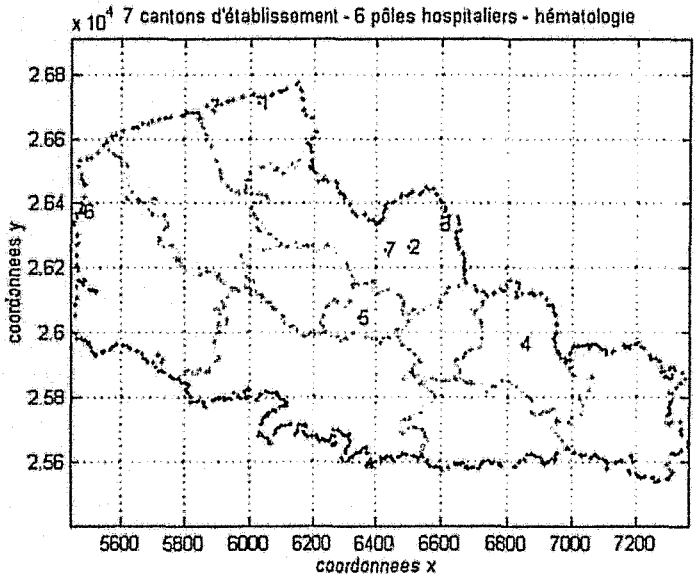


Figure 11 : position géographique des 7 cantons d'établissements avant définition des pôles, réalisé sous MATLAB.

TRACÉ ET DÉFINITION DES PÔLES HOSPITALIERS

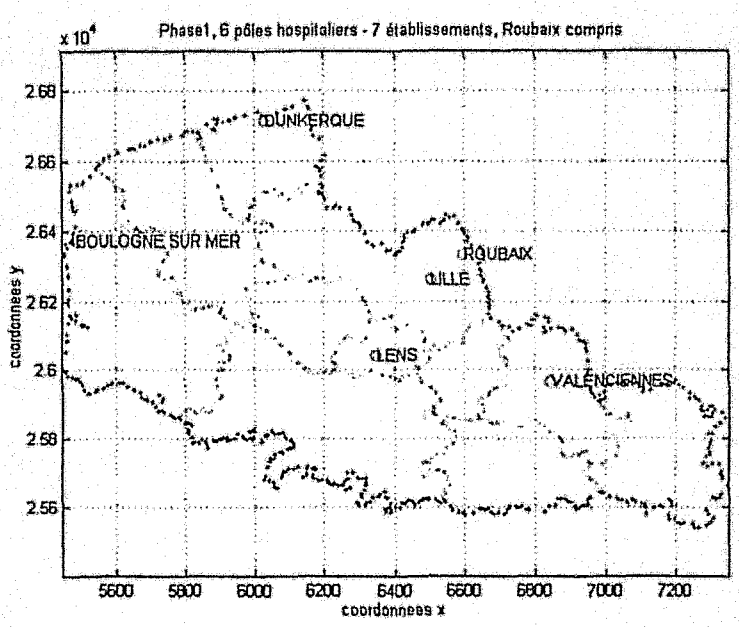


Figure 12 : Dessin des 6 pôles hospitaliers définis, réalisé sous Matlab.

5.5. AUTOMATISATION PHASE 2 : CALCULS SOUS EXCEL ; GRAPHES SOUS CONNEXION ET PROGRAMMATION SOUS MATLAB

5.5.1. CALCULS EFFECTUÉS POUR LES COORDONNÉES DES DROITES, DES PERPENDICULAIRES ET DES POINTS D'INTERSECTION

Rappel des principes mathématiques de calcul des droites, perpendiculaires et intersections de droite.

ÉTAPE 1 :

Connaissant les coordonnées du point X0 et Y0 et du point X1 et Y1, nous allons rechercher la droite d'équation de type **Y=aX+b**

Démontrons
Y0=aX0+b
Y1=aX1+b
Alors
b =Y0-aX0
Alors

Y1-Y0 = a(X1-X0) a = (Y1-Y0) / (X1-X0)

Nous connaissons les coordonnées de **a** et **b**, nous retrouvons donc à partir des deux points la droite d'équation Y= aX+b. Exemple ci-après, du calcul des droites **D1 et D2** pour les segments de (Boulogne-sur-Mer ; Dunkerque) et (Boulogne-sur-Mer ; Lens). Les formules Excel, exemple : =(E4-E7)/(B4-B7) permettent de suivre le calcul dans le tableau suivant.

Tableau XIX: calcul des droites D1 et D2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Retrouver la droite D2 d'équation Y=aX+b						Retrouver la droite D1 d'équation Y=aX+b			
2											
3		xi			yi			xi			yi
4		5485			26373			5485			26373
5		xi; yi Boulogne sur Mer						xi; yi Boulogne sur Mer			
6		xj			yj			xj			yj
7		6346			26043			6029			26714
8		xj; yj = Lens						xj; yj = Dunkerque			
9		Calculons a et b						Calculons a et b			
10											
11		a			b			a			b
12	Y=	-0.383275261	X	+	-330		Y=	0.626838235	X	+	341
13		=(E4-E7)/(B4-B7)			=B12*(B7-B4)			=(K4-K7)/(H4-H7)			=H12*(H7-H4)

ÉTAPE 2 :

Connaissant les deux distances d'équilibre dans notre exemple observées P1 et P2 d'un segment de droite, la somme de P1+P2 équivaut à la distance euclidienne du segment. Nous cherchons à calculer leurs coordonnées cartographiques (xb, yb) pour positionner le point d'équilibre. Pour cela nous passerons par un calcul barycentrique à partir des distances d'équilibre. Nous verrons que pour un même segment les coordonnées calculées pour les deux distances seront identiques.

Formule du barycentre appliqué au point d'équilibre pour trouver ses coordonnées cartographiques

On déclare le segment de droite : $(Hi; Hj)$ et ses points de coordonnées $Hi = \begin{pmatrix} xi \\ yi \end{pmatrix}; Hj = \begin{pmatrix} xj \\ yj \end{pmatrix}$.

On recherche les coordonnées du point d'équilibre $b(i, j)$.

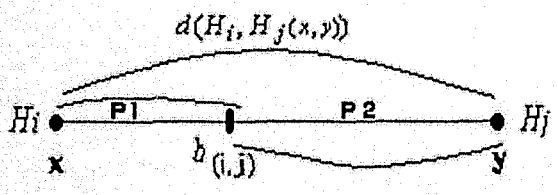


Figure 13 : segment de droite de deux établissements Hi et Hj, correspondant à une distance euclidienne. Les segments depuis Hi à b(i,j) et Hj à b (i,j) correspondent respectivement aux distances d'équilibre déclarées P1 et P2.

On pose les formules pour la recherche du barycentre aux points d'équilibres :

$$\overrightarrow{Hi\,b} = \frac{P1}{d(Hi, Hj(x,y)} * \overrightarrow{Hi\,Hj} \quad \text{et} \quad \overrightarrow{Hj\,b} = \frac{P2}{d(Hi, Hj(x,y)} * \overrightarrow{Hj\,Hi}$$

Développons :

$$\begin{pmatrix} xb - xj \\ xb - yj \end{pmatrix} = \frac{P1}{d(Hi, Hj(x,y)} * \begin{pmatrix} xj - xi \\ yj - yi \end{pmatrix}; \qquad \begin{pmatrix} xb - xi \\ xb - yi \end{pmatrix} = \frac{P2}{d(Hi, Hj(x,y)} * \begin{pmatrix} xi - xj \\ yi - yj \end{pmatrix};$$

$$xb = \frac{P1}{d(Hi, Hj(x,y)} * (xj - xi) + xi \quad \text{et} \quad xb = \frac{P2}{d(Hi, Hj(x,y)} * (xi - xj) + xj$$

$$yb = \frac{P1}{d(Hi, Hj(x,y)} * (yj - yi) + yi \qquad yb = \frac{P2}{d(Hi, Hj(x,y)} * (yi - yj) + yj$$

Tableau XX : calcul des coordonnées barycentriques (Xb ;Yb) relatives aux distances d'équilibre P1 et P2

	H	I	J	K	L	M	N	O
8	Droite	ETS xi yi	xi	yi	ETS xj yj	xj	yj	
9	D1	Boulogne-sur-Mer	5485	26373	Dunkerque	6029	26714	
10	D2	Boulogne-sur-Mer	5485	26373	Lens	6346	26043	
11								
12	lecture horizontale puis verticale				lecture verticale puis horizontale			
13	du tableau des distances d'équilibre				du tableau des distances d'équilibre			
14								
15	P 1	DIJ	Xb	Yb	P 2	DIJ	Xb	Yb
16	38.6920604	64.20412759	5812.837	26578.50069	25.5120672	64.2041276	5812.837	26578.50069
17	36.9900453	92.2074292	5830.4	26240.6168	55.2173839	92.2074292	5830.4	26240.6168
18		Xb	=(H17/I17)*(M10-J10)+J10			Xb	=(L17/M17)*(J10-M10)+M10	
19		Yb	=(G17/H17)*(M10-J10)+J10			Yb	=(K17/L17)*(J10-M10)+M10	

ÉTAPE 3 :

Connaissant la droite d'équation, nous cherchons à calculer la perpendiculaire à la droite au point d'équilibre de coordonnées (xb, yb). Nous reprenons alors les coordonnées de

la droite **D** de type **Y=aX+b** pour les couples d'établissement, formant un segment de droite, **cf. Étape 1**, segment de droite des points correspondant aux villes de Dunkerque et Boulogne-sur-Mer.

Puis positionnant le point d'équilibre sur le segment de droite (Dunkerque ; Boulogne-sur-Mer) de coordonnées pour l'exemple $(xb; yb)$, nous calculons alors la droite

D' de type Y'=a'X+b' soit $\boxed{Y'=\frac{-1}{a}x+\frac{ay_b+x_b}{a}}$ afin de tracer la perpendiculaire.

$\boxed{a'=\frac{-1}{a}x}$ et $\boxed{b'=\frac{ay_b+x_b}{a}}$

(*Corrieu et al.*, 1980).

Les droites d'équations **Y=aX+b et Y'=a'X+b'**, dans un repère orthonormé, sont orthogonales si et seulement si : **aa'= -1**

Connaissant :

- la droite D de type Y=aX+b
- a et b
- les coordonnées de type $(xb; yb)$ correspondant aux coordonnées du point d'équilibre de la droite D

On va calculer la **droite perpendiculaire D'** à la droite D

Tableau XXI : calcul des perpendiculaires D' et D'' aux droites D1 et D2

	A	B	C	D	E	F	G	H
7		D = aX+b	D=0.62683 X+341			D = aX+b	D=-0.38327 X-330	
8		a	b		D2	a	b	
9	D1	0.62683824	341			-0.38327526	-330	
10								
11	barycentre	Xb	Yb		barycentre	Xb	Yb	
12	point d'équilibre	5812.83688	26578.50069		point d'équilibre	5830.39981	26240.6168	
13								
14	Perpen 1	a'	x	b'	Perpen 2	a'	x	b'
15		-1.59530792	0	35851.76539		2.60909091	0	11028.5736
16		=-(1/B9)		=((B9*C12)+B12)/B9				
17		D' =	35851.76539			D'' =	11028.5736	
18			=(B15*C15)+D15					

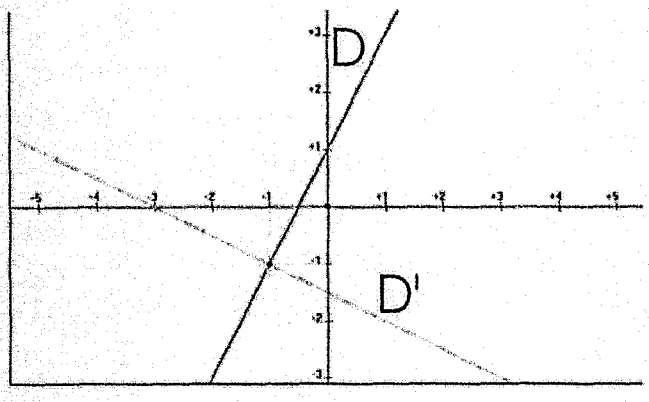


Figure 14 : Exemple des droites D = 2x+1et D'=-1.5x-3/2.

ÉTAPE 4 :

Méthode mathématique pour retrouver un point d'intersection commun entre deux droites.

1- ayant calculé deux droites D1 et D2 à partir de 6 coordonnées, c'est-à-dire que deux coordonnées sont communes aux deux droites. Exemple des points du couple de points Boulogne-sur-Mer et Dunkerque et du couple Boulogne-sur-Mer et Lens.

2- ayant calculé les deux perpendiculaires D' et D''aux droites D1 et D2

3- nous cherchons maintenant à trouver le point d'intersection entre les deux perpendiculaires D' et D'' de coordonnées (x* et y*) :

$$\boxed{x^* = -\frac{(b_2 - b_1)}{(a_2 - a_1)}} \text{ et } \boxed{y^* = \frac{a_2 b_1 - a_1 b_2}{a_2 - a_1}}$$

démontrons :

deux perpendiculaires notées $\boxed{y^* = a_1 x^* + b_1}$ et $\boxed{y^* = a_2 x^* + b_2}$

alors

$$\boxed{\begin{array}{l} y^* = a_1 x^* + b_1 \\ \underline{y^* = a_2 x^* + b_2} \\ 0 = x^*(a_2 - a_1) + (b_2 - b_1) \end{array}}$$

alors

$$\boxed{x^* = -\frac{(b_2 - b_1)}{(a_2 - a_1)}} \text{ et } \boxed{y^* = \frac{a_2 b_1 - a_1 b_2}{a_2 - a_1}}$$

Tableau XXII : Calcul du point d'intersection (x* ;y*) entre deux droites perpendiculaires D' et D''

	A	B	C	D
11	Perpend 2	a2	x	b2
12		2,60909091	0	11028,57364
13				
14				
15				
16	Perpen 1	a1	x	b1
17		-1,59530792	0	35851,76539
18				
19				
20		x*		y*
21		5904,10015		26432,90767
22				
23		-((D12-D17)/(B12-B17))		(((B12*D17)-(B17*D12))/(B12-B17))

5.5.2. SCHÉMAS ET FICHIERS DE LIENS PRÉALABLES SOUS CONNEXION - PROGICIEL R

Ci dessous, nous recourrons à la méthode de groupement via l'algorithme de la Triangulation de Delaunay (TDC) avec contraintes rectangulaires, à l'aide du logiciel « CONNEXION ». Le fichier de sortie via « CONNEXION » est nommé par défaut « fichier de liens ». Il correspond ici à 10 couples de liens selon la triangulation de Delaunay, liens que nous retrouverons dans les tirés à part correspondants aux programme de *matrice adjacence* sous « MATLAB ». Le but de l'utilisation de cet algorithme est d'obtenir le tracé nommé « trame de base des pôles hospitaliers » qui servira de support au placement des points d'équilibre, (selon l'algorithme de notre choix parmi les trois évoqués : TDC, Gabriel (G), Voisins Relatifs (VR). Ici nous ne pouvons faire apparaître les limites régionales via « CONNEXION ». Attention les pôles hospitaliers sont numérotés en fonction de l'ordre dans lequel se situent les coordonnées cartographiques en entrée. Ici nous avons présenté des anciennes coordonnées relatives, mais qui ont été mises à jour depuis dans le fichier IGN GéoFLA 2000.

SCHÉMAS DE LA TRIANGULATION DE DELAUNAY (AVEC CONTRAINTES RECTANGULAIRES), DE GABRIEL ET DES VOISINS RELATIFS – (EXEMPLE DE L'HÉMATOLOGIE CLINIQUE)

But: tracer la trame de base des pôles hospitaliers

Fichier entrée :

pôles	Libellé du pôle	Xmoy	Ymoy
1	Dunkerque	6029	26714
2	Lille	6501	26262
3	Roubaix	6596	26334
4	Valenciennes	6846	25966
5	Lens	6346	26043
6	Boulogne-sur-Mer	5485	26373

Il existe deux **fichiers de sortie**, un « fichier de lien »s et « un fichier surface » ou graphique.

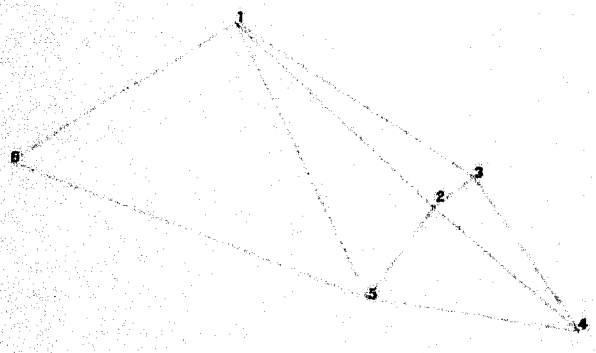


Figure 15 : **fichier surface** de la trame de base (TDC avec contraintes rectangulaires) 6 pôles hospitaliers ; 7 établissements. **Fichier de liens**, 10 couples de liens :

1-2 ; 1-3 ; 2-3 ; 3-4 ; 2-4 ; 1-5 ; 2-5 ; 4-5 ; 5-6 et 1-6.

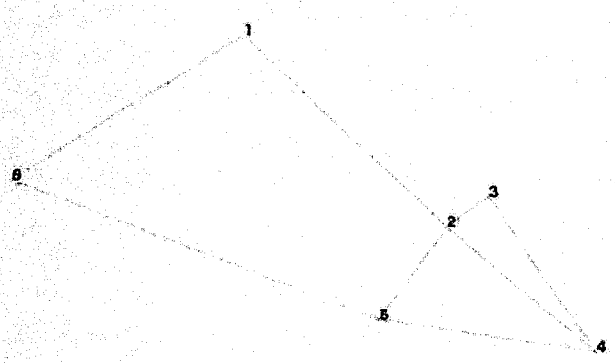


Figure 16 : **fichier surface** du schéma de Gabriel (G), effectué à partir du même fichier d'entrée. **Fichier de liens**, 8 couples de liens :

1-6 ; 1-2 ; 2-3 ;4-5 ;3-4 ;2-4 ;2-5 et 5-6.

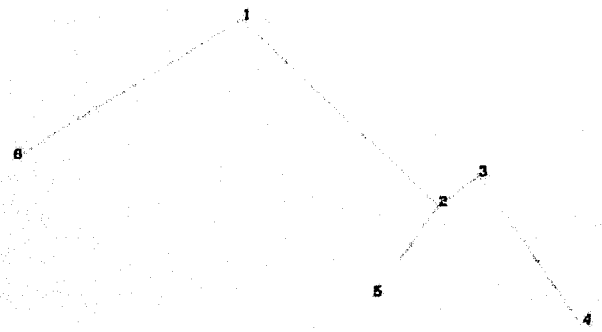


Figure 17 : fichier surface du schéma des Voisins Relatifs (VR), même fichier d'entrée. Fichier de liens, 5 couples de liens :

1-6 ; 1-2 ; 2-3 ; 3-4 et 2-5.

SCHÉMAS DE LA TRIANGULATION DE DELAUNAY (AVEC CONTRAINTES RECTANGULAIRES) , DE GABRIEL ET DES VOISINS RELATIFS – (EXEMPLE DE LA TRAUMATO-ORTHOPÉDIE - GHM 295)

La problématique est différente par rapport à la première spécialité testée, l'hématologie clinique, pour laquelle nous avions élaboré tous les dessins de modèle manuellement. En hématologie vu le nombre d'établissements et pôles hospitaliers concernés, il était très facile à l'œil nu de distinguer entre 5 points géographiques :

- lesquels étaient les plus proches voisins directs formant un couple de liens (H_i, H_j),
- de tracer les droites pour les couples de liens,
- de positionner le point d'équilibre entre ces établissements (H_i, H_j),
- et de tracer les perpendiculaires aux points d'équilibre puis de fermer les aires d'attraction prolongeant les tracés jusqu'aux limites régionales.

Le nombre important d'établissements concernés par le GHM 295 nous amènera à chercher des méthodes et algorithmes pour l'automatisation des tracés de dessin de modèle.

L'idée première a été d'utiliser le « Progiciel R », qui à travers nos premiers travaux de groupement dans « BIOGEO » pour l'élaboration des valeurs de pondération d'après l'algorithme des Voisins Relatifs, nous a permis de prendre contact avec l'application « CONNEXION » et ses 3 algorithmes TDC, G et VR.

Nous cherchons à tracer une trame de base, des couples de liens entre établissements, déterminés par l'algorithme de la triangulation de Delaunay avec contraintes rectangulaires et ensuite de tracer les perpendiculaires des points d'équilibre entre établissements voisins. La triangulation de Delaunay offre un nombre important de liens, mais n'atteint pas le maximum possible des liens.

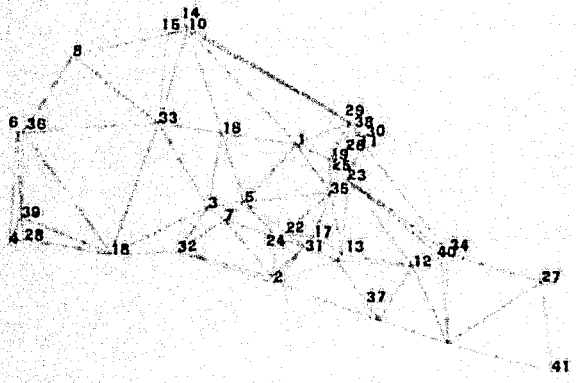


Figure 18 : fichier surface - Triangulation de Delaunay (TDC), 63 Établissements GHM 295 – 41 communes. Fichier de liens, couples de liens : 102.

Étant donné que nous sommes face aux trois critères suivants :

- le nombre d'établissements publics, PSPH et privés produisant le GHM 295 est important : 63 établissements,
- parmi les 63 établissements plusieurs sont établis sur la même commune,
- la cartographie des 41 communes, par endroit, montre une densité forte par concentration de communes très peu éloignées entre elles.

Nous avons par conséquent défini et tracé en premier lieu les pôles hospitaliers pour les 3 statuts d'établissements réunis, soit 23 pôles (cf. p 200, définition des pôles hospitaliers pour la construction des dessins de modèle) selon l'algorithme de la TD.

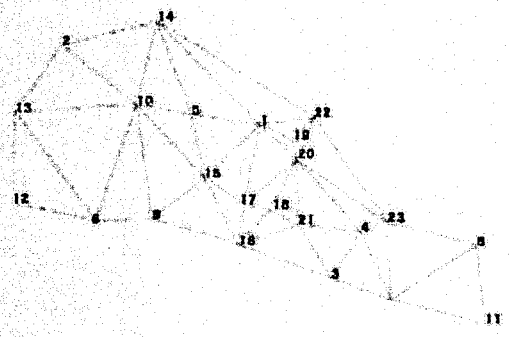


Figure 19 : fichier surface - triangulation de Delaunay + (TDC), 23 pôles hospitaliers public, PSPH et privé – GHM 295. Fichier de liens, couples de liens : 53.

Nous avons en deuxième lieu défini et tracé, uniquement pour le secteur public, les trois schémas de la TD, G et VR sur lesquels reposeront la réflexion de construction des dessins de modèle pour le secteur public pour la spécialité de traumato-orthopédie – GHM 295.

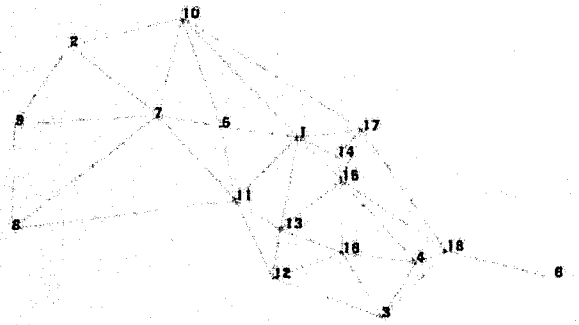


Figure 20 : fichier surface - Triangulation de Delaunay (TDC). 18 pôles hospitaliers publics – 19 établissements – 19 communes - GHM 295. Fichier de liens, couples de liens : 40.

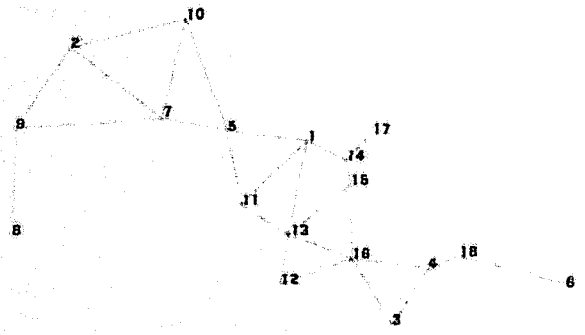


Figure 21 : fichier surface – schéma de Gabriel (G). 18 pôles hospitaliers publics – 19 établissements – 19 communes - GHM 295. Fichier de liens, couples de liens : 26.

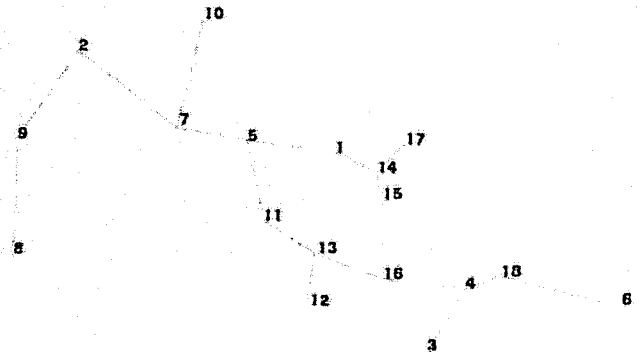


Figure 22 : fichier surface – schéma des Voisins Relatifs (VR). 18 pôles hospitaliers publics – 19 établissements - 19 communes - GHM 295. Fichier de liens, couples de liens : 19.

5.5.3. AUTOMATISATION DES DESSINS DE MODÈLE (SOUS MATLAB) (EXEMPLE DE L'HÉMATOLOGIE CLINIQUE)

Jusqu'ici le progiciel R, nous permet de connaître les Voisins Relatifs, le schéma de connexion de Gabriel et le schéma le plus complet d'après l'algorithme de la triangulation de Delaunay. Nous avons repris ainsi les coordonnées et les couples de pôles liés en fonction de l'algorithme pour reproduire les dessins sous Matlab.

Maintenant nous allons procéder à des calculs de droite entre deux points (pôles hospitaliers), de perpendiculaires (point d'équilibre) et trouver les points d'intersection des perpendiculaires les plus proches autour d'un pôle hospitalier selon plusieurs algorithme, VR, Gabriel et Delaunay...avançant pas à pas nous éliminerons finalement deux algorithmes sur trois, et choisirons la méthode de Gabriel améliorée si besoin est, par une expertise géographique selon des critères de densité de pôles sur une zone, dans le cadre de l'automatisation de dessin de modèles beaucoup plus complexes, comme pour les deux spécialités chirurgicales suivantes.

Les étapes sont décomposées afin d'essayer d'exercer la plus grande rigueur dans notre réflexion. Dans un premier temps, nous procédons à la sélection de la méthode de regroupement de la population pour la pondération de notre équation, qui nous paraît la plus appropriée dans le cadre de l'automatisation du modèle à travers toutes les phases du processus de modélisation. Dans un deuxième temps, nous choisissons l'algorithme qui nous paraît le mieux approprié afin de déterminer les points d'équilibre pertinents au tracé du dessin de modèle. En effet, face à un nombre important de pôles hospitaliers, il nous paraît très difficile d'effectuer cette sélection à l'œil nu et l'automatisation du dessin de modèle ne prévoit l'expertise géographique complémentaire qu'après avoir effectué ces deux premières sélections. L'expertise géographique dans un troisième temps, intervient d'une part sur des zones géographiques où la densité des pôles hospitaliers est faible : nous ajoutons si besoin des liaisons non prévues par l'algorithme de Gabriel. D'autre part, nous repérons les segments de droite du schéma de Gabriel, constitués par deux pôles hospitaliers, qui passeraient en dehors de la région à l'étude. Nous nommerons cette expertise affinage du dessin de modèle. Nous suivons ainsi les 4 phases du processus de modélisation.

COORDONNÉES DU MODÈLE « P » POUR LE PROGRAMME MATLAB

Tableau XXIII : N°1 des segments de droite relatifs aux 10 liens issus de la triangulation de Delaunay (avec contraintes rectangulaires)

segment droite	LIB I	POLE 6	XI	YI	POLE6	LIB J	Xj	Yj	
1SD	DUNKERQUE	1	6029	26714	2	LILLE		6501	26262
2SD	DUNKERQUE	1	6029	26714	3	ROUBAIX		6596	26334
3SD	LILLE	2	6501	26262	3	ROUBAIX		6596	26334
4SD	ROUBAIX	3	6596	26334	4	ALENCIENNE		6846	25966
5SD	LILLE	2	6501	26262	4	ALENCIENNE		6846	25966
6SD	DUNKERQUE	1	6029	26714	5	LENS		6346	26043
7SD	LILLE	2	6501	26262	5	LENS		6346	26043
8SD	VALENCIENNES	4	6846	25966	5	LENS		6346	26043
9SD	LENS	5	6346	26043	6	LOGNE SUR		5485	26373
10SD	DUNKERQUE	1	6029	26714	6	LOGNE SUR		5485	26373

Tableau XXIV : N°2 calcul des droites; points d'équilibre; perpendiculaires (8 segments de droite schéma de Gabriel)

segment de droite	coordonnées des points des SD				droite y=ax+b		Perpendiculaire	points d'equilibre		perpendiculaire	
8 SD Gabriel	XI	YI	Xj	Yj	a	b	P	Xb	Yb	a'	b'
1SD	6029	26714	6501	26262	-0.96	32488	P1	6123	26624	1.04	20230
3SD	6501	26262	6596	26334	0.76	21335	P2	6563	26309	-1.32	34968
4SD	6596	26334	6846	25966	-1.47	36043	P3	6712	26163	0.68	21604
5SD	6501	26262	6846	25966	-0.86	31840	P4	6714	26079	1.17	18254
7SD	6501	26262	6346	26043	1.41	17077	P5	6400	26119	-0.71	30648
8SD	6846	25966	6346	26043	-0.15	27020	P6	6575	26008	6.49	-16686
9SD	6346	26043	5485	26373	-0.36	28475	P7	5830	26241	2.61	11029
10SD	6029	26714	5485	26373	0.63	22935	P8	5813	26579	-1.60	35852

MOULINETTE DES VOISINS RELATIFS

Objectif : repérer les points d'équilibre les plus proches, pour calculer ensuite les points d'intersection entre leurs perpendiculaires.

Fichier d'entrée des 8 PE (Point d'Équilibre) de Gabriel :

Modèle P	coordonnées barycentriques de PE		
Point d'équilibre (PE)	Xb	Yb	segment de droite
'Pt1 '	6123	26624	1SD
'Pt3 '	6563	26309	3SD
'Pt4 '	6712	26163	4SD
'Pt5 '	6714	26079	5SD
'Pt7 '	6400	26119	7SD
'Pt8 '	6575	26008	8SD
'Pt9 '	5830	26241	9SD
'Pt10 '	5813	26579	10SD

Fichier de liens : des 8 points de Gabriel par l'algorithme des Voisins Relatifs

1-8 ; 1-2 ; 2-5 ; 2-3 ; 4-3 ; 4-6 ; 5-6 ; 7-8

Tableau XXV : N° 3 des coordonnées des points d'intersection

	couples i, j PE voisins	Point intersection xo	yo	Perpendiculaire P	8 Points d'equilibre Gabriel xb	yb	Perpendiculaire terminale a'	b'
A	'1-8'	5919	26410	P1	6123	26624	1.04	20230
	'1-2'	6235	26741	P2	6563	26309	-1.32	34968
	'2-5'	7061	25651	P5	6400	26119	-0.71	30648
	'2-3'	6686	26146	P3	6712	26163	0.68	21604
	'3-4'	6890	26285	P4	6714	26079	1.17	18254
	'4-6'	6558	25897	P6	6575	26008	6.49	-16686
	'5-6'	6573	25996	P7	6400	26119	-0.71	30648
	'7-8'	5904	26433	P8	5813	26579	-1.60	35852
B	'7-8'	5904	26433	P7	5830	26241	2.61	11029
	'5-1'	5947	26439	P5	6400	26119	-0.71	30648
	'4-5'	6617	25965	P4	6714	26079	1.17	18254
	'2-4'	6726	26093	P2	6563	26309	-1.32	34968

A = 8 PE d'équilibre Gabriel

B = PE; PI : fermer les aires

PÔLES HOSPITALIERS, SCHÉMAS DE LA TRIANGULATION DE DELAUNAY ET DE GABRIEL

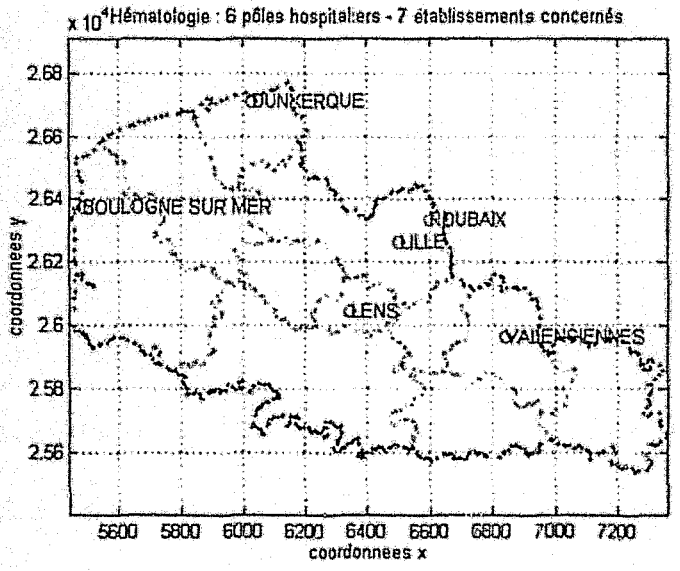


Figure 23 : Phase 2 : Hématologie clinique : 6 pôles hospitaliers ; 7 établissements concernés.

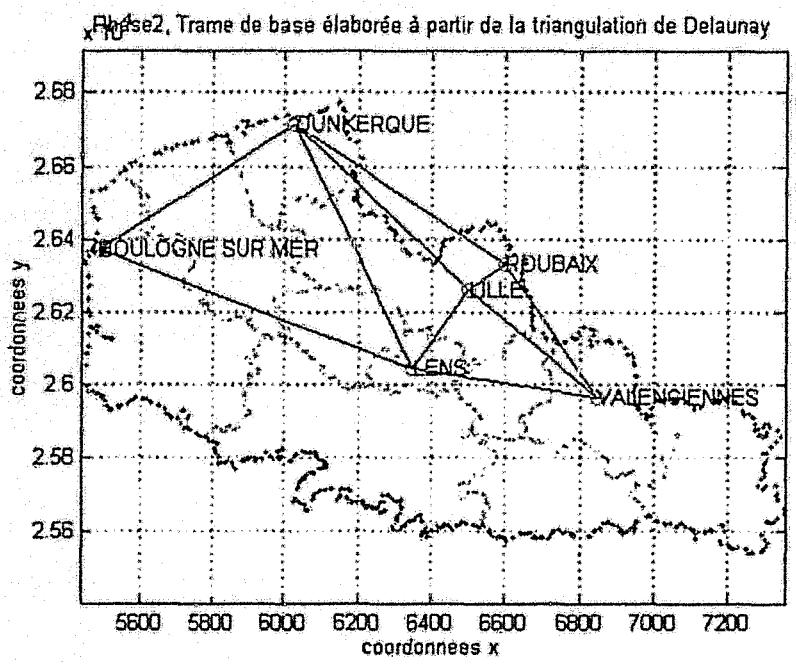


Figure 24 : Phase 2 : tracé de la trame de base (triangulation de Delaunay avec contraintes rectangulaires (TDC)).

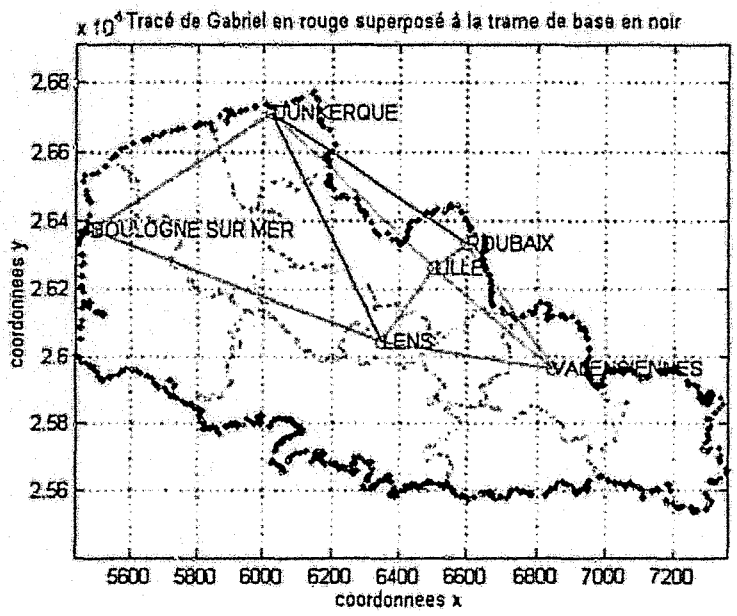


Figure 25 : Phase 2, tracé de Gabriel (V) (en rouge) superposé à la trame de base de Delaunay avec contraintes rectangulaires (en noir)

CONSTRUCTION DU DESSIN DE MODÈLE « P » (PONDÉRATION SUR LA POPULATION OBSERVÉE)

Les dessins de modèle suivants reposent sur les étapes de construction à l'aide de l'algorithme de Gabriel pour les points d'équilibre. Une fois les points d'équilibre obtenus,

nous moulinons[13] à nouveau ceux-ci à l'aide de leurs coordonnées en (x et y) afin d'obtenir les Voisins Relatifs des points d'équilibre obtenus d'après Gabriel. Nous verrons que certains points d'intersection ne sont pas pertinents. Exemple du point d'intersection (2-5) issu des points d'équilibre 2 et 5. (Cf. les 'tirés à part' pour retrouver le programme MATLAB).

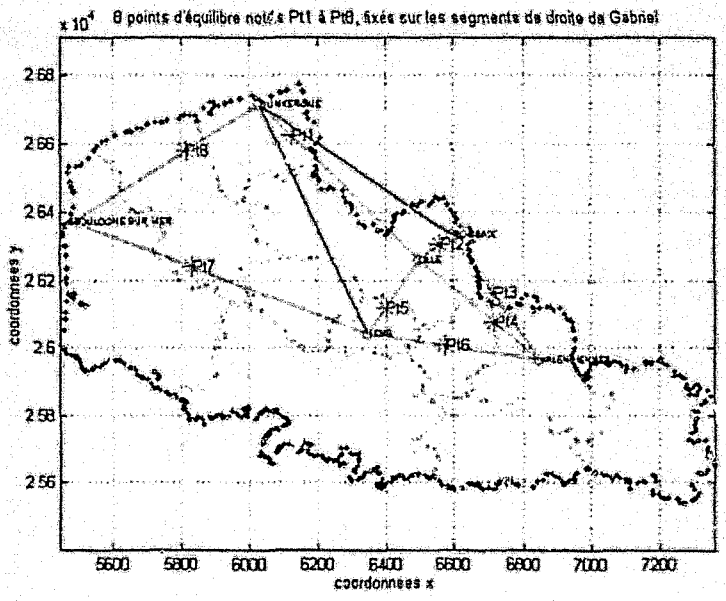


Figure 26 : tracé automatisé depuis le modèle « P » des points d'équilibre aux coordonnées barycentriques des segments de droite, positionnés uniquement sur le tracé de Gabriel

[13] Nous employons le verbe mouliner proposer pour l'emploi d'une application nommée moulinette !

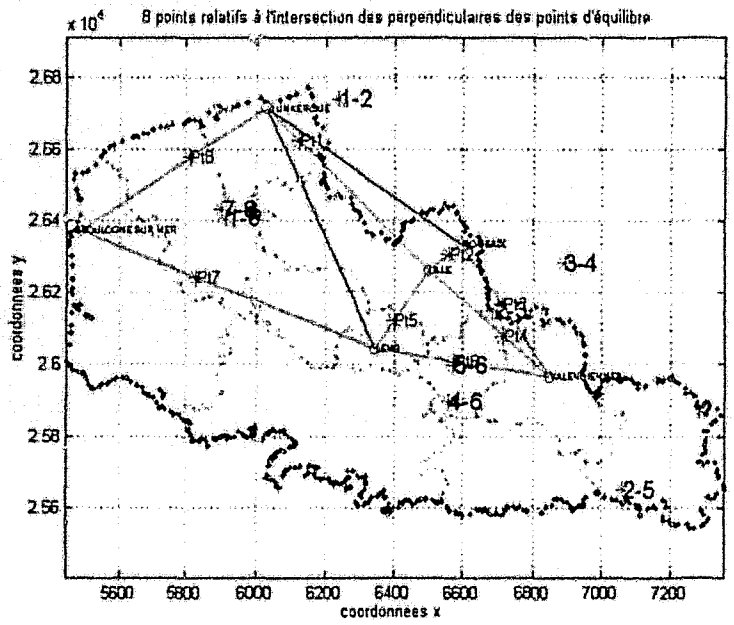


Figure 27 : phase 2 tracé des points d'intersection (selon les plus proches voisins points d'équilibre) du modèle « P » relatifs aux perpendiculaires qui seront tracées depuis les coordonnées des points d'équilibre

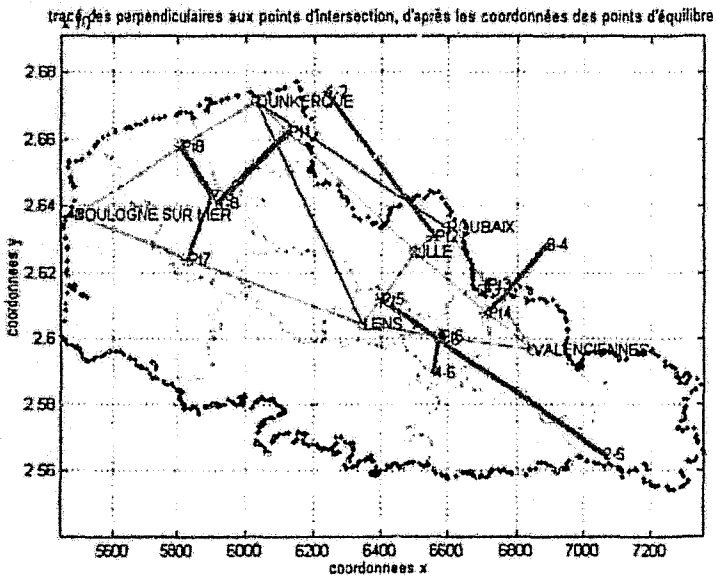


Figure 28 : Phase 2, tracé des perpendiculaires aux points d'intersection, d'après les coordonnées des points d'équilibre. Ont été supprimés les couples de points suivants (2-5), (2-3) et (2-4).

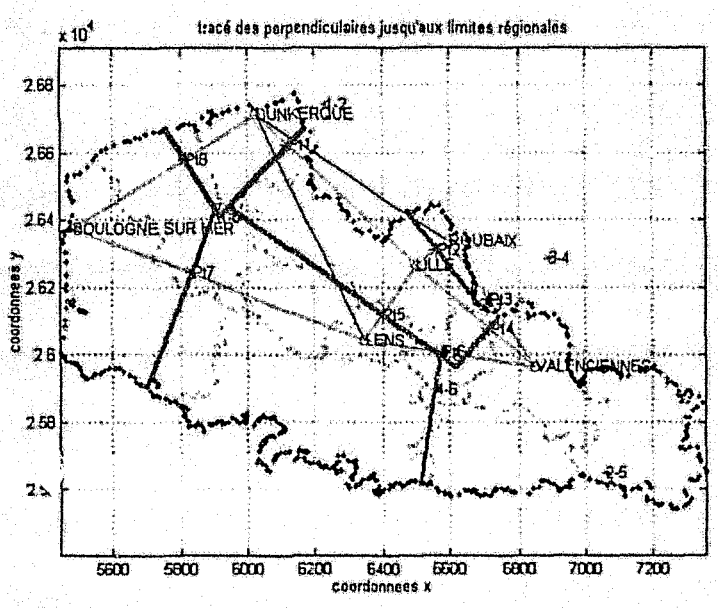


Figure 29 : droites perpendiculaires tracées jusqu'aux limites régionales Ont été supprimés les couples de points suivants : (2-5) , (2-3) et (2-4).

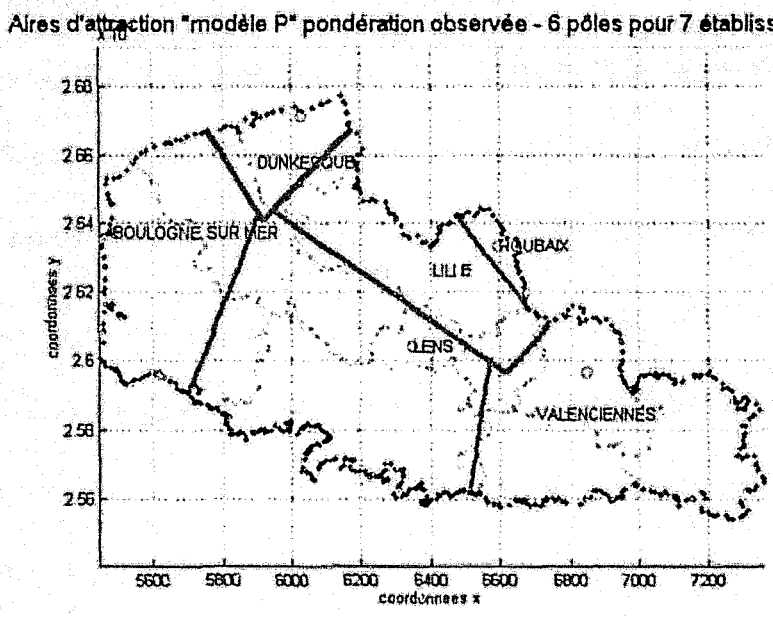


Figure 30 : dessin de modèle « P » finalisé, 6 pôles hospitaliers, 7 établissements

CONSTRUCTION DU DESSIN DE MODÈLE « P CHAPEAU » (PONDÉRATION SUR LA POPULATION ESTIMÉE)

Remarque :

La construction du dessin de modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique suit la même procédure que ci-dessus pour le modèle « P » de l'attraction observée.

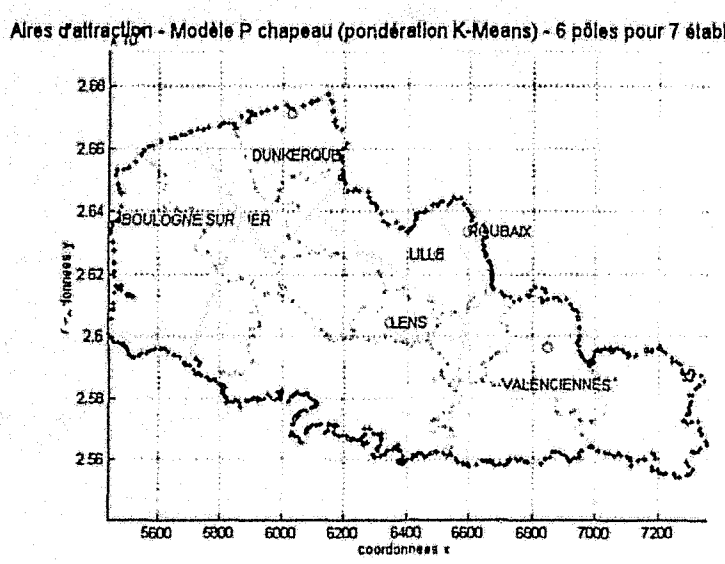


Figure 31 : Dessin de modèle « P Chapeau », pondération sur la population estimée par l'algorithme de K-Means

5.6. AUTOMATISATION PHASE 3 : SUPERPOSITION DES DESSINS DE MODÈLES « P » ET « P CHAPEAU »

Les dessins construits à comparer ont le même algorithme de sélection des points d'équilibre « dits pertinents » pour la délimitation des aires d'attraction des pôles hospitaliers. Les points d'équilibre et d'intersection sont sélectionnés à l'identique pour les deux dessins. Dans notre exemple, nous avons retenu les 8 points d'équilibre selon l'algorithme de Gabriel et supprimé 3 couples de points d'intersection.

Nous procédons à la superposition des deux dessins de modèle « P » pour l'un et « P Chapeau » dans le but d'observer d'une part, les écarts entre les aires observées et celles attendues d'après le modèle et de valider d'autre part, les coefficients d'attraction à l'aide d'un seuil statistique et géographique.

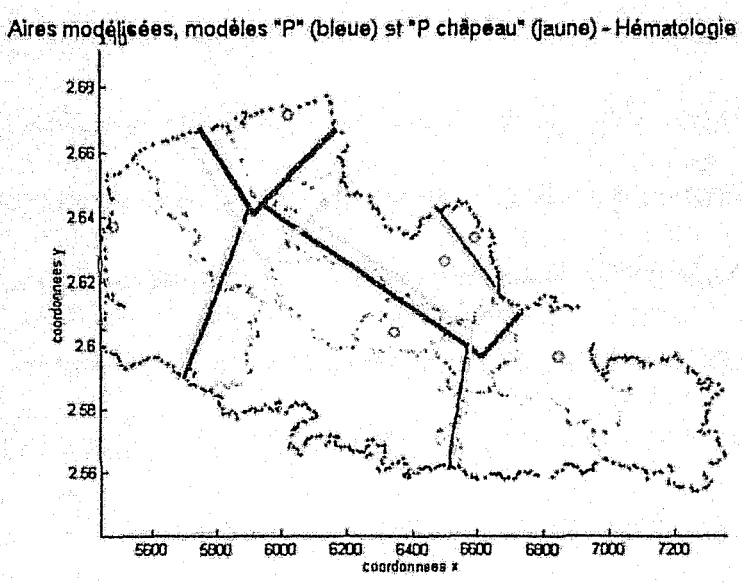


Figure 32 : des dessins de modèle « P » (tracé bleu) et « P Chapeau » (tracé jaune), les différences des distances mesurées par pôles équivalents aux valeurs calculées par le coefficient d'attraction.

5.7. AUTOMATISATION PHASE 4 : DESSIN DE MODÈLE « P CHAPEAU » AVEC SIMULATION – 7 PÔLES - CALAIS

Nous présentons ici un dessin de modèle « P Chapeau » avec simulation dont la méthode des Voisins Relatifs avait été utilisée pour la pondération de la population.

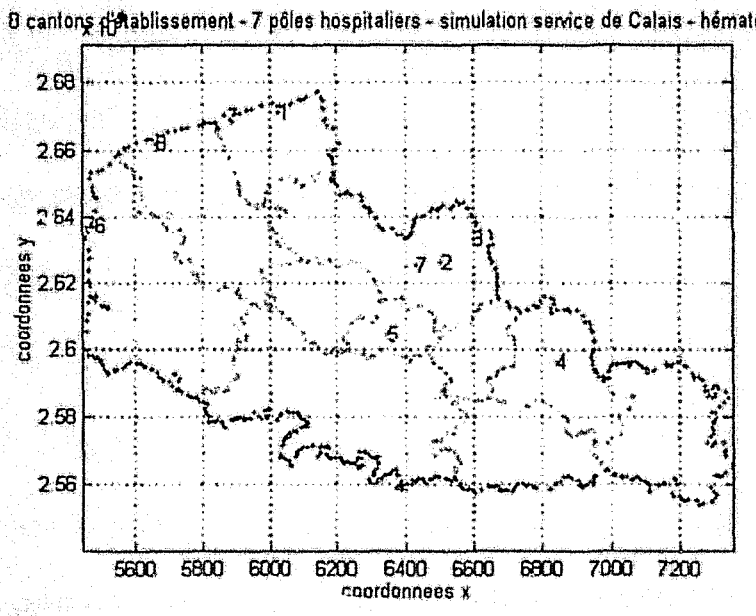


Figure 33 : position géographique des 8 cantons d'établissements, pour 7 pôles hospitaliers (repère cartographique)

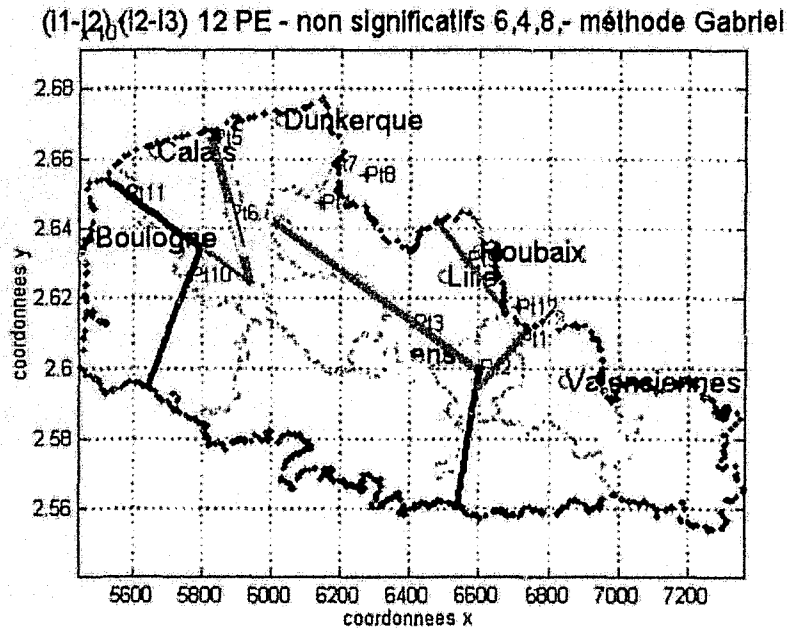


Figure 34 : dessin de modèle « P Chapeau » avec simulation pour le pôle hospitalier de Calais. Pondération par les Voisins Relatifs. Points d'équilibre sélectionnés d'après l'algorithme de Gabriel. Non pris en compte, dans la construction du dessin les points 4, 6 et 8

SIXIÈME CHAPITRE : MATÉRIELS – BASES DE DONNÉES

6. ÈME CHAPITRE : MATÉRIELS – BASES DE DONNÉES

Le choix des variables est une étape particulièrement importante, leur pertinence permettra la construction et l'affinement de notre modèle (*Haggett*, 1973, p.209-231). Le recueil des données est une étape délicate dans la mesure où nous sommes tributaires de bases de données moyennant charte (avant leur obtention et exploitation), ce qui entraîne des délais d'obtention parfois plus importants que prévu.

Dans le cadre de nos travaux le recueil des données est issu du PMSI, permettant l'obtention de données exhaustives selon certaines conditions (*Dusserre et al.*, 1996a, b). De plus pour la première fois, en France, il nous est permis de travailler sur une base régionale de GHM-RSS des établissements de santé publics, privés et PSPH (Participant au Service Public Hospitalier).

6.1. TYPOLOGIE DES BASES DE DONNÉES

De manière générale, la présentation des bases de données ou logiciels, obtenus dans le cadre de nos travaux de recherche fera mention des points suivants : la date de création, la période de recueil, les sources, le contenu, l'objet de son utilisation et le type. Pour cette dernière caractéristique, nous aurons trois grands types :

- base de données (ou logiciel) de **type 1** : elles concernent les bases de données « moyennant charte d'exploitation ». Elles sont issues des domaines publics et/ou privés, soumises à des conditions d'exploitation particulières (pouvant par exemple être accompagnée d'une obligation de validation des résultats par la tutelle avant leur diffusion dans le domaine public). Elles ne sont pas commercialisées.
- base de données (ou logiciel) de **type 2** : « publiques », comprend les bases de données accessibles à tous, soit en faisant une demande auprès de la tutelle, soit par téléchargement sur site Internet des fichiers.
- base de données (ou logiciel) de **type 3** : « commercialisées »

6.2. CHOIX DES VARIABLES ET SPÉCIALITÉS MÉDICO-CHIRURGICALES POUR LA MODÉLISATION

Le modèle va traiter principalement des bases médico-économiques hospitalières relevant du PMSI (Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information). L'obtention de ces données relève d'une charte d'exploitation spécifique (au niveau) de notre région. La réalisation de ce projet a été appuyé notamment par l'association du Collège Régional des Départements de l'Information Médicale (COREDIM) de la région Nord – Pas-de-Calais et

rendu possible avec l'accord unanime des membres du Comité Technique Régional de l'Information Médicale (COTRIM) en lieu et présence du Médecin attaché de l'ARH le Dr Desprez.

Nous testerons notre modèle à travers les spécialités d'hématologie clinique et à travers un Groupe Homogène de Malades (GHM) de traumato-orthopédie, relatif essentiellement à la prise en charge thérapeutique de la P.[illegible]thèse Totale de Hanche (PTH).

6.2.1. CLASSIFICATION DES GHM EN FONCTION DES COÛTS ET DU PLATEAU TECHNIQUE (MATÉRIEL SPÉCIALISÉ ET PERSONNEL QUALIFIÉ)

Nous retrouverons en **annexe 23** : la liste (réduite) des diagnostics, GHM et actes thérapeutiques (CMD : 16, 17 et 08) concernant l'hématologie clinique et la traumato-orthopédie *(Ministère de l'emploi et de la solidarité, 1998b)*. Afin de mieux maîtriser le vocabulaire technique relatif au PMSI, on trouvera également un lexique reprenant les principaux termes.

Afin d'estimer la lourdeur de la prise en charge thérapeutique des pathologies, nous pouvons utiliser des indicateurs issus du PMSI comme le point ISA ou Indice Synthétique d'Activité, mais également un nouvel indicateur de lourdeur issu de la classification OAP (Outil d'Analyse PMSI) (cf. première partie : le système d'information médicale, échelle nationale des coûts relatifs par GHM et classification OAP). Nous retrouverons ces deux indicateurs intégrés comme variables relatives à notre base régionale 1999 (BD GHM). Rappelons la définition donnée par (*Discazeaux et al.*, 1999, p.3) concernant la qualification d'un GHM dit lourd « un GHM a été considéré comme lourd (type a) si les prises en charge qu'il décrivait, nécessitaient le recours soit à une expertise médicale et/ou chirurgicale spécifique, soit à un plateau technique particulier ».

Généralement les GHM affectés d'une Complication(s) et Morbidité(s) Associée(s) (CMA) seront de « type a ». La définition de la CMA issue de (*Ministère du Travail et des Affaires Sociales et Direction des hôpitaux*, 1996) est la suivante : Affections associées au diagnostic principal, complications de celui-ci ou de son traitement, dont la présence induit une augmentation significative du coût du séjour. Si le RSS mentionne une CMA, il est orienté dans un GHM avec complication, à condition que cette subdivision existe. Afin de permettre une meilleure prise en compte des complications dans la classification des GHM, la notion de CMA est appelée à évoluer.

Un aspect intéressant est la comparaison du premier indicateur entre les établissements publics et privés qui ont généralement pour nos GHM à l'étude des valeurs très écartées parfois (en coût de production). Ces valeurs dans la classification OAP apparemment

n'interfèrent pas sur l'indice de lourdeur (a ou b) données à ces GHM en provenance d'établissements de statut : (privé) et (public ou PSPH[14]).

Plus le point ISA est élevé, plus il évoque une prise en charge thérapeutique « lourde en coûts » pour un établissement. Mais nous venons de constater que le coût de production du même GHM diffère le plus souvent entre un établissement public ou privé : même si en théorie selon le PMSI ce même GHM fait appel à une qualité de soins équivalente en terme de plateau technique et de personnel qualifié et formé. Nous allons voir ci-après le graphique de comparaison des valeurs ISA entre secteur public et privé.

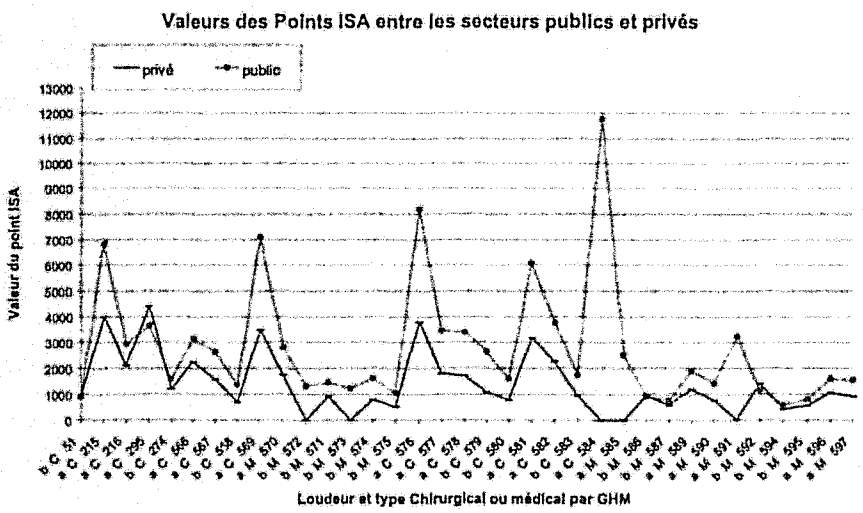


Figure 35 : comparaison des coûts et lourdeur de prise en charge entre secteurs public et privé, source : BD régionale 1999.

La classification OAP, pour les indices de lourdeur, ne diffère pas entre établissement public et privé malgré des différences importantes en coûts de production.

A travers cette classification OAP, de nombreux GHM en hématologie clinique et le GHM 295 en traumato-orthopédie appartiennent à la catégorie des pathologies dites lourdes « typées a ». Cependant, il faudra retenir que seule l'hématologie clinique est considérée comme spécialité lourde. En effet ce critère repose plus en fait sur les valeurs des points ISA générés par cette spécialité et sur le fait que cette spécialité n'attire qu'un nombre restreint d'établissements dans notre région Nord – Pas-de-Calais.

[14] La valeur du point ISA est identique dans la base régionale 1999 entre un séjour provenant d'un établissement public et un séjour provenant d'un établissement PSPH pour le même GHM.

6.2.1.1. SPÉCIALITÉ MÉDICALE LOURDE (EN COÛT) - PRISE EN CHARGE SPÉCIFIQUEMENT PAR LES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS : L'EXEMPLE DE L'HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Étaient concernés par l'étude régionale 12 services des maladies du sang adultes et pédiatriques, services assimilés de médecine interne et service de radiothérapie. Cette spécialité médicale concerne en fait peu de patients (chiffres épidémiologiques) et les structures sanitaires de prise en charge ont un statut public. En effet, les pathologies onco-hématologiques sont lourdes tant en traitement qu'en coût expliquant ainsi le peu d'intérêt pour les établissements privés. Notre modèle ne peut être représentatif à travers cette seule spécialité et notamment l'onco-hématologie pour les trois raisons évoquées : peu de patients affectés, coût élevé et haute technicité de soins. Des notions de concurrence hospitalière ne peuvent être évoquées pour l'hématologie clinique. Le patient malgré sa liberté de choix est sous l'influence de l'organisation des soins.

Afin de tester à nouveau le modèle dans le but de le valider, nous avons choisi des spécialités médico-chirurgicales touchant un grand nombre de patients (voire classe d'âge...) et dont le traitement peut-être assuré tant en milieu privé que public.

6.2.1.2. SPÉCIALITÉ CHIRURGICALE – PRISE EN CHARGE – PAR LES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS ET PRIVÉS : L'EXEMPLE DES INTERVENTIONS EN CHIRURGIE DIGESTIVE

Toujours dans la catégorie des spécialités dites lourdes, mais à la différence de l'hématologie clinique les structures de soins sont publiques et privées. Nous travaillerons non plus sur les spécialités chirurgicales entières mais au niveau du GHM, pour des raisons géopolitiques, de recueil des données issues d'une base régionale nouvellement constituée. Avec l'aide d'un membre de l'ARH, les GHM ont été choisis en fonction de leurs effectifs produits au sein des établissements privés et publics pour l'année 1997 et 1998 de notre région. Nous avons sélectionné la CMD 06 qui représente les affections du tube digestif et ses GHM 215 et 216 relatifs aux interventions sur l'œsophage, l'estomac et le duodénum, pour la classe d'âge de 18 à 69 ans et plus avec CMA pour le premier et sans pour le deuxième.

6.2.1.3. SPÉCIALITÉ CHIRURGICALE – PRISE EN CHARGE - ÉTABLISSEMENTS PUBLICS ET PRIVÉS : LA PROTHÈSE TOTALE DE HANCHE

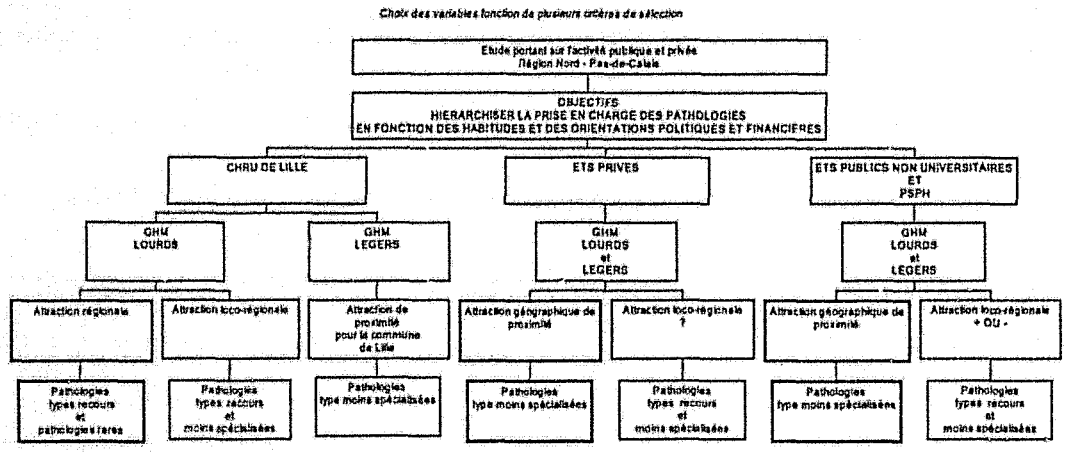
D'autre part, nous avons choisi la CMD 08 qui représente les affections et traumatismes de l'appareil musculo-squelettique et du tissu conjonctif et le GHM 295 relatif

aux interventions majeures sur es articulations et greffes de membres, l'acte thérapeutique ciblé est la Prothèse totale de hanche (PTH).

6.2.2. SPÉCIFICITÉ DES STRUCTURES SANITAIRES, TYPOLOGIE

Globalement nous pensons qu'une typologie pour les établissements de statut public, privé et PSPH suivante, permettrait de schématiser la prise en charge thérapeutique sur le territoire régional.

Organigramme 10 : spécificité des structures sanitaires, typologie



6.3. BASES DE DONNÉES EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

6.3.1. ÉTUDE RÉGIONALE EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

(Cf. tirés à part : article en hématologie clinique (Période étudiée : du 01/07/94 au 30/06/95))

6.3.1.1. NOUVELLE BASE POUR LE CENTRE HOSPITALIER DE ROUBAIX - HÉMATOLOGIE (ANNÉE 1999)

Cette dernière unité de soins n'étant pas ouverte à l'époque du Diplôme d'Études Approfondies (DEA), nous avons choisi de prendre en compte l'activité de ce service afin de vérifier si celui-ci aura une attraction de proximité comme constaté pour les établissements périphériques au CHRU de Lille, c'est-à-dire relative aux cantons de proximité de l'hôpital de Roubaix.

C'est une base de données de « **type 1** », qui a été générée, comme pour tous les services des maladies du sang précédemment étudiés, par le DIM de l'établissement à partir des Résumés d'Unités Médicales (RUM) et avec la même composition de variables que précédemment. Nous obtenons une nouvelle base ainsi comparable aux autres services

permettant de compléter parallèlement l'étude descriptive. On comprendra toutefois l'impossibilité de respecter la date de référence (01/07/94 au 30/06/95), le service n'étant pas ouvert à l'époque du début de l'étude, mais la base respecte la durée d'une année de collecte pour l'année 1999.

REMARQUES :

Les variables ont été choisies en fonction des objectifs de l'étude, ainsi toutes les variables entrant dans la composition de la base RUM ne sont pas ici présentes : par exemple « le N° Finess de l'établissement » car chaque base a été extraite dans le DIM de l'établissement et identifiée par le nom de ce dernier.

Des informations ont été lissées selon les DIM, de façon à renforcer la confidentialité des données (Mois de séjour au lieu de la date exacte).

Afin de dénombrer le nombre de patients par rapport aux séjours, il nous fallait un Identifiant Permanent Patient (IPP) rendu anonyme récupérant ainsi un nouvel Identifiant Permanent Patient Fictif (IPPF). Les patients sont issus d'Unité Fonctionnelle (UF) et d'Unité Médicale (UM) indiquées dans le « fichier séjours » originaux et non reprises dans le « fichier patients ». Ces variables administratives permettent à l'exploitant de la base médico-économiques de contrôler au préalable et valider les effectifs sortis via sa requête.

Les données sont rassemblées au sein des tableaux de données, respectivement le fichier séjours et le fichier patients. Chaque variable de ces deux fichiers ou tableaux est l'intitulé d'une colonne.

Tableau XXVI : fichier séjours issu de la base de données RUM en Hématologie (Roubaix)

Variables administratives
Numéro d'identifiant fictif
Unité Fonctionnelle (UF)
Unité Médicale (UM)
Les variables géographiques
Commune de résidence au jour de l'hospitalisation
Code postal, code département
Codes INSEE commune et canton
Les variables médicalisées
Type d'hospitalisation : hospitalisation de jour - hospitalisation conventionnelle
Mois à la date d'entrée
Diagnostic Principal

Code O.M.S. Principal (DP)
Diagnostic associé de 1 à n. (D1 à Dn)
Codes O.M.S. associés de 1 à n.
Durée du séjour hospitalier
Les variables démographiques
Sexe
La date de naissance du patient ou âge

Tableau XXVII : fichier patients issu de la base de données RUM en Hématologie (Roubaix)

Variables administratives
Numéro d'identifiant fictif
Les variables géographiques
Commune de résidence au jour de l'hospitalisation ou commune du code postal attribué par le DIM
Code postal, code département
Codes INSEE commune et canton
Les variables médicalisées
Nombre d'hospitalisations par patient
Diagnostic Principal (DP)
Code O.M.S. Principal
Diagnostic associé de 1 à n (D1 à Dn).
Codes O.M.S. associés de 1 à n.
Les variables démographiques
Sexe
La date de naissance du patient ou âge

Les variables « diagnostic principal et diagnostics associés » ont été par nécessité triées à partir du « fichier séjours » afin de sélectionner la pathologie hématologique du patient. Ce diagnostic hématologique est alors le seul apparaissant (sauf co-morbidité hématologique) dans le fichier de synthèse « fichier patients ». Par exemple dans le « fichier séjours » peuvent apparaître pour le même identifiant patient (fictif) les diagnostics principaux et associés suivants :

Tableau XXVIII : extrait du "fichier séjours" concernant deux patients et leurs diagnostics principaux et associés

Diagnostic principal	Diagnostics associés	Libellés diagnostics principaux et associés	Code OMS
DP		Transfusion sanguine, sans mention	(Z513)
	D1	Cirrhose alcoolique (du foie)	(K703)
	D2	Myélome multiple	(C900)
DP		séance de chimiothérapie pour	(Z511)
	D1	Myélome multiple	(C900)

On comprendra bien, de par ces exemples ci-dessus, que les Diagnostics Principaux du PMSI (Base RUM) cités ne sont pas toujours des « diagnostics épidémiologiques » relatifs à la pathologie du patient et répondent des catégories de classement logique d'après la gestion des bases de données PMSI. Le tri des diagnostics a été effectué avec l'aide d'un hématologiste dans le cas de diagnostics principaux et associés complexes sur la base de référence de la CIM 9 et de la typologie régionale détaillée pour la région Nord – Pas-de-Calais (extrait ci-après).

TYPOLOGIE RÉGIONALE DES GROUPES DE DIAGNOSTICS EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Cette typologie découle de la table des diagnostics du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), Maladies du sang, service du Professeur Bauters CHRU de Lille. Dans un souci d'étude comparative et d'homogénéisation des bases de données en hématologie clinique des divers services des maladies du sang de la région[15], nous avons appliqué ici cette typologie aux différents services inclus dans l'étude.

Tableau XXIX : 11 Groupes de diagnostics hématologiques principaux

groupe 1 : Leucémies aiguës
groupe 2 : Lymphomes Hodgkiniens et non Hodgkiniens
groupe 3 : Syndromes lymphoprolifératifs
groupe 4 : Syndromes myéloprolifératifs
groupe 5 : Anomalies de la coagulation
groupe 6 : Myélomes
groupe 7 : Thrombopénies (autres)

[15] Malgré la 9ème Classification Internationale des Maladies (CIM 9) , les médecins n'utilisent pas forcément les mêmes codes d'identification pour la même pathologie rencontrée dans les services de Lille et de Lens par exemple. D'ailleurs, ceux-ci émettent des critiques au sujet de la CIM 9 apparaissant désuète et encore modèle de référence. La CIM 10, prend officiellement effet dans les hôpitaux en janvier 1997.

groupe 8 : Maladies constitutionnelles (sauf coagulation)
groupe 9 : Syndromes myélodysplasiques
groupe 10 : Anémies
groupe 11 : Aplasies médullaires

Tableau XXX : 1 Groupe principal de diagnostics divers

groupe 12 : Autres pathologies

Ces groupes ont été ensuite dans le cadre de notre étude en hématologie présentés de la façon suivante : GI : onco-hématologie, GII : non-onco-hématologie et GIII : autres pathologies et prises en charges autres.

Tableau XXXI : Trois groupes relatifs à l'activité hématologique clinique

GROUPE I :PATHOLOGIES ONCO-HEMATOLOGIQUES
GROUPE 1 : LEUCEMIES AIGUES
GROUPE 2 : LYMPHOMES H ET NH
GROUPE 3 : SYNDROMES LYMPHOPROLIFERATIFS
GROUPE 4 : SYNDROMES MYELOPROLIFERATIFS
GROUPE 6: MYELOME
GROUPE 9 : SYNDROMES MYELODYSPLASIQUES
GROUPE II : PATHOLOGIES NON ONCO-HEMATOLOGIQUES
GROUPE 5: ANOMALIES DE LA COAGULATION
GROUPE 7 : THROMBOPENIES (AUTRES)
GROUPE 8 : MALADIES CONSTITUTIONNELLES (SAUF COAGULATION)
GROUPE 10 : ANEMIE
GROUPE 11 : APLASIE MEDULLAIRE
GROUPE III : AUTRES PATHOLOGIES ET PRISE EN CHARGE AUTRES
GROUPE 12 : AUTRES PATHOLOGIES
GROUPE 0 OU 15 : TRAITEMENTS DIVERS
GROUPE 14: RAS
GROUPE 16 : PATHOLOGIES INCLASSABLES

EN RÉSUMÉ :

Les deux types de fichiers « **fichier séjours** » ou « **fichier patients** » comprennent les mêmes variables pour tous les services à l'étude. Le nombre de colonnes peut varier en fonction du nombre de diagnostics associés variant du minimum 1 au maximum de 11 diagnostics associés. La moyenne était de 4 diagnostics associés par fichier séjours pour l'ensemble des fichiers étudiés.

A Roubaix l'attraction hospitalière du service des maladies du sang correspond à 1983 séjours ou venues ou entrées pour 326 patients ou malades concernés par l'étude du 01/01/99 au 31/12/99 : pour la région Nord - Pas-de-Calais, dont 320 patients pour 1956 séjours dans le département du Nord et 6 patients pour 28 séjours dans le département du Pas-de-Calais.

Les lignes composant le "fichier séjours" correspondent chacune à la venue du patient ou à son hospitalisation. A partir du « fichier séjours », il était alors possible à l'aide de IPPF (l'Identifiant Permanent Patient Fictif) d'élaborer un deuxième fichier nommé « fichier patients » synthétisant le fichier séjours et nous donnant ainsi le nombre de malades hospitalisés par service.

Cette base de données est traitée essentiellement dans la phase 1 de notre processus de modélisation. Elle est utilisée pour la cartographie par établissement et spécialité et pour l'approche statistique descriptive nécessitant par ailleurs une structuration statistique des données ou typologie des variables[16].

Tableau XXXII :Les données classées pour l'étude statistique.

Les données quantitatives discrètes
le nombre de malades hospitalisés par hôpital
la date de naissance du patient
la date d'hospitalisation
Les données quantitatives continues
l'âge
la durée (en jour) du séjour hospitalier
le nombre d'hospitalisations
Les données qualitatives nominales
le code INSEE cantonal
le code INSEE communal
le code postal
le nom de la commune de résidence
le diagnostic principal et associé
le code OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
le type de séjour, hospitalisation de jour ou hospitalisation conventionnelle
le mois d'hospitalisation
le sexe
IPPF (Identifiant Patient Permanent Fictif)

[16] Citation extraite du Groupe Chadule (*Chadule*, 1987, p. 16) « les conditions de production des données influent fortement sur leur fiabilité. Mais ce qui transforme des données d'observation en information statistique, c'est un certain type de structuration, qui se marque d'abord par un vocabulaire et une notation ».

6.4. BASES DE DONNÉES EN TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – GHM 295

6.4.1. BASE DE DONNÉES RÉGIONALE 1999 – PUBLIQUE, PSPH ET PRIVÉE – GHM SÉJOURS - TYPE 1

L'obtention de cette base fait l'objet de conditions spéciales d'exploitation dictées par le Groupe Technique de l'Information Médicale (GTIM) avec la participation de représentants de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation (ARH). (Cf. **annexe 3** : composition du Groupe Technique de l'Information Médicale (GTIM) et fonction). (Cf. **annexe 24** : charte concernant la base régionale de GHM issue des données PMSI 1999 – région Nord – Pas-de-Calais, source ARH). Pour notre part, nous sommes autorisés à exploiter les GHM suivants : 295, 215-216- ; 274 et 51 dans le cadre de nos travaux. Nous avons exploité essentiellement les bases des GHM 295, 215 et 216 mais présenterons le processus de modélisation qu'à travers la base du GHM 295. (Cf. **annexe 23** : extrait du 'Bulletin Officiel du manuel des groupes homogènes de malades – 5ème version).

Pour la spécialité chirurgicale de traumato-orthopédie, le **GHM 295** concerne les « interventions majeures sur les articulations et greffes de membres » et dépend de la **CMD 08** relative aux « affections et traumatismes de l'appareil musculo-squelettique et du tissu conjonctif ». D'après le fascicule de référence par rapport aux GHM (Groupes Homogènes de Malades) traités et à l'année de production de ces GHM (*Ministère de l'emploi et de la solidarité*, 1998a), le GHM 295 comprend pour principal acte pour l'année 1999 – le traitement chirurgical de Prothèse Totale de Hanche (PTH). Cependant le GHM 295 n'est pas exclusivement relatif à l'activité des prothèses totales de hanche : en effet, sur les 42 actes répertoriés pour la liste 08-02 des « interventions majeures sur les articulations et greffe de membre », 18 actes (codés de W435 à W579), soit presque la moitié des actes produits par ce GHM 295, sont relatifs à l'activité d'arthroplastie de hanche par prothèse totale. Les parties anatomiques suivantes sont concernées, toutes ou en partie : Hanche, cotyle et fémur avec ou sans greffe osseuse, reconstruction de perte de substance, ostéotomie etc.

La base de données, issue des 63 établissements publics, privés et PSPH (Participant au Service Public Hospitalier) produisant le GHM 295, recueille les GHM-RSS en journées consommées ou Durée des Séjours[17] (DS) de l'année 1999. Elle est constituée de 11 632 séjours en GHM-RSS.

---

[17] la durée de séjour étant déduite par la différence entre la date d'entrée et la date de sortie d'hospitalisation.

6.4.1.1. COMPOSITION DE LA BASE DE DONNÉES RÉGIONALE PMSI 1999 – GTIM– ARH

Les variables qui la composent sont relatives d'une part « aux établissements » et d'autre part « aux patients hospitalisés » et classées selon 4 catégories : les variables administratives, géographiques, médicalisées et médico-économiques.

Tableau XXXIII : Les variables administratives relatives (aux établissements)

FINESS Etbt	N° FINESS de l'établissement (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)
STATUT Etbt	Statut de l'établissement : Public PSPH[18] Privé
Raison sociale de l'établissement	Le nom de l'établissement
Numéro de FINESS	84 numéros FINESS pour l'année 1999
Code Statut	Etb.Pub.Départ.Hosp ; Etb.Pub.Commun.Hosp ; Etb.Pub.Intcom.Hosp ; Etb.Public Rég.Hosp

Tableau XXXIV : Les variables géo-cartographiques relatives (aux établissements)

CP Etbt	Code postal de l'établissement
SS Etbt	Code du secteur sanitaire de l'établissement (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)
BV Etbt	Code du bassin de vie de l'établissement (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)
Commune	1547 libellés de commune région Nord - Pas-de-Calais en 1999
Code Postal	(La date d'édition de la variable code postal n'est pas précisée par l'ARH) 400 codes en 1998
Code du secteur sanitaire	Région Nord - Pas-de-Calais codes de 1 à 11 en 1999
Code du bassin de vie	Région Nord - Pas-de-Calais code de 1 à 4 en 1999
Variables ajoutées à la base de l'ARH pour nos besoins cartographiques	
COOR X	IGN issue de la base GéoFLA 2000 (cf. p28 , 1ère partie, BD IGN)
COOR Y	IGN issue de la base GéoFLA 2000
Code INSEE commune	Code d'identification des libellés de commune 1999

[18] Participant au Service Public Hospitalier.

Tableau XXXV : Les variables géographiques relatives (aux patients hospitalisés)

CP Patient	Code Postal de résidence du patient
SS Patient	Code du secteur sanitaire de résidence du patient (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)
BV Patient	Code du bassin de vie de résidence du patient (les correspondances figurent dans le fichier « table finess.xls »)

Tableau XXXVI : Les variables médicalisées relatives (des patients hospitalisés)

DURÉE SÉJOUR	Durée du séjour en jours (les données absentes de la base ont été codées par 999)
(GHM)	Groupe Homogène de Malade du séjour
(CMD)	Catégorie Majeure de Diagnostic du séjour
Type	Type du GHM du séjour : Médical (codé « M ») Chirurgical (codé « C ») Erreur, pour les GHM 900 à 905 (codé « E »)
AGE	Âge du patient en années
SEXE	Sexe du patient : M : masculin F : féminin

Tableau XXXVII : Les variables médico-économiques relatives (aux patients hospitalisés)

(ISA)	Valorisation du GHM en points ISA : -l'échelle 2000 ISA V6 a été utilisée pour valoriser les séjours effectués dans les établissements publics et PSPH, -l'échelle 1999 ISAF a été utilisée pour valoriser les séjours effectués dans les établissements privés, -les GHM 900 à 905 ont été valorisés par 0.
OAP Version 1.3	Outil d'Analyse PMSI (OAP), compatible année 1999 Version 5 de la classification GHM, année 1998. Pôle activité OAP = 25 ; Ligne produits = 167 et Lourdeur = a ou b

REMARQUE

Il nous sera transmis, accompagnées de la base régionale, des informations notamment concernant la codification détaillée pour les codes postaux et la liste des établissements compris dans la base régionale (hors séjours GHM) reprenant les variables administratives et

géographiques relatives aux établissements complétés des variables cartographiques de type IGN.

Tableau XXXVIII : guide pour la base régionale - table des correspondances CP patient

CP Patient	SS Patient	BV Patient
Codes Postaux de 5 chiffres commençant par 59 ou 62 correspondant à des communes identifiées	*(1 à 11)* Code du secteur sanitaire	*(1 à 4)* Code du bassin de vie
Codes Postaux de 5 chiffres commençant par 59 ou 62 mais ne correspondant pas à des communes identifiées (+ 59 et 62)	*"erreur"* = Codes Postaux région erronés	*"erreur"* = Codes Postaux région erronés
Codes Postaux de 4 ou 5 chiffres correspondant à des codes postaux d'autres régions ou pays	*"hr"* = Codes postaux correspondant à une autre région	*"hr"* = Codes postaux correspondant à une autre région
Codes Postaux absents transformés en 0 ou Codes Postaux = 0 ou Codes Postaux de moins 4 chiffres (sauf 59 et 62) ou lettres	*"inconnu"* = Codes postaux Inconnu	*"inconnu"* = Codes postaux Inconnu

6.4.1.2. CONDITIONS D'OBTENTION DE LA BASE RÉGIONALE 1999 DE TYPE 1

Il était prévu, dans un premier temps, d'obtenir de chaque DIM (Département d'Informations Médicales) de la région une base de données en fonction du protocole établi. Ce protocole soumis auprès d'un groupe d'experts, le Groupe Technique de l'Information Médicale (GTIM), au sein de l'ARH, avait pour but d'expliciter nos objectifs de travail et d'obtenir des bases homogènes entre établissements publics, privés et PSPH sollicités. Ce protocole devait présenter la méthodologie employée au calcul des variables à partir des bases de données dans le but de tester le modèle. Suite aux accords pris au sein du GTIM et dans les conditions prévues par la charte d'exploitation, il a été convenu que les variables demandées pourront être obtenues, en partie, depuis une nouvelle base de données régionale 1999 regroupant l'activité des secteurs public privé et PSPH.

Nous devions récupérer d'une part, les effectifs nécessaires à notre travail.

Ainsi nous calculerons la variable « **lits installés** » par établissement et GHM-RSS depuis la globalité de la base régionale 1999 finalement obtenue et d'après l'exemple d'une méthode de calcul des effectifs de lits portant sur la base de données de la Caisse Régionale d'Assurance Maladie (CRAM) 1999 relative à l'activité des établissements privés.

A partir de la base de la Statistique Annuelle des Établissements de Santé (SAE) 1997 issue du site Internet de l'ARH, nous calculerons dans un deuxième temps les variables relatives « **aux ressources humaines hospitalières** ».

6.4.1.2.1. EXTRAIT DU PROTOCOLE DÉPOSÉ AUPRÈS DU GTIM

En introduction du protocole, un rappel apparaît concernant la première spécialité médicale étudiée, la problématique, les hypothèses et les objectifs du travail ainsi que les caractéristiques des bases de données PMSI obtenues. Puis nous faisons part de notre demande officielle d'obtention de la base régionale des GHM-RSS 1999, accompagnée de la méthodologie de calcul des variables « lits installés et ressources humaines hospitalières ».

1ÈRE SPÉCIALITÉ MÉDICALE : ÉTUDE RÉGIONALE EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Dans une premier temps, le recueil des bases de données RUM (anonymes) s'est effectué auprès de chaque établissement. Les effectifs des lits installés ont été récupérés ensuite à l'aide du rapport d'étude relatif au Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS) d'hématologie et d'un complément d'information de source médicale pour leurs validations (*PMSI*,).(Cf. **tirés à part** : article en hématologie clinique (Période étudiée : du 01/07/94 au 30/06/95)).

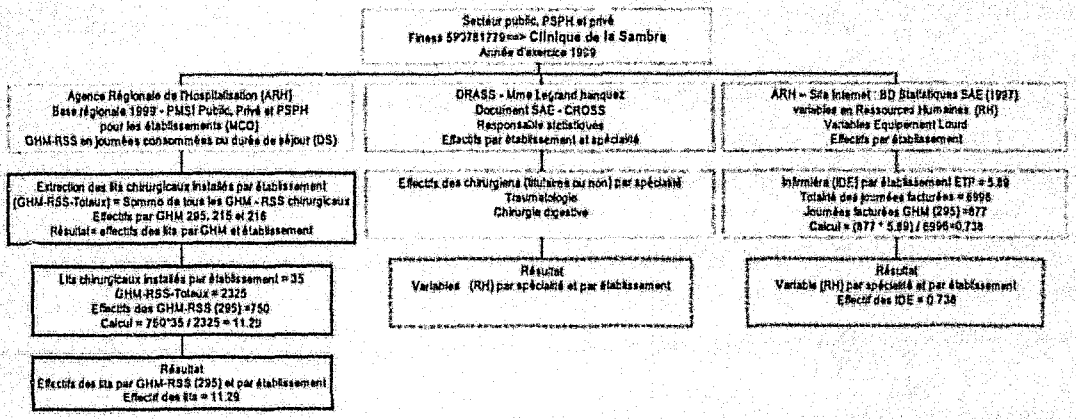
Dans une deuxième temps, un dernier établissement a été introduit dans notre étude régionale : il concerne le centre hospitalier de Roubaix. La base de données RUM a été constituée pour les variables, à l'identique, des bases de données des unités hématologiques précédemment étudiées à la seule différence de la période d'étude – 01/01/99 au 31/12/99. Cf. explications concernant la Nouvelle base pour le Centre Hospitalier de Roubaix - hématologie (année 1999) p.255, chapitre 6, partie 3, 1ère sous-partie). Les variables « lits installés et ressources humaines hospitalières » ont été alors renseignées dans le même temps.

2ÈME ET 3ÈME SPÉCIALITÉS CHIRURGICALES : ÉTUDE RÉGIONALE EN TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – PTH (PROTHÈSE TOTALE DE HANCHE) – ET EN CHIRURGIE DIGESTIVE – OED (ŒSOPHAGE, ESTOMAC ET DUODÉNUM)

Pour les spécialités chirurgicales, les GHM-RSS en journées consommées ou DS (Durée de Séjour), issus de la base publique, privée et PSPH pour l'année 1999 serviront à déterminer les effectifs de lits installés. Rappelons qu'il est prévu de tester dans un premier temps notre modèle sur les GHM cités ci-après :

- **GHM 295,** (Interventions majeures sur les articulations et greffes de membres), dépend de la **CMD 08** - Affections et traumatismes de l'appareil musculo-squelettique et du tissu conjonctif,
- **GHM 215, 216,** (Interventions sur l'œsophage, l'estomac et le duodénum), dépend de la **CMD 06** – Affections du tube digestif.

Organigramme 11 : recueil et calcul potentiels des variables (calcul fictif)



Effectifs des lits installés par GHM et par établissement

Les variables désirées pour l'année 1999 sont les lits installés (et non les lits autorisés) par GHM et par établissement. Le calcul doit s'effectuer à partir de la base des GHM-RSS en journées consommées ou DS (Durée de Séjour) de façon à se rapprocher de la méthode de calcul du secteur privé. En effet, le secteur privé calcule les effectifs par GHM et par établissement à partir du fichier de la CRAM relatif aux journées facturées et prend en compte les trois paramètres suivants : la somme des lits chirurgicaux par établissement, la somme des journées facturées pour tous les GHM de l'établissement et la somme des journées facturées par GHM et par établissement.

Il n'y a pas de distinction entre mono-séjour ou multi-séjours dans la base privée, nous n'avons pas connaissance des détails.

Il faut rappeler que le secteur privé n'a bien souvent pas de service pour chaque spécialité et hospitalise par conséquent ses patients dans des lits de chirurgie sans distinction de spécialité.

Le calcul des effectifs de la variable « lits installés par établissement et par GHM » s'effectue par le rapport suivant :

$$D=(A*B)/C$$

Où

A= Effectif des GHM-RSS pour le GHM sélectionné (x) et pour l'établissement Finess (x)

B= Effectif des lits de chirurgie pour l'établissement Finess (x)

C= Effectif total de tous les GHM - RSS de chirurgie produit par cet établissement Finess (x).

D= Lits installés par établissement et par GHM

Tableau XXXIX : Extrait du calcul du nombre de lits à partir de la base de données 1999

FINESS	RAISON SOCIALE	COMMUNE	A	B	C	D		
			GHM-RSS-295 Durée Séjour	LITS CHIRURGICAUX	GHM-RSS-GLOBAUX Durée Séjour	LITS GHM295	GHM-RSS-295 ENTREES	GHM-RSS-GLOBAUX ENTREES
590782298	Clinique du Parc	Saint-Saulve	9688	60	25808	22.523	996	5681
590781571	Clinique du Cambresis	Cambrai	4410	42	14438	12.829	329	2934
590785374	Clinique Tessier Valenciennes	Valenciennes	3252	82	15523	17.179	325	2250
590781951	Clinique du Croisé Laroche	Marcq en Baroeul	6071	107	29599	21.947	498	5524
590788964	Polyclinique du Parc	Maubeuge	2384	50	13430	8.876	171	2857
590008806	Polyclinique de la Thiérache	Wignehies	3976	60	22424	10.639	278	4590
590782496	Clinique Saint Jean	Roubaix	1587	57	12649	7.151	101	2860
590780268	Polyclinique du Bois	Lille	4540	128	38206	15.210	401	7937
590813176	Clinique des Hêtres	Le Cateau Cambrésis	1140	40	9964	4.576	82	1659
590780383	Polyclinique de La Louvière	Lille	5540	155	50693	16.939	349	9930
590790655	Clinique Saint Roch + Maternité	Ronca	815	24	7483	2.614	174	2303

La base nous a permis d'élaborer une deuxième variable, d'intérêt, représentée par un rapport d'activité en chirurgie par GHM. Le calcul des effectifs de la variable « Rapport d'activité par établissement et par GHM » s'effectue par les rapports suivants :

E =(A/(365*B))*100
F =(C/(365*B))*100
G =(E/F)
Ou encore G=A*100/C

Où
A = Effectif des GHM-RSS pour le GHM sélectionné (x) et pour l'établissement Finess (x)
B = Effectif des lits de chirurgie pour l'établissement Finess (x)
C = Effectif total de tous les GHM – RSS de chirurgie produit par cet établissement Finess (x).
E = Taux d'occupation des lits par GHM d'un établissement
F = Taux d'occupation des lits pour tous les GHM d'un établissement
G = Rapport d'activité par établissement et par GHM »

Tableau XL : Extrait du calcul du rapport d'activité à partir de la base de données 1999

RAISON SOCIALE	A	B	C	D	E	F	G
	GHM-RSS-295 Durée Séjour	LITS CHIRURGICAUX	GHM-RSS-GLOBAUX Durée Séjour	LITS GHM295	CO % GHM 295	CO% Tous GHM	Rapport activité % Pour le GHM 295
Clinique du Parc	9688	60	25808	22.523	44.237	117.845	37.539
Clinique du Cambresis	4410	42	14438	12.829	28.767	94.181	30.544
Clinique Tessier Valenciennes	3252	82	15523	17.179	10.865	51.864	20.950
Clinique du Croisé Laroche	6071	107	29599	21.947	15.545	75.788	20.511
Polyclinique du Parc	2384	50	13430	8.876	13.063	73.589	17.751
Polyclinique de la Thiérache	3976	60	22424	10.639	18.155	102.393	17.731
Clinique Saint Jean	1587	57	12649	7.151	7.628	60.798	12.546
Polyclinique du Bois	4540	128	38206	15.210	9.717	81.777	11.883
Clinique des Hêtres	1140	40	9964	4.576	7.808	68.247	11.441
Polyclinique de La Louvière	5540	155	50693	16.939	9.792	89.603	10.929
Clinique Saint Roch + Maternité	815	24	7483	2.614	9.304	85.422	10.891

Remarque : nous avons trié le rapport d'activité (%) de façon décroissante, afin de montrer de plus une possible comparaison et hiérarchie d'activité entre établissements.

Effectifs en ressources humaines par GHM et par établissement

La seconde étape a pour but de définir les effectifs en ressources humaines par GHM et par établissement puisqu'il apparaît difficile d'établir ces effectifs par service, comparativement à l'organisation des établissements privés et de certains établissements publics. Une seule variable avait été demandée : les Équivalents Temps Plein (ETP) par spécialité chirurgicale à l'étude. Finalement, elle ne nous a pas été transmise au sein de la base régionale public privée et PSPH 1999, en raison de son existence dans le fichier de la Statistique Annuelle des Établissements de Santé (SAE) mise sur le site Internet public de l'ARH (référence aux variables de ressources humaines par établissement).

A partir de la variable «% des GHM» concernant alors l'activité pour un établissement d'un GHM ciblé nous pourrons l'appliquer aux effectifs globaux en personnel pour déterminer l'effectif ayant contribué à la production du GHM ciblé (295) pour notre exemple.

6.4.2. BASES DE DONNÉES SAE « TYPES 1 ET/OU 2 »

6.4.2.1. DOCUMENTS D'ARCHIVES CROSS ET SAE – DRASS

LA STATISTIQUE ANNUELLE DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ (SAE)

La Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES), département rattaché au ministère de l'emploi et de la solidarité gère l'élaboration de la base de données « types : 1 et/ou 2 » SAE qui recense différents types de variable relatives à l'activité et ressources des établissements de soins. À partir de cette base de données, nous espérons recueillir l'information relative aux effectifs détaillés du personnel médical (médecin, chirurgien etc.) par spécialité et par établissement privé. Cependant la base de données SAE 1997, mise à disposition du public par l'ARH sur son site Internet public, ne fait pas de distinction entre les médecins et chirurgiens. Ces variables recensées concernent différents statuts de la fonction médicale. Nous pouvons distinguer les effectifs du personnel médical pour les 7 catégories suivantes : Attachés, Internes, Assistants, Autres, Hospitalo-Universitaire, Hospitaliers, Praticiens Hospitaliers. La globalité du personnel stagiaire et étudiant, main d'œuvre indispensable des hôpitaux, hélas n'est pas prise en compte : il existe de fait un biais.

Officiellement déclaré dans le document d'aide au remplissage, la SAE (*DREES*, 2001, p. 40) prend en compte dans son recensement d'activité le personnel rémunéré en décembre par l'entité. Pour les entités juridiques et les établissements privés : « Les fichiers nationaux de gestion des praticiens hospitaliers publics ne concernent que les titulaires, ce qui

exclut une part importante des médecins exerçant à l'hôpital. Dans quelques cas, la spécialité d'exercice peut ne pas correspondre au diplôme (c'est le cas, en particulier, d'un certain nombre de médecins de DIM titulaires de diplôme de spécialité clinique) ».

Tableau XLI : extrait des codes et libellés relatifs au personnel médical recensé dans la SAE source : (*DREES*, 2001, p. 87)

Code	libellé
Q 20A -	Effectif et équivalent temps plein des personnels médicaux rémunérés en décembre selon l'activité exercée (hôpitaux publics)
Q 20B -	Effectif et équivalent temps plein des personnels médicaux rémunérés en décembre selon l'activité exercée (établissements privés)
Q 21A	Équivalent temps plein du personnel médical par groupes de disciplines d'équipement (hôpitaux publics)
Q 21B -	Équivalent temps plein du personnel médical par groupes de disciplines d'équipement (établissements privés)
Q 22 -	Effectifs des internes, faisant fonction d'internes et diplômés inter-universitaires de spécialité

CROSS

Afin d'affiner le recensement en personnel médical des établissements publics privés et PSPH les documents d'archives issus du CROSS (Comité Régional de l'Organisation Sanitaire et Sociale) sont une source exploitable qui a été recueillie avec l'autorisation de l'administration de tutelle, la DRASS, détentrice de l'information. C'est une base de données de « type 1 » qui a servi dans notre étude à certaines vérifications d'effectifs d'établissements. Les dossiers CROSS par établissement ne sont pas tous créés ou révisés à la même date, les données extraites doivent refléter la dernière mise à jour pour l'établissement.

6.4.3. BASES DE DONNÉES SAE « TYPE 2 »

6.4.3.1. BASE DE DONNÉES SAE 1997 - EFFECTIF DU PERSONNEL DES ÉTABLISSEMENTS DE SOINS

Cette base de « type 2 », disponible pour l'année 1997 depuis le site Internet de l'ARH concerne ici les effectifs détaillées du personnel hospitalier des établissements publics, privés

et PSPH de la région Nord – Pas-de-Calais. *Les données au mois de septembre 2002 ne sont hélas plus accessibles depuis le site et leur obtention devient dès lors plus fastidieuse.*

Le but de son utilisation est de déduire par établissement et pour le GHM 295 relatifs à la base régionale 1999, les effectifs en personnel ayant servi par établissement à produire ce GHM. Cette variable entrera ensuite dans l'affinement possible de notre équation mathématique.

6.4.3.2. BASE DE DONNÉES SAE 1999 – RECENSEMENT DES ÉTABLISSEMENTS DE CHIRURGIE

Cette base de « type 2 » pour l'année 1999 a été obtenue par saisie directe depuis les documents papiers de la Statistique Annuelle des Établissements de Santé (SAE) édités par la DRASS de la région Nord – Pas-de-Calais (*DRASS.*, 1999a, b, c). (Cf. annexe : 25, d'une fiche de synthèse par établissement, source SAE 1999). Le fichier Excel constitué comprend pour toute l'activité de chirurgie par établissement des variables géographiques et de « SAE de chirurgie » relatives aux établissements publics, privés et PSPH.

Tableau XLII : extrait de la SAE pour les établissements de chirurgie publics, privés et PSPH région Nord - Pas-de-Calais

Variables géographiques
Commune
Code postal"
Code Secteur Sanitaire
Code Bassin de Vie
Variables de SAE
Numéro FINESS
Raison Sociale de l'établissement
Statut
Lits SAE - 1999
ET (Entrées Totales) SAE - 1999
JF (Journées Facturées) SAE - 1999
DMS (Durée Moyenne de Séjour) SAE - 1999
CO % (Coefficient d'Occupation) des lits SAE - 1999

UTILISATION DE CETTE BASE

Nous devons comparer notre base régionale 1999 avec la liste officielle des établissements installés dans la région pour l'année 1999 (publiée par la SAE), soit effectuer une deuxième vérification des données obtenues de l'ARH.

Les identifiants établissement nous servent à nommer et repérer les établissements dessinés sur carte.

A partir de la variable « lit de chirurgie par établissement » nous pourrons déduire depuis la base de données pour le GHM 295, les effectifs de lits ayant servi à produire ce GHM. De plus certaines variables apparaissant dans la SAE sont source d'idée pour l'élaboration de variables similaires par GHM voire nouvelles « rapport d'activité en % par établissement et par GHM ». (Cf. annexe 26 : fiches de calcul des masses : en lits et en rapport d'activité %, par établissement et pour le GHM 295).

6.5. BASES DE DONNÉES DE CARTOGRAPHIE

6.5.1. BASES DE DONNÉES DE TYPE 1

6.5.1.1. CODES GÉOGRAPHIQUES PMSI (ÉLABORATION DES FONDS DE CARTE)

Cette base de données de « types 1 et 2 » est une table de transcodage, de codes géographiques spécifiques PMSI, pour le traitement des séjours hospitaliers réalisés pendant l'année 2000. Elle a été élaborée à partir des codes postaux de décembre 1999[19], mise à disposition par le site du PMSI (*PMSI,*) et employée dans la « phase 1 de notre processus de modélisation » pour l'élaboration des fonds de carte à la maille territoriale des BP_PMSI 2000 (Bureaux Postaux PMSI 2000). Voici sa composition dans le tableau ci-dessous.

Tableau XLIII : Variables démo-géographiques de la table PMSI 2000

Maillage administratif de la poste
Code postal (décembre 1999)
Libellé bureau distributeur
Recensement démographique INSEE
Population du bureau distributeur (RP90)
Maillage administratif sanitaire
Code PMSI 2000
Code secteur sanitaire (DRASS)

REMARQUES :

- il est à signaler une différence de codage pour la variable « secteurs sanitaires » dans la table du PMSI 2000 comparativement à notre table de transcodage nommée «BD_COREDIM- *année* » élaborée à l'origine à partir du document officiel de la carte sanitaire obtenu par la DRASS et contrôlée par ailleurs par nos soins une deuxième fois. Ceci

[19] Il est à signaler que les codes postaux sont mis à jour de façon bimestrielle soit 6 mises à jour par an.

est peut être dû à la règle employé par le PMSI pour coder la variable : *« Une indication a été rajoutée : le secteur sanitaire auquel se raccroche la commune qui est bureau distributeur du code postal ». Cf. remarque ci-après concernant l'élaboration de la maille sanitaire :*

- il existe une différence d'effectif total pour la région Nord – Pas-de-Calais entre la variable de la population « la population sans double compte » de référence recensée par l'INSEE en 1990 (3 965 058) introduite dans notre table de transcodage et la variable issue de la base PMSI, 3 965 104.

6.5.2. BASES DE DONNÉES DE TYPE 2

6.5.2.1. BASE RELATIVE AU MAILLAGE ADMINISTRATIF SANITAIRE DE LA RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS

Les documents de base sont les cartes sanitaires de 1994 et 1999 éditées par la DRASS en 1994 et par l'ARH en 1999, dans le cadre du SROS de notre région Nord – Pas-de-Calais. Ils officialisent les territoires sanitaires aux subdivisions ou mailles des « Secteurs Sanitaires » (11 territoires) et nouvellement des « Bassins de vie » (4 territoires).

Le fichier de transcodage est élaboré à partir des documents officiels « **type 2** » (vérifiés au préalable) et à l'aide de la base du code officiel géographique « **type 3** » afin d'obtenir à partir de la maille communale la plus fine (1547 communes ou lignes de tableau – année 1999 – région Nord – Pas-de-Calais) et pour chaque variable administrative leur correspondance à la maille des secteurs sanitaires et des bassins de vie.

REMARQUE

Le transcodage n'est pas si simple si l'on veut travailler depuis la variable administrative des codes postaux ou bureaux postaux PMSI. En effet, il s'avère qu'un code postal ou bureau postal PMSI renseigne plusieurs communes (appartenant à un bureau distributeur) qui elles-mêmes n'appartiennent pas au même secteur sanitaire (selon le découpage officiel de la carte sanitaire). Pour respecter au mieux le maillage administratif sanitaire d'origine, lors de l'élaboration de notre première base de transcodage nommée «BD_COREDIM- *année* »[20] à partir de codes postaux standards, nous avions choisi l'option d'affectation suivante :

---

[20] Avant l'obtention de la base régionale 1999, nous avions élaboré une première base traitant les codes postaux nous amenant à un transcodage dont la règle vous est présenté

- partant d'un code postal x distribuant plusieurs communes, le choix est d'affecter le « code secteur sanitaire relatif « au plus grand nombre » des groupes de commune partagés entre les différents codes secteurs sanitaires impliqués par le code postal x[21].

L'aspect critique, en rapport avec le transcodage de l'administration du PMSI depuis la variable relative au bureau postal « Code PMSI 2000» vers la variable code secteur sanitaire, est le suivant : si lors du transcodage, il est attribué à toutes les communes distribuées le code secteur sanitaire de leur bureau distributeur, nous risquons alors de nous trouver face à un tracé dont le maillage n'aura plus rien de commun avec son tracé d'origine car suivant plus le découpage de l'administration de la poste plutôt que l'administration sanitaire. Il n'y aurait plus lieu alors de l'appeler maillage des secteurs sanitaires.

Pour une vérification cartographique, il suffit d'attribuer les coordonnées cartographiques (IGN-GéoFLA par exemple) à toutes les communes et à l'aide d'un logiciel comme « MAP INFO » et de mémoriser le fond de carte à partir de ce transcodage. Les différences avec le fond de carte d'origine vont apparaître et il ne reste plus à l'administration sanitaire qu'à valider ou de rejeter ce fond de carte.

Dans notre base nous avons intégré les variables transcodées (selon notre critère) et avons gardé pour rappel les variables des codes « secteur sanitaire et bassin de vie d'origine », afin de signaler les biais si des communes ont été cartographiées à la maille des secteurs sanitaire et/ou bassin de vie à partir d'un code identifiant « bureau postal PMSI » .

Tableau XLIV : extrait d'une nouvelle affectation de secteur sanitaire

BP PMSI 2000	SS 11	C B V	SS 11 ORIGINAUX	C B V ORIGINAUX	COMMUNES GEOFLA -2000
59144	07	4	07	4	BRY ETH GOMMEGNIES JENLAIN PREUX AU SART WARGNIES LE GRAND WARGNIES LE PETIT
			08	4	AMFROIPRET
59171	06	3	06	3	ERRE HORNAING
			07	4	HELESMES
59227	09	4	07	4	VERCHAIN MAUGRE
			09	4	MONTRECOURT SAULZOIR

[21] Nous aurions pu aussi choisir le code secteur sanitaire relatif au « plus grand poids démographique » des groupes de commune.

6.5.2.2. BASE DE GÉOCODAGE DES DONNÉES POUR LA CARTOGRAPHIE - COREDIM

Dans un premier temps cette base a été créée par le DIM du CHRU de Lille dans le but de cartographier ses données PMSI en interne. Puis la base a été mise à disposition du Collège Régional des Départements de l'Information Médicale (COREDIM), association à but non lucratif (loi 1901) de la région Nord – Pas-de-Calais) dans le courant de l'année 1999 et rendue accessible depuis sur le site Internet privé du COREDIM dans le courant de l'année 2000. C'est une base de « type 1 » mise régulièrement à jour voire à être alimentée de nouvelles variables et/ou régions d'étude, selon les besoins d'analyse sanitaire du COREDIM.

Dans le cadre de nos travaux, elle permet le géocodage (phase de transcodage) des fichiers de données et/ou leur correction et leur mise à jour en fonction de l'année d'édition des fonds de carte. Elle comporte différents niveaux territoriaux administratifs et sanitaires utilisés dans notre région et nouvellement en région Picardie. C'est une base de données composée de deux feuilles principales (tableur Excel) par région ; pour la région Nord - Pas-de-Calais par exemple la première feuille est composée de 1547 lignes pour 1547 communes (unité ou individu géographique) et (n) colonne (variables) et la deuxième correspond à 1553 lignes, soit 1547 communes plus 6 lignes complémentaires correspondantes à des communes pluri-distribuées[22]. L'exemple de la commune de Lille qui comprend 3 codes postaux différents, 59000 ; 59800 et 59777 entraînera un complément de deux lignes identiques à l'exception de la variable code postal. Cette deuxième feuille est à utiliser si l'identifiant géographique relatif au séjour et/ou patient est un code postal.

Tableau XLV : composition de la BD COREDIM mise à jour

Maillages administratifs INSEE			
Variable code_année	**Variable *Libellé***	**Nom de la BD**	**Distribution + Divers**
Commune 19998	commune 1998	COD (Code Officiel Géographique) INSEE T3	ADDE - CLARITAS 1547 communes en région Nord - Pas-de-Calais
Commune 1999	commune 1999	GEOFLA-2000 T3	IGN 1547 communes en région Nord - Pas-de-Calais
Canton 1990	canton 1990	COD T3	INSEE
Canton 1998	Canton -1998	INSEE T3	ADDE - CLARITAS
Canton 1999	Canton 1999	GEOFLA 2000 T3	IGN

[22] Les communes pluri-distribuées de la région Nord Pas-de-Calais concernent Lille, Villeneuve d'Ascq et Dunkerque.

Arrondissement 1999	Arrondissement 1999	GEOFLA 2000 T3 et COD T3	IGN-INSEE
ZA 1994	Zone d'emploi A	Base spécifique Zone d'emploi T3 - DARES-DATAR-DEP-SESSI	15 zones d'emploi de type A région Nord - Pas-de-Calais - INSEE
Recensement démographique INSEE			
Variable code année	**Variable *Libellé***	**BD d'origine**	**Distribution + Divers**
PopSDC 90	Recensement population – Population légale 1990 T3		Population sans double compte 3965058 (hab.) région Nord - Pas-de-Calais - INSEE
PopSDC 99	Recensement population – évolutions démographiques 1990-1999, données provisoires – Mars 1999 T3		Population sans double compte 3995535 (hab.) région Nord - Pas-de-Calais - INSEE
PopSDC 99 définitive	Population légale – recensement Population 1999 – Mise à jour avec le décret modificatif du 17 octobre 2000 (Recensement définitif) T3		Population sans double compte 3996588 (hab.) région Nord - Pas-de-Calais - INSEE
Maillage administratif de la poste			
Variable code année	**Variable *Libellé***	**BD d'origine**	**Distribution + Divers**
CP MARS 2001	bureau distributeur de la poste 2001	BD - MARS 2001 - Toulouse la Poste T3 Mise à jour bimestrielle	399 CP région Nord - Pas-de-Calais 260 CP région Picardie + 1 CP sur le Nord - Pas-de-Calais (62760)
Maillage administratif sanitaire			
Variable code année	**Variable *Libellé***	**BD d'origine**	**Distribution + Divers**
BP-PMSI 2000	bureau distributeur de la poste 1999	Table 2000 du PMSI T2 Codes des bureaux postaux PMSI élaborés à partir des CP de Décembre 1999.	387 BP-PMSI2000 région Nord - Pas-de-Calais 231 BP-PMSI2000 région Picardie http://www.le-pmsi.fr
Secteur sanitaire 11 (originaux)	secteur sanitaire	Carte sanitaire – DRASS - ARH	À ne pas utiliser si on travaille à partir d'un code identifiant patient bureau postal
Bassin de vie 4 (originaux)	bassins de vie		

Sec.. sanitaires (11)	secteur sanitaire	Carte sanitaire – DRASS - ARH	Transcodage à partir du code postal ==>modifications d'attribution de code ss aux communes
Bassins de vie (4)	bassins de vie		
PSY ENFANT 1999	Psychiatrie enfant	BD - Tutelle ARH et DRASS T1 BD T3 – INSEE les zonages du Nord - Pas-de-Calais, les dossiers de profil 12/99	Date de création 1960 ARH et DRASS - 20 secteurs
PSY ADULTE 1999	Psychiatrie adulte		Date de création 1960 60 secteurs
Coordonnées géo-cartographiques *ajoutées pour notre travail*			
Variable code année	**Variable *Libellé***	**BD d'origine**	**Distribution + Divers**
Coor X 2000	projection Lamb rt Z1	Coordonnées cartographiques du chef lieu GEOFLA 2000 T3 GEOFLA 2000 T3	IGN
Coor Y 2000	projection Lambert II étendu		

FICHIER DE SYNTHÈSE GÉORÉFÉRENCÉS « CODÉS » (ANNÉE 1999) DE FORMAT EXCEL - RÉGIONS NORD – PAS-DE-CALAIS ET PICARDIE – MAILLE BP- PMSI2000

Tableau XLVI :extrait du tableau de géocodage compatible pour les fonds de carte

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	INSEE-COMMUNES 1999	COMMUNES-1999	X-lambert-Z1	Y-Lambert-II-etendu	POPSDC 90	POPSDC 99	COMMUNES-1999	SS II ORIGINAUX	LIBELLES SS II ORIGINAUX	C*8-ORIGINAUX	LIBELLES BASSINS DE VIE ORIGINAUX	ADDE-CANTON-1998
2	59001	ABANCOURT	6623	23823	413	433	ABANCOURT	2	CAMBRAI	4	HAINAUT	5914
3	59002	ABSCON	6686	23937	3954	4135	ABSCON	7	VALENCIENNES	4	HAINAUT	5921
4	59003	AIBES	7254	21538	400	385	AIBES	6	MAUBEUGE	4	HAINAUT	5959
5	59004	AIX	6676	26111	727	933	AIX	6	DOUAI	3	ARTOIS	5947
6	59005	ALLENNES LES MARA	6436	26160	4773	3214	ALLENNES LES MARA	11	METROPOLE	1	METROPOL	5957
7	59006	AMEROPRET	6992	23880	373	350	AMEROPRET	8	MAUBEUGE	4	HAINAUT	5908
8	59007	ANNIERS	6582	26016	954	985	ANNIERS	6	DOUAI	3	ARTOIS	5972

6.5.2.3. FONDS DE CARTE NUMÉRISÉS - ÉCHELLES GÉOGRAPHIQUES - MAILLES TERRITORIALES.

En hématologie, à l'échelle régionale du Nord – Pas-de-Calais, trois niveaux territoriaux (ou mailles territoriales) ont été utilisés : nous distinguons d'une part, la subdivision régionale administrative, la maille « cantonale » et d'autre part, les subdivisions régionales sanitaires les mailles des « secteurs sanitaires » et des « bassins de vie ».

Pour la base régionale des CHIM, nous avons élaboré à partir d'un fichier de code géographique (*SESI*, 1997) un nouveau fond de carte, représentatif des régions Nord – Pas-de-Calais et Picardie, subdivisé à la maille des codes postaux PMSI 2000. Nous l'avons nommé « Bureaux postaux PMSI2000 ».

Les fonds de carte sont révisés périodiquement : les unités territoriales et leurs effectifs sont alors susceptibles de subir des modifications. Il est donc important de connaître la date de création du fond de carte pour le transcodage et de le notifier sur les représentations cartographiques. Les fonds utilisés dans notre travail sont datés pour les bureaux postaux PMSI2000 en (table 2000 du PMSI)[23], pour les cantons en (1990 et 1998) ; pour les secteurs sanitaires et bassins de vie en (1994).

A la maille des bureaux postaux PMSI2000, le fond de carte de la région Nord – Pas-de-Calais comprend ainsi 387 polygones et celui de la Picardie en comprend 231. A la maille des cantons, le fond régional du Nord – Pas-de-Calais de (1990) comprend 157 territoires cantonaux et 10 doublons[24] (167 polygones composent le fond de carte). A la maille des secteurs sanitaires, le fond régional du Nord – Pas-de-Calais de (1994) comprend 11 polygones. (Cf. première partie - géographie au CHRU - Carte Sanitaire). A la maille des bassins de vie, le fond régional du Nord – Pas-de-Calais de (1994) comprend 4 polygones. (Cf. **tirés à part** : articles en chirurgie cardiaque et en hématologie)

6.5.3. BASES DE DONNÉES DE TYPE 3

6.5.3.1. CODES OFFICIELS GÉOGRAPHIQUES – INSEE

Pour l'hématologie clinique, nous avons utilisé le Code Officiel Géographique (COD) de l'INSEE de 1990 (*Insee*, 1990a), base de « type 3 ». Pour la traumato-orthopédie, nous avons utilisé les COD de 1999 (dernière mise à jour des codes géographiques édités par l'INSEE) obtenus par l'intermédiaire de la base de données ING-GéoFLA actualisée au 01/01/2000 « type 3 ». Toutes les modifications communales intervenues sont répertoriées dans l'ouvrage du « Code Officiel Géographique - année » et publiés dans le journal officiel.

---

[23] La date de création de celui-ci fait référence au guide de transcodage pour l'année mis à disposition par le site Internet du PMSI.

[24] Les doublons représentent deux territoires distincts non contigus appartenant à un seul canton. Le fond de carte comprend sept doublons pour le N.P.D.C. correspondant aux cantons : 5905 - Bailleul Canton Nord-Est; 5925 - Dunkerque Canton Est; 5926 - Dunkerque Canton Ouest; 5930 - Hazebrouck Canton Sud; 5943 - Canton de Marcoing; 5959 - Canton de Solré-le-Château; 5990 - Canton de Dunkerque. Il faut signaler que le doublon de Dunkerque a été omis sur le fond de carte de l'I.N.S.E.E. présenté dans l'atlas Nord - Pas-de-Calais

Ces codes sont édités en format papier et en format numérique, supports disquette et/ou Compact Disc-Read Only Memory (CD-ROM).

Tableau XLVII : les variables disponibles dans le code officiel géographique

Nom	Désignation en clair
ACTUAL	Code actualité de la commune
CHEFLIEU	Chef-lieu de canton, d'arrondissement, de département, de région
CDC	Découpage de la commune en cantons
RANG	Nombre de fractions cantonales + 1 de la commune lorsqu'elle est multicantonale
REG	Code région
DEP	Code département
COM	Code commune
AR	Code arrondissement
CT	Code canton
MODIF	Indicateur de modification subie par la commune
POLE	Code de la commune pôle de la commune fusionnée
TNCC	Type de nom en clair
ARTMAJ	Article (majuscules)
NCC	Nom en clair (majuscules)
ARTMIN	Article (typographie riche)
NCCENR	Nom en clair (typographie riche)
ARTICLCT	Article (canton)
NCCCT	Nom en clair du canton (typographie riche)

Ces variables entreront dans nos propres tables de transcodages élaborées à la maille communale pour les régions Nord - Pas-de-Calais et Picardie complétées par d'autres variables IGN. La table de transcodage permettra ensuite les calculs de distance euclidiennes entre communes qui interviennent directement dans l'élaboration de notre équation et ses résultats.

6.5.3.2. BASE DE DONNÉES – INVENTAIRE COMMUNAL 1998 ET SON COMMUNOSCOPE – CARTOVISION - INSEE

C'est une base de données de « type 3 » dont la dernière mise à jour s'est effectuée en 1998. L'utilisation de la base s'avère intéressante, dans l'exemple de l'hématologie clinique, pour la méthode de calcul de la valeur de pondération des communes (relatives à l'attraction dites de proximité des établissements de soins). L'idée est d'obtenir cette information non pas par un algorithme comme présenté ci-dessus mais par l'analyse descriptive issue de l'inventaire communale. On récupère alors la population du recensement 1990 des communes et/ou attirés par pôle hospitalier (établissements hospitaliers publics et/ou privés déclarés en une commune d'attraction).

Nous détaillons ici exactement les règles d'inclusion et d'exclusion de cette étude sur l'attraction hospitalière réalisée en partenariat entre l'Institut National de la Statistique et des

---

(cf. bibliographie). Il existe trois doublons pour le département du Pas-de-Calais qui sont : 6230 - Canton de Laventie ; 6241 - Saint-Omer Canton Nord; 6260 - Liévin Canton Sud.

Études Économiques (INSEE) attachée au Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie; le Service Central des Enquêtes et Études Statistiques (SCEES) attaché au Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et la Direction Générale des Collectivités Locales (DGCL) attachée au Ministère de l'Intérieur. « Sont pris en compte sous le vocable "établissement de santé" les établissements publics ou privés, où sont effectués tous les soins médicaux et chirurgicaux. Ces établissements possèdent, outre des lits d'hospitalisation, les installations et appareils nécessaires au diagnostic et au traitement des malades et des blessures ».

Tableau XLVIII : typologie des établissements inclus et exclus de l'enquête 'inventaire communal 1998'

Type d'établissement	Fonctions
L' Hôpital Local (HL)	Établissement public qui assure, avec ou sans hébergement, des soins de courte ou de longue durée
Le Centre Hospitalier (CH)	Établissement public qui a pour missions principales les admissions d'urgence, les hospitalisations de courte durée ou concernant les affections graves ainsi que les accouchements,
Le Centre Hospitalier Régional (CHR)	Établissement public qui a une vocation régionale liée à sa haute spécialisation
Le Centre Hospitalier Universitaire (CHU)	Établissement public régional qui a passé une convention avec une université
L'établissement de soins chirurgicaux ou médicaux,	souvent dénommé « clinique » ou « clinique chirurgicale ».
Sont exclus de l'enquête d'attraction des établissements de santé suivants:	
Les établissements réservés aux soins d'un type particulier de maladie (spécialisé dans la lutte contre le cancer ou les maladies mentales, etc.), les maisons de retraite médicalisées, les établissements spécialisés de maternité, les établissements de moyen et/ou long séjour et les établissements thermaux	

La base est composée de 5 fichiers à l'échelle des régions et à la maille territoriale des communes (chaque ligne renseigne une commune (1547) et chaque colonne une variable (317)) de la région Nord - Pas-de-Calais. (Cf. **annexe 13** : représentations cartographiques de l'attractivité des établissements de santé, départements du Nord et du Pas-de-Calais). Cette annexe est relative aux cartes de l'attraction hospitalière des établissements de soins publics (entrant dans l'enquête INSEE) pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais à la maille communale, source CD-ROM « communoscopes – cartovisions » proposé par l'INSEE.

Tableau XLIX : liste des variables pour le calcul des effectifs de population à partir des communes attirées par établissement

codes	libellé
DC	Code commune
G1HOSNS	Etablissement de santé
G1HOSNSC	Etablissement de santé (Attraction)
Canton 1998	Pour le regroupement des communes par établissement attracteur, source COD - ADDE 1998

Le mode de lecture dans la base de données est le suivant : la variable accompagnée de *(l'attraction)*, exemple ***G1HOSNSC*** ; *Établissement (Attraction)* signifie qu'une commune où il y a au moins un établissement attire une autre commune donc la variable attraction est renseignée par le **code INSEE** de la commune ou identifiant géographique à la maille communale.

6.5.3.3. BASE DE DONNÉES DU RECENSEMENT POUR LA PONDÉRATION DE L'ÉQUATION PAR LA « POPULATION ATTIRÉE » - INSEE

EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Nous utilisons les chiffres du recensement 1990 (*Insee*, 1990b, c) obtenus sous forme numérique à l'aide d'un support magnétique de disquette à la maille territoriale des 157 cantons pour notre région Nord - Pas-de-Calais, base de « **type 3** ». Nous passons ensuite par le logiciel « **BIOGEO** » et son algorithme des « **Voisins Relatifs** » pour déterminer les effectifs de population relatifs aux groupes de cantons obtenus par cette méthode et obtenir la « **variable de pondération estimée** ». Pour cette méthode, la somme globale de cette variable n'est pas obligatoirement égale au recensement de la population de la région Nord - Pas-de-Calais : 3 965 058 habitants en 1990.

EN TRAUMATO-ORTHOPÉDIE (GHM 295)

Nous recueillons les données de population issues du recensement 1990 à la maille des bureaux postaux PMSI 2000 mises à disposition du public sur le site Internet (*PMSI*,). Il est à noter une différence quant à la somme globale obtenue de 3 965 104 avec le recensement INSEE 1990 de 3965 058 pour la population (sans double compte).

Nous procédons dans un premier temps de la même façon qu'en hématologie clinique à l'aide du logiciel « BIOGEO » pour essayer de grouper les bureaux postaux (PMSI 2000) du

Nord - Pas-de-Calais, de proximité aux établissements de soins produisant (le GHM 295 - base de données régionales 1999) d'après l'algorithme des Voisins Relatifs. Cette méthode sera rejetée pour la définition de la « variable de pondération estimée ».

Nous passerons ensuite par la méthode des nuées dynamiques à l'aide du logiciel SPSS et de l'application nommée « K-MEANS » issue du « Progiciel R », pour déterminer au mieux et avec une rigueur mathématique les 18 groupes de bureaux postaux de proximité des 18 pôles hospitaliers. La somme globale de cette « variable de pondération estimée » sera ici obligatoirement égale au recensement de la population 1990 pour notre région Nord - Pas-de-Calais à la maille des bureaux postaux PMSI 2000 : 3965 104 habitants recensés en 1990.

Nous n'avons pas utilisé les sources sur l'attraction des établissements hospitaliers issues de l'inventaire communal dans l'exemple de la traumato-orthopédie ; toutefois elles restent une possibilité envisageable pour le coefficient de pondération portant sur le calcul de la population issue des zones de proximité du pôle hospitalier (ou de la zone d'attraction réellement observée à partir de cette enquête). Cependant il nous manque des éléments d'enquête quant aux établissements recensés et au pôle de regroupement constitué.

6.5.3.4. FICHIER GEOFLA DES RÉGIONS INSEE 22 (PICARDIE) ET 31 (NORD – PAS-DE-CALAIS) - IGN

C'est une base de données de « **type 3** ». Ce fichier obtenu au format EXCEL (tableur) comprend les coordonnées cartographiques en (x et y) à la maille territoriale communale des régions Nord - Pas-de-Calais et Picardie. Il peut être vendu seul ou il peut être associé 'comme table' de la base de données GEOFLA présentée ci-dessous. Il permet :

- de représenter graphiquement les coordonnées des communes, ou autre maille territoriale (par exemple sous MATLAB),
- à l'aide de l'utilisation d'une base de données agrégées, l'élaboration des fonds de carte à l'aide d'un utilitaire du SIG (Système d'Informations Géographiques) « MAP INFO » (*Reports*, 1985-2001).

6.5.3.5. BASE DE DONNÉES GEOFLA POUR LES RÉGIONS NORD – PAS-DE-CALAIS ET PICARDIE À LA MAILLE TERRITORIALE (LA PLUS FINE) DES COMMUNES - IGN

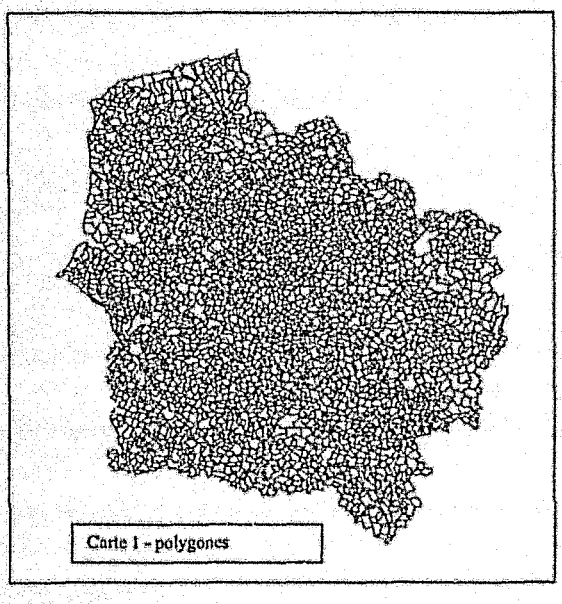
La base de données mise à jour au 01/01/200, est issue de l'IGN (l'Institut Géographique National) et correspond au « **type 3** ». Le fichier est vendu sous différents types de format pour SIG (Système d'Informations Géographiques). Nous utilisons le format de transfert universel MID-MIF. Cette base comprend deux fichiers MID-MIF, l'un

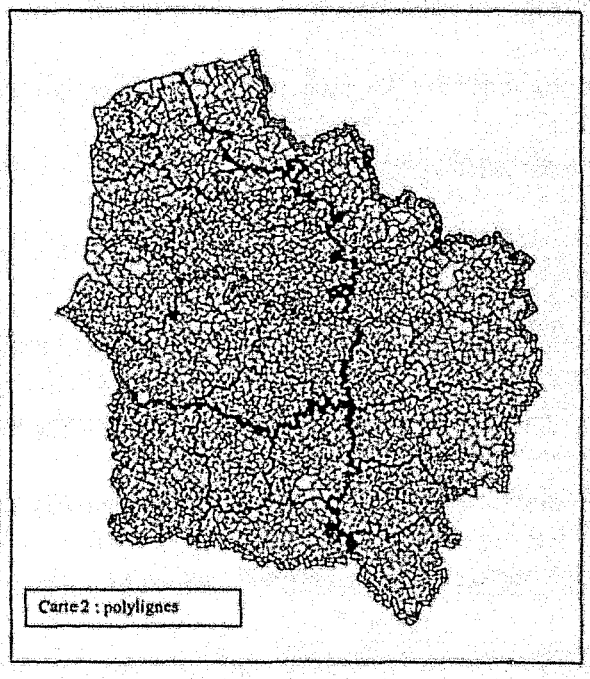
correspondant au fichier des communes (en polygones) et l'autre correspond aux limites administratives (en polyligne).

Chacun de ces fichiers, une fois importé sous le SIG Map-Info, se décompose en cinq sous-fichiers dont les **.MAP** et **.TAB** sont respectivement représentatifs de graphique (carte des deux régions au maillage des communes) et tableur (table de données correspondante).

LES FICHIERS (.MAP)

La première carte dessinée montre tous les polygones identifiés (fonds) ou géocodés exclusivement à la maille communale. La deuxième carte dessinée montre des polylignes (habillage) correspondantes aux différentes limites administratives depuis la maille communale jusqu'à la maille régionale des deux régions.





LES FICHIERS (.TAB)

La première table correspond à toutes les variables comprises et leurs géocodes (INSEE ou IGN). La deuxième table correspond à toutes les coordonnées cartographiques de chaque limite administrative de type (X,Y) (cf. 1ère partie, chapitre 2, BD IGN, catégorie D) selon un type de projection choisi (Projections cartographiques Lambert II étendu par exemple). (Cf. **annexe 6 :** descriptif de la base de données GéoFLA).

Cette base a été utilisée dans le but de déterminer les distances euclidiennes entre deux points cartographiques et ainsi établir les distances dites « à vol d'oiseau » entre deux

établissements hospitaliers. Nous justifions l'emploi de cette distance dans notre région dans la mesure où celle-ci n'est pas contrariée par un relief risquant de réduire l'accès aux soins en temps, d'influencer l'itinéraire afin de se rendre en un point, voire de changer de point géographique (cf. 2ère partie, 1er chapitre, relative à la présentation géographique de la région Nord - Pas-de-Calais).

6.5.3.6. TABLE DE CORRESPONDANCE INSEE - LA POSTE (COMMERCIALISÉE PAR LA POSTE)

C'est une table (de « type 3 » créée en mars/avril 2001) de correspondance INSEE commune et codes postaux à l'échelle nationale. Cette base nous a été transmise dans le cadre de nos travaux par le département de géographie et aménagement de l'Université de Toulouse - le Mirail. Elle est composée des 4 variables suivantes : libellé de la commune , code postal , libellé du département, code INSEE commune et de 36155 lignes de communes et lieux-dits.

Elle sera utilisée pour créer une table globale de transcodage entre (le fichier GéoFLA ; la base du code officiel géographique ; la base du maillage sanitaire et notre base relative au Collège Régional des Départements d'Information Médicale (COREDIM) - 1999 de référence.

REMARQUE

Pour les « lieux-dits » des codes de correspondance aux communes étaient affectés par l'INSEE et ne sont plus édités par l'INSEE depuis 1951 dans la « nomenclature des écarts et lieux dits », mais toujours utilisés par la poste. Exemple, Hardelot-Plage est un lieu-dit dont le code INSEE d'affectation 62919 est rapporté au code 62604 de la commune de Neufchatel Hardelot.

SEPTIÈME CHAPITRE : MATÉRIELS – OUTILS INFORMATIQUES

7. ÈME CHAPITRE : MATÉRIELS - OUTILS INFORMATIQUES

7.1. OUTILS DE GESTION DE BASE DE DONNÉES

7.1.1. LOGICIELS DE GESTION DE BASE DE DONNÉES ET DE TRAITEMENT DE TEXTE

Chaque fichier créé s'accompagne d'une notice intégrée par nos soins dans le but de rappeler brièvement l'objectif du fichier créé et les difficultés et problèmes rencontrés lors de la réalisation du travail.

ACCESS – TYPE 3

« Access » est un logiciel de gestion des bases de données à grande capacité, capable de gérer notre base régionale 1999 comportant en effet 1 293 766 lignes. Le langage System Query Language (SQL) intégré dans Access est utilisé dans les requêtes.

LE TABLEUR EXCEL – TYPE 3

Généralités

Le tableur Excel dont l'interface apparaît sous forme de feuille gérant des lignes et des colonnes de données, est limité à 65536 lignes et 256 colonnes sous l'Office 97. Il a pour but le traitement des données à l'aide de différentes fonctions. Il comprend des fonctions intégrées : « tableau croisé » et des fonctions « statistiques ». Les fonctions, « tableau croisé dynamique » et « recherche verticale » sont les principales utilisées pour le traitement des données en vue de l'élaboration d'un fichier Excel géocodé et mis en forme (pour le logiciel de cartographie) en fonction du niveau territorial utilisé. Chaque base de données entraîne un traitement primaire des données avant la mise en forme par niveau territorial. Chaque niveau territorial requiert un fichier ah-hoc au format texte, dont le nombre de lignes correspondra au nombre de polygones défini pour le découpage utilisé (doublons non compris). Pour exemple le niveau territorial des cantons pour l'année 1990 : 157 cantons requiert un fichier texte de 157 lignes sans les en-têtes de colonne.

7.2. LOGICIELS D'ANALYSE DES DONNÉES

7.2.1. ÉMULATEUR VMAC (MACINTOSH) ; SYSTÈME 6 D'EXPLOITATION ET UTILITAIRES PC<==>MAC

VMAC, ÉMULATEUR MACINTOSH SOUS SYSTÈMES 6 ET UTILITAIRES – TYPE 2

L'émulateur « Vmac » issu de (*Vmac Group*, 1997) complété du système 6 d'exploitation pour Macintosh, nous permet d'obtenir les résultats à partir d'applications issues du « R Package ou du Progiciel R », mises à disposition sur le site Internet par le laboratoire de recherche en écologie numérique (*Casgrain*, 1996). Les procédures d'installation et guides d'utilisation de l'émulateur, du système 6 et de l'utilitaire principal « HFVExplorer.exe » créé par (*Lauri*, 1999) (pour le transfert de fichiers Macintosh <==> PC) peuvent facilement être retrouvées à partir du site Canadien à partir de l'adresse suivante : http://www.fas.umontreal.ca/biol/casgrain/fr/labo/R/v3/.

Au moyen de notre émulateur sous système 6, nous avons utilisé principalement trois applications. La première est « CONNEXIONS » pour l'élaboration de fichiers de liens au moyen des algorithmes suivants, les Voisins Relatifs, le schéma de connexion de Gabriel et la triangulation de Delaunay. La deuxième est « BIOGEO » permettant la réalisation de groupements à différents niveaux de similarité (méthode hiérarchique). D'autre part, nous utilisons l'application « K-MEANS » méthode non hiérarchique de groupement prenant en compte ou non les contraintes de contiguïté spatiale.

7.2.2. CALCULS PRÉDÉFINIS SOUS PROGICIEL R

Nous utilisons un logiciel où les trois algorithmes cités ci-dessus (TD, G, VR) sont déjà intégrés dans l'application. Cette application nous demande simplement d'introduire notre base de données et de répondre aux questions du logiciel dans la procédure d'élaboration. Ces algorithmes pourraient être par la suite programmés dans MATLAB (qui le permet) de manière à n'utiliser qu'un unique logiciel pour la réalisation de l'automatisation du dessin.

Ce progiciel nous étant déjà connu (utilisé pour la pondération de l'équation via l'algorithme des VR), nous avons trouvé intéressant de passer par celui-ci afin de tester les deux algorithmes suivants (TD, et G). (Cf. annexe 27 : procédure de la triangulation de Delaunay sous l'application « CONNEXION », exemple des 5 pôles en hématologie clinique). (Cf. annexe 28 : procédure des Voisins Relatifs, fichier de liens en sortie, application « CONNEXION »).

7.2.3. PRÉSENTATION DU R PACKAGE - PROGICIEL R – TYPE 2.

Nous avons utilisé le Progiciel R, comprenant à lui seul au moins 18 applications mises à disposition gratuitement par un laboratoire de recherche en écologie numérique (*Casgrain*, 1996). A l'origine, ces logiciels ont été développés pour Macintosh et le système 6.

Nous avons travaillé suivant trois procédures qui seront ensuite décrites dans la partie méthodologique :

- la première procédure est relative à l'utilisation de l'application « CONNEXIONS », nous permettant de récupérer les liens ou couples de points formés d'après l'algorithme de la triangulation de Delaunay avec contrainte rectangulaire. Ces liens seront par la suite réintégrés dans le logiciel MATLAB dans le cadre de l'automatisation du dessin,
- la deuxième procédure est relative à l'utilisation de l'application « BIOGEO » et l'algorithme des Voisins Relatifs dans le but d'évaluer les cantons ou secteurs postaux de proximité au pôle hospitalier,
- la troisième procédure est relative à l'utilisation de l'application « K-MEANS » et l'algorithme K-Means ou encore connu sous le terme de nuées dynamiques (avec d'autres variantes).

RAPPEL

Nous utilisons plusieurs logiciels pour obtenir nos résultats, moyennant une méthodologie adaptée à notre problématique. A partir de ces logiciels les résultats peuvent différer en fonctions des options choisies. Certaines répondront mieux que d'autres à notre problématique. Elles sont exposées et intégrées dans la première partie du chapitre de l'analyse de données en écologie numérique (*Legendre et Legendre*, 1984c; *Legendre et Legendre*, 1998). Nous vous présentons ci-après les différentes applications du progiciel R, nous amenant à l'obtention de résultat numérique et cartographique ou 'fichier de sortie' via l'utilisation des algorithmes de la triangulation de Delaunay ; des Voisins Relatifs et de K-Means. Les principales présentations de logiciel sont extraites du guide d'utilisation de (*Legendre et al.*, 1991).

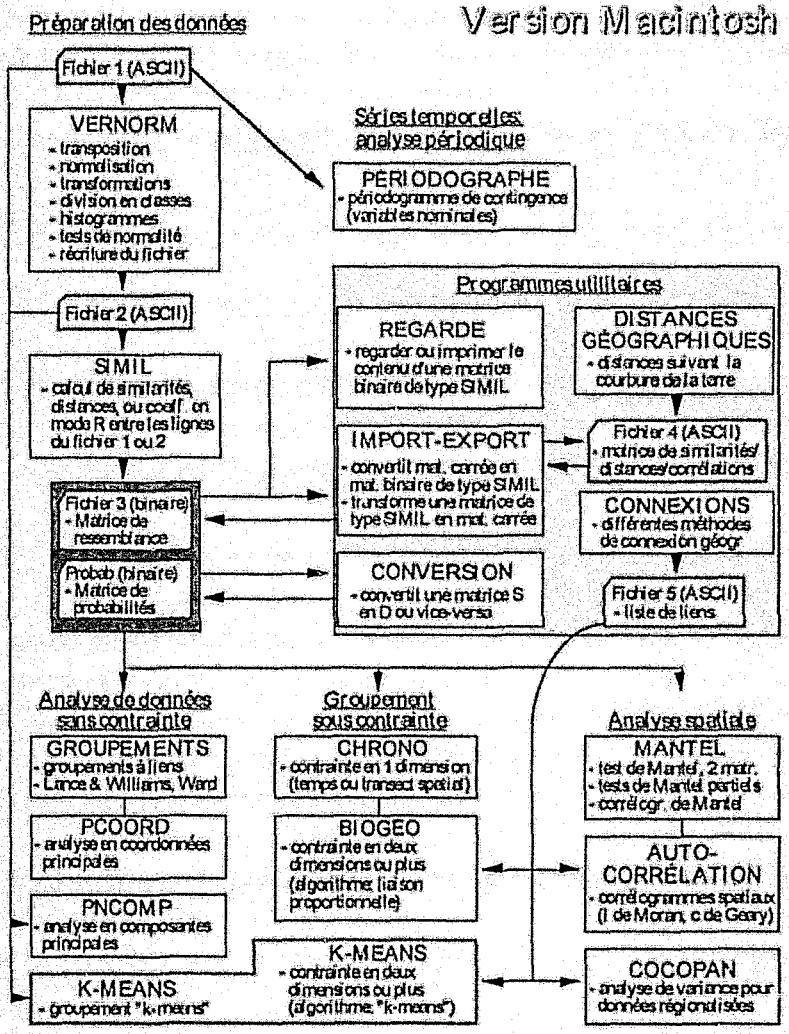


Figure 36 : Schéma général d'utilisation du progiciel R et de la mise en forme de fichiers d'entrée, source (*Legendre et al.*, 1991, p.3).

« **VERNORM** » est un programme de vérification et de normalisation de données en début de traitement. Il répond à des besoins généraux concernant les fichiers d'entrée. Il comprend les fonctions suivantes : transposition d'une matrice, formatage des données, retrait et ajout d'identificateurs d'objets, dessin d'histogrammes, discrétisation des variables en classes, centrage et réduction des données ou autres transformations diverses. VERNORM tient compte des absences d'information du fichier traité.

Utilisation dans notre travail : nous l'avons testé dans nos procédure mais pouvions mettre en forme des fichiers d'entrée pour les différents programmes sans passer obligatoirement par VERNORM.

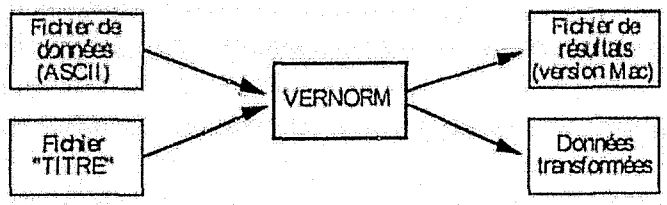


Figure 37 : fichiers d'entrée et de sortie programme Vernorm. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 126).

« SIMIL » permet le calcul de "la mesure des ressemblances" exposées dans (*Legendre et Legendre*, 1984a, p1-49) à partir de descripteurs ou variables quantitatives, semi-quantitatives et binaires. Les coefficients calculés, à l'exception des coefficients de corrélation partielle, sont de type coefficients de similarité, de distance et de dépendance. Quatre types de fichiers peuvent être utilisés en conjonction avec ce programme. Les flèches en tirets indiquent des fichiers qui n'interviennent que pour certains coefficients :

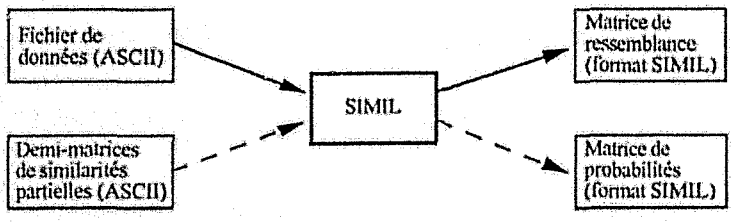


Figure 36 : fichiers d'entrée et de sortie du programme Simil. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 111).

Les tableaux ci-dessous présentent les mesures disponibles du programme SIMIL de coefficient des distances, d'association et de dépendance. Ils sont extraits de (*Legendre et al.*, 1991, p. 111-115).

Tableau L : résumé des coefficients des distances pour le programme SIMIL

Coefficients de distance	
D01	Distance euclidienne
D02	Distance moyenne (taxonomique)
D03	Mesure de corde
D04	Métrique géodésique
D05	Distance généralisée de Mahalanobis (entre groupes)
D06	Métrique de Minkowski (l'usager spécifie la puissance)
D07	Métrique de Manhattan
D08	Différence moyenne des descripteurs (Czekanowski)
D09	Indice d'association (Whittaker)
D10	Métrique de Canberra (Lance & Williams)
D11	Coefficient de divergence (Clark)
D12	Coefficient de ressemblance raciale (entre groupes;Pearson)
D13	Coefficient non-métrique (Watson, Williams & Lance)
D14	Différence de pourcentages (Odum; Bray & Curtis)

Tableau LI : Les coefficients d'association du programme SIMIL

Coefficients binaires incluant les doubles zéros (symétriques)	
S01	Coefficient de simple concordance (Sokal & Michener)
S02	(Rogers & Tanimoto)
S03	
S04	
S05	
S06	
Coefficients binaires excluant les doubles zéros (asymétriques)	
S07	Coefficient de communauté (Jaccard)
S08	(Sørensen, Dice)
S09	
S10	
S11	(Russell & Rao)
S12	(Kulczynski)
S13	(Kulczynski)
S14	(Ochiai)
S26	(Faith)
Coefficients quantitatifs incluant les doubles zéros (symétriques)	
S15	(Gower, symétrique)
S16	(Estabrook & Rogers)
Coefficients quantitatifs excluant les doubles zéros (asymétriques)	
S17	(Steinhaus)
S18	(Kulczynski)
S19	(Gower, asymétrique)
S20	(Legendre & Chodorowski)
S21	(Roux & Reyssac)
Coefficients probabilistes	
S22	Similarité probabiliste du khi carré
S23	Coefficient probabiliste de Goodall
Coefficients binaires pour l'analyse en mode R (associations d'espèces, etc.)	
S24	(Fager & McGowan)
S25	(Krylov)
Coefficient de similarité génétique	
NEI	Similarité génétique de Nei (bornée entre 0 et 1)

« **REGARDE** » : Ce programme permet de visualiser des données binaires produites par les programmes SIMIL, IMPORT (versions CMS et VMS) ou IMPORT-EXPORT (version Macintosh), retraduites en langage ASCII.

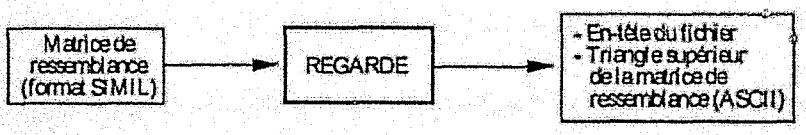


Figure 39 : fichiers d'entrée et de sortie programme Regarde source (*Legendre et al.*, 1991, p. 109).

Le programme « **CONNEXIONS** » permet la réalisation de différents schémas de connexion entre localités voisines dans l'espace (1 ou 2 dimensions) et d'inscrire les liens de proximité dans un fichier. Cette fonction est liée à la notion de connexité qui a pour propriété de mettre des lieux ou objets en relation. Des programmes d'analyse spatiale du Progiciel utilisent ces fichiers comme information relative aux liens de voisinage qui existent entre les localités. Ce sont les programmes d'autocorrélation spatiale « AUTO-CORRELATION », de groupement avec contrainte de contiguïté spatiale «BIOGÉO et K-MEANS » et d'analyse de variance « COCOPAN ». Le programme « CONNEXIONS » n'existe qu'en version Macintosh cependant pour les versions CMS et VMS on retrouvera cette fonction dans le programme « AUTOCOR ».

Lorsque les localités sont disposées de façon irrégulière, on peut employer des méthodes de connexion géométriques telles que le critère de connexion de Gabriel (Gabriel & Sokal, 1969), la triangulation de Delaunay (Upton & Fingleton, 1985) ou le schéma de voisinage relatif. Il existe une relation d'inclusion entre ces schémas de connexion: tous les liens qui peuvent être établis par le schéma de voisinage relatif sont aussi inclus dans le schéma de connexion de Gabriel, ceux-ci se retrouvant tous dans la triangulation de Delaunay:



Figure 2 : fichiers d'entrée et de sortie du programme Connexion. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 41).

En plus d'un fichier de liens comme fichier de sortie, le logiciel propose un aperçu de la position des objets logiciel qui peut être récupéré sous forme de carte au format BITMAP ; une carte au format **.pict** des points ou objets reliés en fonction de l'algorithme choisi.

« **CONVERSION** » est un programme 'utilitaire' qui permet de convertir une matrice de similarité (S) de type SIMIL en une matrice de distance (D) ou vice-versa par le biais des coefficients suivants :

Tableau LII : coefficients de similarité ou de distance pour l'utilitaire CONVERSION

Coefficient de similarité (S)	Coefficient de distance (D)	Commentaires
$S_{ij} = 1 - D_{ij}$	$D_{ij} = 1 - S_{ij}$	Sous système CMS et VMS
$S_{ij} = \sqrt{[1 - D_{ij}]}$	$D_{ij} = \sqrt{[1 - S_{ij}]}$	Sous système CMS ; VMS et Macintosh
$S_{ij} = 1 - [(D_{ij} - Dmin)/(Dmax - Dmin)]$	$D_{ij} = 1 - [(S_{ij} - Smin)/(Smax - Smin)]$	

Ce programme a été élaboré dans le but de répondre aux exigences techniques d'autres programme du progiciel "R" requérant des fichiers « SIMIL » du type SIMILARITÉS. Les fichiers de distance doivent donc dans bien des cas être convertis. Plusieurs formes de transformation vont être mises en œuvre par le programme pour l'obtention du fichier de sortie. Le guide du programme signale d'une part, que dans le cas où les distances sont supérieures à 1, la première étape de transformation produira des "similarités" négatives, (attention le logiciel ne nous donne pas d'information quant aux résultats négatifs de similarité obtenus), mais les programmes subséquents sont conçus de façon à traiter celles-ci convenablement. La dernière étape de transformation garantit que « **les similarités obtenues seront obligatoirement bornées entre 0 et 1** ».

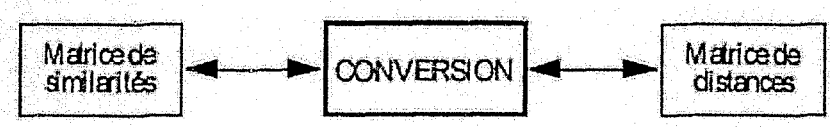


Figure 40 : fichiers d'entrée et de sortie programme Conversion. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 48).

Le programme « **BIOGEO** » calcule un groupement agglomératif avec contrainte de contiguïté spatiale, tel que proposé par (*Legendre et Legendre*, 1984a, p. 5). Les résultats sont sous forme cartographique, une carte peut être élaborée pour chaque niveau de groupement. C'est une méthode de cartographie multidimensionnelle dont le groupement est basé sur une matrice de similarité calculée à partir du nombre de descripteurs assez grand généralement.

Le groupement agglomératif procède selon **un algorithme à liaison proportionnelle**. La connexité est fixée par l'usager entre 0 (groupement à liens simples) et 1 (groupement à liens complets). La stabilité des résultats du groupement avec contrainte à travers une large gamme de valeurs de connexité a été montré précédemment par Legendre un des auteurs de ce

Progiciel en 1987. Dans la version Macintosh, le programme impose un maximum de 150 groupes simultanément. Par contre on peut traiter aisément plus de 1000 objets simplement en augmentant la quantité de mémoire attribuée par défaut par le logiciel.

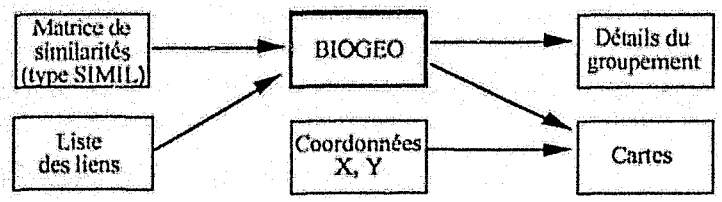


Figure 41 : fichiers d'entrée et de sortie du programme Biogéo. Source (*Legendre et al.*, 1991, p. 19).

« K-MEANS », application du Progiciel R n'a pas été utilisée dans un premier temps dans notre processus de modélisation en traumato-orthopédie pour les établissements publics, pour des raisons techniques liées aux options de cette application. En effet, elle nous ne permettait pas d'imposer avant groupement non hiérarchique, 'des positions initiales relatives aux 18 pôles hospitaliers publics' première étape essentielle dans notre problématique. Cette étape permettant à l'algorithme de constituer ensuite les groupes d'objets (387 bureaux postaux Nord - Pas-de-Calais) agglomérés autour des pôles hospitaliers de référence.

Nous avons alors, par la méthode d'analyse de classification des nuées dynamiques et avec l'option des 18 positions initiales, réalisé un groupement simple (sans itération) sous SPSS. Une fois les 18 groupes d'objets satellites obtenus, l'application « K-MEANS » du progiciel R a été utilisée pour des essais d'affinage des groupes, aidé du calcul de l'indice d'erreur minimale (E^2) présentée dans la deuxième partie. Ces derniers résultats n'ont pas été intégrés, comme élément de pondération de notre équation, dans nos premiers dessins de modèle en traumato-orthopédie. Méthodologie et résultats obtenus présentés en deuxième partie.

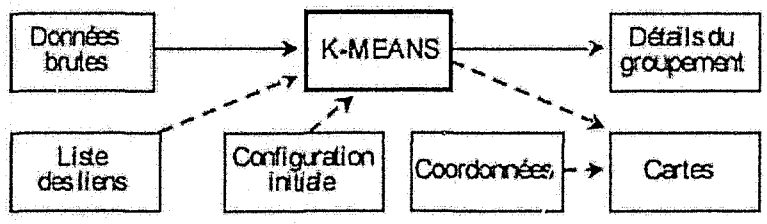


Figure 42 : schéma des fichiers d'entrée et sortie de l'application K-MEANS, source (*Legendre et al.*, 1991, p. 62).

SPSS POUR L'ANALYSE DES NUÉES DYNAMIQUES – ALGORITHME K-MEANS

Communément nommé logiciel de statistiques, il est défini par sa firme de production comme un « système compréhensif d'analyse de données » ou encore « progiciel de gestion et d'analyse de données ». Nous l'utilisons notamment dans le cadre d'analyse de classification par l'algorithme des nuées dynamiques ou encore nommé K-Means.

Nous avons utilisé SPSS, pour le calcul des valeurs de pondération selon l'algorithme K-Means. Une procédure de mise en forme du fichier Excel, est importante avant l'importation de ces données sous SPSS, sans erreur. Nous ouvrons le fichier EXCEL sélectionné et l'enregistrons sous le format EXCEL 4, afin de l'ouvrir ensuite avec l'application SPSS 9. À l'ouverture il est demandé s'il existe un intervalle sur les en-têtes de colonne. Ainsi nous mettons un espace dans la fenêtre intervalle afin qu'il sache lire les en-têtes de colonne. Nous sommes limités à un nombre de caractères pour les en-têtes, le logiciel ampute automatiquement les caractères d'en-tête de colonne supérieur à 8 bytes. Toutes les opérations effectuées en mode interactif avec le logiciel SPSS sont enregistrées sous forme de MACRO à l'aide d'un journal dans la fenêtre « Viewer SPSS pour Windows ». La base de données se situe dans la fenêtre « Éditeur de données SPSS pour Windows ».

7.3. AUTRES LOGICIELS

7.3.1. LOGICIELS : RÉALISATION GRAPHIQUE ; DE DESSIN ET DE (CAO) CARTOGRAPHIE ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

CABRAL PC – TYPE 3

Nous utilisons ce logiciel pour repérer dans nos créations de fonds de carte les territoires doublons qui ne sont :

- ni identifiés dans Cabral PC et MAC : c'est-à-dire que le polygone doublon n'a pas d'identifiant géographique et par conséquent,
- ni gérés par ceux-ci : c'est-à-dire qu'en réalisant une carte test, l'un des polygones doublon ne sera pas coloré pour une carte en plage car non identifié.

Nous devons donc retravailler les fonds de carte, sous logiciels de dessins pour attribuer les codes géographiques manquants, avant leurs exploitations combinées au fichier de données pour la réalisation cartographique.

ÉDITEUR DE FONDS DE CARTE SCAP2 – TYPE 3

L'éditeur importe des fichiers aux formats universels de transfert (.Mid et .Mif) et puis propose l'enregistrement sous son propre format de fichier « **.f et .c** ».

L'éditeur sert à éditer les polygones et la liste des codes géographiques de nos nouveaux fonds de carte à la maille des BP_PMSI 2000 (*SESI*, 1997), nous permettant de vérifier leur exactitude et de sélectionner éventuellement des territoires doublons (identifiés sous Cabral PC). Leur sélection entraînera la coloration des polygones géocodés à l'identique issus du même territoire administratif et permettra la distinction des polygones non contigus.

L'éditeur permet une sauvegarde claire et distincte sur papier des territoires doublons repérés dans un premier temps à l'aide de Cabral PC..

CABRAL MAC – TYPE 3

Une fois le fichier de sortie sous le format **.eps** depuis CABRAL PC, retravaillé sous Adobe Illustrator puis transformé en trois fichiers de format Cabral MAC suivant une procédure technique nommée « Moulinette ». Nous pouvons utiliser Cabral MAC pour l'élaboration des fichiers MACRO qui serviront à la création plus rapide des cartes dont la sortie sera au format **.pict** (Macintosh).

MS-MAP – TYPE 3

Outil de Cartographie Assistée par Ordinateur (CAO) intégré dans le logiciel Excel comme une Macro programmée en langage Visual Basic. Il permet une gestion pratique et pragmatique des fonds de carte. Il permet de réaliser une carte très rapidement à partir d'un tableur Excel. Il présente ainsi quelques avantages mais hélas de nombreux inconvénients comme principalement une élaboration erronée des cartes en plage, à partir d'une mauvaise construction des couleurs de la légende, dont les résultats graphiques de la carte peuvent entraîner des risques d'erreurs d'interprétation.

ADOBE ILLUSTRATOR PC ET MAC – TYPE 3

Logiciels de dessin à partir duquel nous reprenons les fichiers de sortie issue de CABRAL PC, au format post script ou .EPS. Le travail permet d'identifier les doublons non gérés dans un premier temps et qui par conséquent ne pouvaient ensuite être colorés ou affectés d'un symbole par le logiciel de Cartographie Assistée Par Ordinateur (CAO).

ADOBE PHOTOSHOP – TYPE 3

Logiciel de traitement des images, utilisé pour l'importation de fichiers scannés et introduits dans diverses applications comme le logiciel de traitement de texte Winword.

COREL DRAW – TYPE 3

Corel Draw est utilisé pour l'importation des fichiers de sortie au format **.pict** pour la mise en page, le rendu graphique de la carte, élaborée à partir d'un logiciel de CAO (Cabral Macintosh).

PAINT – TYPE 3

Logiciel de dessin utilisé pour une retouche rapide de figure et/ou de transfert au format **.bmp** ou bitmap.

7.3.2. LOGICIEL POUR L'AUTOMATISATION DES DESSINS DE MODÈLES

LOGICIELS DE MATHÉMATIQUE : MATLAB VERSION 5.0.0 – TYPE 3

Ce logiciel est utilisé dans le but d'automatiser le dessin du modèle mathématique à travers l'emploi essentiellement des matrices et tableaux multidimensionnels. Nous reprendrons dans ce cas les liens élaborés par le logiciel Connexion pour les intégrer sous forme de *matrice adjacence*. Matlab a pris les initiales des mots suivants : MATrix LABoratory. C'est un langage de calcul scientifique basé sur le type de variable matricielle et qui a pour particularité d'intégrer des fonctionnalités importantes de graphisme en deux et trois dimensions (*Mokhtari*, 2000; *Rivoire et Ferrier*, 2001).

7.3.3. LOGICIELS POUR LA RÉDACTION, LA MISE EN PAGE ET LES PRÉSENTATIONS

END-NOTE 4 – TYPE 3

Le logiciel de recherche bibliographique End-Note a été utilisé à l'aide des guides suivants (*Aubry*, 2000; *Niles Software*, 1998). Il permet de créer ses propres bibliothèques et de mettre en page automatiquement les références bibliographiques intégrées dans votre manuscrit ou votre article avec un style bibliographique ah-hoc.

WINWORD – TYPE 3

Logiciel de traitement de texte utilisé principalement pour la rédaction et notamment de la rédaction de cet ouvrage et d'articles.

ADOBE ACROBAT – TYPE 3

Outil essentiel en matière d'échange de documents électroniques et d'édition des fichiers au format .pdf - Portable Document Format (PDF) utilisé dans nos divers travaux de recherche.

POWER POINT – TYPE 3

Logiciel de présentation et d'édification d'organigramme utilisé principalement dans le cadre de communications scientifiques et d'enseignement.

7.3.4. LOGICIELS : ÉTUDES STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET ANALYTIQUES

SPSS (STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES) – TYPE 3

(Cf. chapitre 7, 3ème partie, 1ère sous-partie, en page 294, SPSS pour l'analyse des nuées dynamiques – algorithme K-Means)

FONCTIONS STATISTIQUES D'EXCEL – TYPE 3

Fonctions individuelles simples ou programmées dans un langage MACRO, comme par exemple la régression linéaire, utilisées dans le cadre de nos travaux de recherche.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 1ÈRE SOUS-PARTIE : MÉTHODES ET MATÉRIELS

1 - **Aubry C.**, *Manuel EndNote*, 3ème ed., Grenoble: MSH-Alpes, 2000, 1-74 p.

2 - **Casgrain P.**, *Package R*, 3, Montreal, Quebec, Canada: Pierre Legendre Laboratory, Department of biologic sciences, 1996, ftp://biol10.biol.umontreal.ca/public_ftp/labo/k-means/, http://www.fas.umontreal.ca/biol/casgrain/fr/labo/R/v3/, http://www.fas.umontreal.ca/biol/legendre/.

3 - **Chadule G.**, *Initiation aux pratiques statistiques en géographie*, 2ème ed., Paris: Masson, 1987, 189 p. (Collection Géographie).

4 - **Com-Ruelle L.** *et al.*, "L'attraction de l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris : L'hospitalisation de court séjour - Évolution 1981-1987", *CREDES*, 1989, vol. 12, p. 192.

5 - **Corrieu L.** *et al.*, *Mathématiques 3, Classe de troisième*, Paris: Nathan Fernand, 1990, 150 p.

6 - **Discazeaux** *et al.*, *Classification OAP : version 1.2 Manuel d'utilisation*, guide d'utilisation, Île de France, 1999, 8 p. http://dime.aphp.fr/pages/oap/presentation3_oap.htm.

7 - **DRASS.**, *Les établissements publics, privés a budget global et les structures d'équipements lourds de la région Nord - Pas-de-Calais*, SAE 1999, Lille, 1999a, 1-105 p.

8 - **DRASS.**, *Les établissements relevant de l'article L710-162 / conv. CRAM de la région Nord - Pas-de-Calais*, SAE 1999, Lille, 1999b, 1-107 p.

9 - **DRASS.**, *Les fiches de synthèse Région, départements, secteurs sanitaires par sélection : public / privé*, SAE 1999, Lille, 1999c, 1-42 p.

10 - **DREES**, "Aide au remplissage - Définitions - Consignes", In *Statistique Annuelle des Établissements de Santé - SAE 2000*, Paris: Ministère de l'emploi et de la solidarité - Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES), 2001, p. 120.

11 - **Dusserre L.** *et al.*, *l 'information médicale, l 'ordinateur et la Loi*, Cachan: EM inter, 1996a, 206 p.

12 - **Dusserre L.** *et al.*, "Schéma du circuit de l'information", In *l 'information médicale, l 'ordinateur et la Loi*, Cachan: EM inter, 1996b, p. 82; 206.

13 - **Haggett P.**, *The Locational Analysis in Human Geography*, Frome and London: Arnold, first published, Butler and Tanner Ltd, 1965, 338 p.

14 - **Haggett P.**, *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, 1973, 390 p.

15 - **Haynes K.E. , Fotheringham S.A.**, *Gravity and Spatial Interaction Models*, 2-Beverly Hills: Sage, 1984, 88 p. (Scientific Geography).

16 - **IGN**, *Recherche de coordonnées cartographiques*,, 2001. http://www.ign.fr/fr/PI/activites/geodesie/

http://www.ign.fr/MP/GEOD/geodesie/coordonnees.html.

17 - **Insee**, *Code officiel géographique*, 1-11, Paris: Insee, **1990a**, 1000 p.

18 - **Insee**, (sous la dir. de -), *Recensement général de la population de 1990*, Paris: INSEE, **1990b**, p. (Population Légale, arrondissements-cantons-communes, 62 Pas-de-Calais).

19 - **Insee**, (sous la dir. de -), *Recensement général de la population de 1990*, Paris: Insee, **1990c**, p. (Population Légale, arrondissements-cantons-communes, 59 Nord).

20 - **INSEE *et al.***, Inventaire Communal 1998 : communoscopes cartovisions [CD-ROM], Paris: Insee, **1998a**.

21 - **INSEE *et al.***, Inventaire Communal 1998 : équipements et attraction des communes. [CD-ROM], Paris: Insee, **1998b**.

22 - **LauriP.**,*HFVExplorer*,:**1999**, http://netti.nic.fi/~lpesonen/HFVExplorer/HFVExplorerHelp.html.

23 - **Lefever D.W.**, "measuring geographic concentration by means of the standard deviational ellipse", *American journal of sociology*, **1926**, vol. 32, n° 30, p. 88-94. (Measurring geographic).

24 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Chap 7. La mesure de la ressemblance : coefficients de similarité, coefficients de distance, coefficients de dépendance", **In** *Écologie numérique 2. La structure des données écologiques.*, 2-Paris, Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984a**, p. 1-49.

25 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Écologie numérique 2. La structure des données écologiques.", **In** *Le traitement multiple des données écologiques*, 2-Paris et les Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984b**, p. 1-335.

26 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Écologie numérique,1 Le traitement multiple des données écologiques", **In** *Le traitement multiple des données écologiques*, 1-Paris et les Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984c**, p. 1-260.

27 - **Legendre P. , Legendre L.**, *Numerical Ecology. Developments in Environmental Modelling 20*, 15-2 ème ed., Amsterdam: Elsevier Science BV, **1998**, 853 p.

28 - **Legendre P.** ***et al.***, *Le progiciel R, Analyse multidimensionnelle, analyse spatiale. Versions CMS (IBM), VMS (VAX) et Macintosh*, Guide d'utilisation, Université de Montréal, **1991**, 144 p. http://www.fas.umontreal.ca/biol/legendre/.

29 - **Ministère de l'emploi et de la solidarité**, (sous la dir. de -), *Manuel des groupes homogènes de Malades*,3-5 ème ed. de la classification, version 4.5 de la fonction groupage, Paris: Bulletin Officiel, **1998a**, p. (Solidarité - Santé).

30 - **Ministère de l'emploi et de la solidarité**, (sous la dir. de -), *Manuel des Groupes Homogènes de Malades*,2-5 ème ed. de la classification, version 4.5 de la fonction groupage, Paris: Bulletin Officiel, **1998b**, p. (Solidarité - Santé).

31 - **Ministère du Travail et des Affaires Sociales , Direction des hôpitaux**, *Le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), Analyse médico-économique de l'activité hospitalière*, Numéro Spécial-Paris: La lettre d'Informations hospitalières, **1996**, 72 p. (Lettres des Systèmes d'Information Médicalises).

32 - Mizrahi A. , Mizrahi A., "Les champs d'action des équipements médicaux: distances et consommations médicales", *Espace, Populations, Sociétés*, 1992, vol. 3, p. 333-343.

33 - Mizrahi A. *et al.*, "Les champs d'action des équipements hospitaliers", *CREDOC*, 1963, p. 61-106.

34 - Mokhtari M., *Matlab 5.2 & 5.3 et Simulink 2 & 3 pour étudiants et ingénieurs*, Berlin: Springer, 2000, 657 p.

35 - Niles Software I., (sous la dir. de -), *EndNote Bibliographies Made Easy, The All - in - One Solution: Search bibliographic databases on the Internet, Organize your references in a snap, Create bibliographies in one simple step*, Berkeley USA: Niles Software, Inc, The EndNote Compagny, 1998, p.

36 - PMSI,, Kheloufi, Y. http://www.le-pmsi.fr/, http://www.le-pmsi.fr/telechargeables/mco/index.html.

37 - Quesnel Barbet A. *et al.*, "La géographie de la santé et le PMSI au CHRU de Lille", *Gestion Hospitalière*, 2002, vol. 417, p. 457-459.

38 - Quesnel-Barbet A. *et al.*, *A mathematical model of hospital attraction area*, In: Patel *et al.* (ed), Medinfo 2001, 10 th World Congress on Medical Informatics, 2001, London, IOS Press Amsterdam, p. 581;1571. (Chapter 6. Decision Support - Posters).

39 - Raffestin C. , Tricot C., "Élaboration et construction d'un nouvel indice de concentration", *L'Espace Géographique*, 1974.

40 - Reilly W.J., *Methods for the study of retail relationships*, 4-Austin, Tex: The University of Texas, 1929, 50 p. (Research monograph).

41 - Reilly W.J., "The law of the retail gravitation", In *Models in geography*, London: Methuen and Co Ltd, 1931, p. 816.

42 - Reilly W.J., *Methods for the study of retail relationships*, 4-Austin,: University of Texas, 1959, 50 p. (Studies in marketing).

43 - Reports C., *Mapinfo professional : Système d'Information Géographique (SIG)*, Programme informatique, 6.5, Vancouver: release build 19, 1985-2001, http://www.claritas.fr.

44 - Rivoire M. , Ferrier J.-L., *Matlab, Simulink, Stateflow avec des exercices d'automatique résolus*, Paris: Editions Technip, 2001, 306 p.

45 - SESI, *Constitution de codes géographiques de zones de plus de 1000 habitants à partir des codes postaux*, Service des Statistiques des Etudes et des Systèmes d'Information, Paris: Ministère du travail et des affaires sociales - République Française, 1997, 7 p.

46 - Spiegel M.R., *Statistique Cours et problèmes, 975 problèmes résolus*, 2 ème ed., Gap France. Mc Graw Hill, 1996, 432 p. (Schaum).

47 - Tonnellier F. , Lucas V., *Distances réelles d'accès et attraction*, In: CREDES (ed), Actes du IVème colloque, Géographie et socio-économie de la santé : Hôpitaux et géographie des soins. Geography and Socio-economic Aspects of Health Care : Hospitals and the Geogr phy of Health Care, 1995, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1095, p. 51-60: 359.(Attraction).

48 - **Tonnellier F.**, **Vigneron E.**, *La géographie de la santé en France*, 3435-Paris: Que sais-je, PUF, 1999, 127 p.

49 - **Vigneron E.**, *Travaux préparatoires à la révision de la carte sanitaire, 1ère étape résultats de l'enquête " attractivité hospitalière " annexe 1*, Rapport professionnel, Lille: Ministère des affaires sociales, de la santé et de la ville, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord - Pas-de-Calais, 1994, 144 p.

50 - **Vmac Group**, *Vmac emulateur software*,: 1997, http://www.vMac.org/.

51 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500 Version 2.5, Documentation*, Guide d'utilisation, 1997, 110 p. http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

Résumé : ce travail comporte 4 parties, la première est relative à la nouvelle géographie et sa participation active dans le domaine de la santé, la deuxième partie introduit des aspects géographiques et sanitaires de notre région et développe des méthodes de groupement utilisées en modélisation, la troisième partie présente les matériels, méthodes, résultats et discussion de notre processus de modélisation des pratiques spatiales hospitalières en 4 phases, la dernière est une discussion sur la prospective géographique des modèles Newtoniens (aires d'attraction), de la géographie de la santé et l'ouverture aux débats géopolitiques, et les conséquences 'hypothétiques' sur les pratiques spatiales hospitalières. **Notre modélisation**, cœur des travaux de recherche, évalue les aires de l'offre et de la demande de soins dans notre région. Ce modèle Newtonien calcule des aires d'attraction hospitalières théoriques. Il est étudié par spécialité médico-chirurgicale et veut être automatisé et généralisable à toutes disciplines et espaces géographiques. La 1ère phase est l'observation de l'attraction hospitalière à l'aide de méthodes quantitatives et d'outils cartographiques. La 2ème phase est l'élaboration du modèle mathématico-géographique : l'originalité est l'affinement de l'équation de Reilly par pondération (sur la population démographique) à partir des attractions observées et théoriques. La 3ème phase est la validation de notre modèle théorique par comparaison au modèle observé à l'aide de cartes, de dessins de modèle et de méthodes quantitatives. La 4ème phase prédit et simule la « création ou fermeture » de services hospitaliers. **Ce modèle** par les résultats obtenus **apparaît robuste, fiable et 'prédictif'** et ce malgré sa simplicité (2 paramètres sont utilisés : lits, population). Par conséquent, répondant d'une meilleure connaissance de la géographie des pratiques spatiales hospitalières il peut alors devenir un outil d'aide à l'aménagement du territoire sanitaire.

Title : 'Geography of spatial utilization of the health services : a Newtonian modeling of hospital catchment areas'

Abstract This work is composed of four parts : the first one is about the new geography and its active participation in the field of health, the second presents the Nord - Pas-de-Calais region, the national and regional programs of health care planning and develops some methods used in our modeling : a partitioning by K-Means and Relative Neighbourhood, Gabriel and Delaunay triangulation connection networks. The third part presents materials, methods, results and discussion of our modeling process in four phases of the spatial utilization of health services. The fourth part is a general discussion on the geographical prospective of the gravitation models and on the geography of health's booming in France. **Our model** assesses the health care demand and supply in our Nord – Pas-de-Calais region. It calculates the theoretical hospital catchment areas by specialty in hematology and traumato-orthopedy. It will be automated and generalized for all specialties and geographic areas. The first phase observes the hospital catchment areas with quantitative and cartographic tools. The second is an elaboration of our spatial mathematical model regarding the gravitation Newton law. The originality of it is our weighting extension of the Reilly equation based on the demographic population of proximity catchment area and calculated from the observed and theoretical hospital attractions. The third phase is a validation of our model by comparison between the observed and the theoretical models with the help of observed maps, models drawings and quantitative methods. The last predicts and simulates "the creation or the closing" of hospital services by specialty. Through results this model appears to be robust, reliable and predictive in spite of its simplicity (two parameters are used : numbers of beds and the demographic population). Consequently, our model, along with a better knowing of the spatial utilization of health services, can be a new tool for developments in health care districts.

Discipline : Géographie Humaine, spécialisation en Géographie de la Santé

Mots clefs : Géographie humaine, Géographie de la santé, Modèle gravitaire, pratiques spatiales hospitalières, Aménagement du territoire sanitaire.

Laboratoire de Géographie Humaine - UPRES-EA 1036, UFR de Géographie, Université des Sciences et Technologies de Lille, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex, France.

Laboratoire d'accueil, Centre de Recherche et d'Etude en Informatique Médicale (CERIM) – Faculté de Médecine, Pôle recherche, 1 Place de Verdun, 59045 Lille Cedex, France.

UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE
UFR DE GÉOGRAPHIE

THÈSE

Pour obtenir le grade de

Docteur de l'Université de Lille I

Discipline : Hommes, Villes et Territoires

Présentée et soutenue publiquement

Par

Anne BARBET - QUESNEL

le 19 décembre 2002

Géographie des pratiques spatiales hospitalières dans la région Nord – Pas-de-Calais : un modèle gravitaire de calculs d'aires d'attractions hospitalières

---

TOME 2

Directeur de thèse :	PR. THUMERELLE PIERRE-JEAN
Co-directeur de thèse :	PR. BEUSCART RÉGIS
Rapporteurs :	PR. RODRIGUES JEAN-MARIE
	DR. BESANCENOT JEAN-PIERRE
Jury d'examen :	PR. THUMERELLE PIERRE-JEAN
	PR. BEUSCART RÉGIS
	PR. RODRIGUES JEAN-MARIE
	DR. BESANCENOT JEAN-PIERRE
	DR. DUHAMEL ALAIN

SOMMAIRE TOME 2

Table des matières troisième partie – 2ème sous-partie

Troisième partie, 2ème sous-partie : résultats et discussion

1. er chapitre : résultats et discussion des indices statistiques descriptifs usuels

2. ème : résultats de la modélisation en 4 phases – hématologie clinique

3. ème chapitre : résultats de la modélisation en 4 phases – traumato-orthopédie - (GHM 295)

4. ème chapitre : discussion des résultats de la modélisation en 4 phases, hématologie clinique et traumato-orthopédie

Conclusion

Références bibliographiques : 2ème sous-partie chapitres 1 à 4

Table des matières quatrième partie – discussion générale

Quatrième partie, discussion générale

1. er chapitre : prospectives en géographie de la santé

Conclusion

Références bibliographiques : 4ème partie

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES FIGURES

TABLE DES TABLEAUX

TABLE DES ANNEXES

SOMMAIRE TOME 1

Table des matières première partie

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Première partie

Introduction

1. er chapitre : la géographie de la santé au CHRU de Lille, géographie active

Conclusion

Références bibliographiques : 1ère partie

Table des matières deuxième partie

Deuxième partie

Introduction

1. er chapitre : infrastructures sanitaires

2. ème chapitre : Analyse de données en écologie numérique - méthodologie

3. ème chapitre : Cartographie à quelles échelles ? introduction à la géomatique

Conclusion

Références bibliographiques : 2ème partie

Table des matières troisième partie – 1ère sous-partie

Troisième partie : modélisation des pratiques spatiales hospitalières

Avant-Propos

Introduction

Méthodes et matériels : 1ère sous-partie

1.er chapitre : présentation des indices statistiques descriptifs usuels

2. ème chapitre : notre processus de modélisation en 4 phases - méthodologie

3. ème chapitre : méthode de modélisation pour l'hématologie clinique

4. ème chapitre : méthode de modélisation pour la traumato-orthopédie – (GHM 295)

5. ème chapitre : méthode d'automatisation de la cartographie

6. ème chapitre : matériels – bases de données

7. ème chapitre : matériels – outils informatiques

Références bibliographiques : 1ère sous-partie : méthodes et matériels

TROISIÈME PARTIE, 2ÈME SOUS-PARTIE : RÉSULTATS ET DISCUSSION *307*

1. ER CHAPITRE : RESULTATS ET DISCUSSION DES INDICES STATISTIQUES DESCRIPTIFS USUELS *309*

1.1. Typologies des établissements MCO - 57 pôles hospitaliers **309**

1.1.1. Distances euclidiennes *309*

1.1.2. 57 pôles hospitaliers MCO en région Nord – Pas-de-Calais pour l'année 1997 ..... *309*

1.2. Typologie des établissements et pôles hospitaliers en hématologie clinique établie sur les distances d'implantation, de clientèle et indices d'attraction et de rayonnement **311**

1.2.1. Résultats des distances d'implantation et de clientèle *311*

1.2.2. Résultats des indices d'attraction et de rayonnement *316*

1.2.3. Classement par rang et rang moyen des $\overline{Dc}$, $\overline{Di}$ et indices d'attraction et de rayonnement *320*

1.2.4. Position hiérarchique entre les 6 pôles hospitaliers *320*

1.2.5. Résultats du critère minimal : $(\overline{Di}-\overline{Dc})^2$ *321*

1.2.6. Résultats de l'analyse de régression simple entre les distances parcourues et le nombre séjours (d'hospitalisations) par canton *323*

1.2.7. Résultats de la mesure de la concentration spatiale et corrélation spatiale *325*

1.2.8. Résultats des champs d'action ou taux d'attraction ou de fréquentation hospitalière *328*

1.3. Discussion du premier chapitre : les indices statistiques descriptifs usuels **331**

1.3.1. Mesure des distances – distinction d'une hiérarchie hospitalière en hématologie clinique *332*

1.3.2. Discussion sur la régression simple entre les variables X=V1 et Y=V2 ..... *338*

1.3.3. Discussion sur les indices de concentration et comparaison de groupes *339*

1.3.4. Discussion sur les taux d'attraction et de fréquentation *340*

2. ÈME CHAPITRE : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES - HÉMATOLOGIE CLINIQUE *342*

2.1. Phase 1, cartographie de la région Nord – Pas-de-Calais à la maille territoriale des cantons **342**

2.1.1. Position des pôles hospitaliers relatifs à l'hématologie clinique *342*

2.1.2. Présentation des tableaux et des cartes d'attraction observée – maille territoriale cantonale *343*

2.2. Phase 2, résultats de la mise en œuvre du modèle mathématico-géographique **347**

2.2.1. Modèle « P » de l'attraction observée *347*

2.2.2. Modèles « P Chapeau » de l'attraction théorique, selon les Voisins Relatifs et K-Means *350*

2.3. Phase 3, résultats d'analyse et validation du modèle **354**

2.3.1. Validation du dessin de modèle « P » de l'attraction observée en rapport à l'étude cartographique en phase 1 1ère comparaison *354*

2.3.2. Validation statistique de la proximité et de la contiguité : 1ère comparaison *357*

2.3.3. 2ème comparaison entre le modèle « P » de l'attraction observée et le modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique par superposition cartographique *357*

2.3.4. Validation statistique de la 2ème comparaison entre les dessins de modèle « P » de l'attraction observée et « P Chapeau » de l'attraction théorique (selon k-Means) *358*

2.3.5. Coefficient correcteur expérimental - essai non significatif *361*

2.4. Phase 4 : résultats de simulation d'aires d'attraction de services fictifs et de prédiction de l'évolution des pratiques spatiales **363**

2.4.1. Calculs des distances aux points d'équilibre du modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique selon les Voisins Relatifs avec une simulation pour Calais *363*

2.4.2. Quatre Dessins du modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique selon les Voisins Relatifs et simulation d'une aire fictive (Pôle de Calais). *364*

2.4.3. Un dessin de modèle « P Chapeau », de l'attraction théorique selon la méthode de l'inverse communal 1998 et simulation d'une aire fictive (Pôle de Calais) *368*

3. ÈME CHAPITRE : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES - TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – (GHM 295) *372*

3.1. Phase 1, cartographie de la région Nord – Pas-de-Calais à la maille des BP-PMSI2000 (Bureaux Postaux PMSI 2000) **372**

3.1.1. Position des 18 pôles hospitaliers – (secteur public) relatifs à la traumato-orthopédie (GHM 295) *372*

3.1.2. Présentation des 19 cartes d'attraction observée – 18 pôles hospitaliers publics (PU) – maille des BP-PMSI2000 ..... *373*

3.2. Phase 2, résultats de la mise en œuvre du modèle mathématico-géographique **381**

3.2.1. Effectifs des lits des 18 pôles hospitaliers et 19 établissements publics *381*

3.2.2. Modèle « P » de l'attraction observée *381*

3.2.3. Modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique, selon K-Means. *387*

3.3. Phase 3, résultats d'analyse et validation du modèle **389**

3.3.1. Validation du dessin de modèle « P » de l'attraction observée en rapport à l'étude cartographique en phase 1 : 1ère comparaison *389*

3.3.2. Validation statistique de la proximité et de la contiguïté : 1ère comparaison *395*

3.3.3. 2ème comparaison entre le modèle « P » de l'attraction observée et le modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique par superposition cartographique *397*

3.3.4. Validation statistique de la 2ème comparaison entre le modèle observé « P » et le modèle théorique « P Chapeau » *397*

3.4. Phase 4, résultats de simulation d'aire d'attraction d'une suppression de service **402**

4. ÈME CHAPITRE : DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES, HÉMATOLOGIE CLINIQUE ET TRAUMATO-ORTHOPÉDIE *404*

4.1. Discussion des résultats de la phase 1 : attraction hospitalière observée **404**

4.1.1. En hématologie clinique *404*

4.1.2. En traumato-orthopédie (GHM 295) *405*

4.2. Discussion des résultats de la phase 2 : Modélisation mathématique - affinement de l'équation par pondération **406**

4.2.1. Estimation des valeurs de pondération *407*

4.2.2. Approfondir l'affinement de l'équation par spécialité *408*

4.2.3. Coefficient correcteur *408*

4.2.4. Automatisation des calculs et programmation d'une application spécifique *410*

4.2.5. Autres masses d'intérêt et disponibles *411*

4.3. Discussion des résultats de la phase 3 : validation du modèle **411**

4.3.1. Validation du modèle par comparaison et tests statistiques *411*

4.4. Discussion des résultats de la phase 4 : simulation et prédiction **421**

4.4.1. Simulation et prédiction en hématologie clinique et en traumato-orthopédie (GHM 295)..... 421

4.4.2. autres perspectives de recherche pour la validation et la généralisation du modèle..... 421

CONCLUSION..... 423

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 2 ÈME SOUS-PARTIE, CHAPITRES 1 À 4 RÉSULTATS ET DISCUSSION..... 425

TROISIÈME PARTIE, 2ÈME SOUS-PARTIE : RÉSULTATS ET DISCUSSION

PREMIER CHAPITRE : RÉSULTATS ET DISCUSSION DES INDICES STATISTIQUES DESCRIPTIFS USUELS

1. ER CHAPITRE : RÉSULTATS ET DISCUSSION DES INDICES STATISTIQUES DESCRIPTIFS USUELS

1.1. TYPOLOGIES DES ÉTABLISSEMENTS MCO - 57 PÔLES HOSPITALIERS

1.1.1. DISTANCES EUCLIDIENNES

La méthode de calcul de la distance euclidienne et des extraits de tableaux ont été introduits dans la première sous-partie « Matériels et Méthodes » au chapitre des indices statistiques descriptifs. Chaque distance euclidienne étant calculée entre deux communes, nous sommes face à une matrice carrée de 1547 lignes et colonnes. Ces résultats de distances euclidiennes entre communes composent une base essentielle aux calculs suivants des distances d'implantation pour l'ensemble des pôles hospitaliers MCO de la région Nord - Pas-de-Calais.

1.1.2. 57 PÔLES HOSPITALIERS MCO EN RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS POUR L'ANNÉE 1997

Les pôles ont été constitués à partir d'un effectif de 103 établissements de Médecine, Chirurgie et Obstétrique (MCO) dans la région Nord – Pas-de-Calais. Nous avons représenté dans un premier temps, au moyen de MATLAB les 57 pôles à l'échelle de la région pour la maille territoriale des secteurs sanitaires identifiés par leur code INSEE communal.

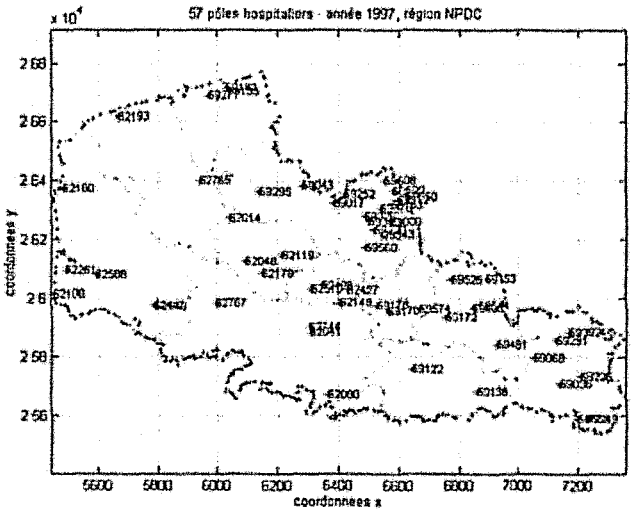


Figure 1 : 57 pôles hospitaliers – recensés pour l'année 1997, activité MCO, région Nord - Pas-de-Calais, réalisé sous Matlab.

Dans un deuxième temps, les pôles sont présentés à l'aide de la fonction graphique d'EXCEL en fonction des distances d'implantation aux mailles territoriales des secteurs sanitaires, des bassins de vie et de la région. Les 57 pôles étant trop nombreux pour être représentés ensemble sur le même graphique, nous avons constitué deux groupes à partir de leurs coordonnées cartographiques en (X) correspondantes à un déplacement géographique d'Ouest en Est. Ainsi les groupes de pôles hospitaliers ne sont pas trop éloignés géographiquement les uns des autres.

En comparant à l'aide du code INSEE, ensuite la (Figure 1 : 57 pôles hospitaliers – recensés pour l'année 1997, activité MCO, région Nord - Pas-de-Calais, réalisé sous Matlab.) aux figures des pôles par distance d'implantation, on retrouve aisément leur position géographique.

En abscisse du graphique, on retrouve les 5 premiers caractères correspondant au code INSEE communal, suivi du libellé du pôle hospitalier et « E = n » correspondant à l'effectif d'établissements hospitaliers pour le pôle hospitalier.

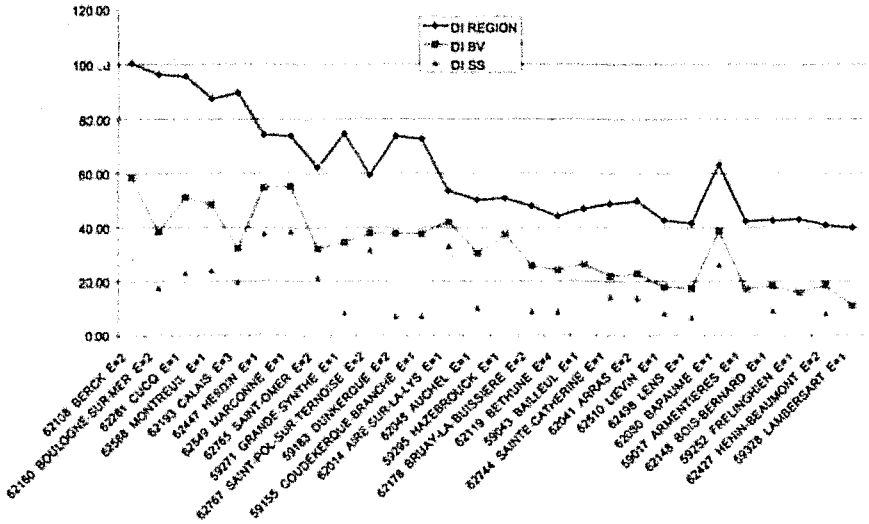


Figure 2 : Le premier graphique commence à l'extrémité ouest de coordonnées 5454 en X, avec le pôle situé à Berck comprenant deux établissements. Le dernier pôle correspond à celui de Lambersart avec 1 établissement. Réalisé sous Excel.

Les distances théoriques calculées varient en fonction de la maille territoriale. Pour le pôle de Berck on constate une grande amplitude de distance entre la maille des secteurs sanitaires ($\overline{D_i}$ ss ~ 27km), la maille des bassins de vie ($\overline{D_i}$ bv ~60 km) et le niveau régional ($\overline{D_i}$ reg = 100 km). En fait aux extrémités 'ouest' pour le 1er graphique et 'est' pour le 2ème graphique, il existe une faible densité de pôles hospitaliers desservant une plus faible densité de population : dans ces zones les amplitudes entre mailles territoriales ont tendance à être importantes. On retrouve l'effet inverse pour les pôles situés aux extrémités 'est' pour le 1er graphique et 'ouest' pour le 2ème graphique, de plus faibles amplitudes sont constatées entre

les distances pour les trois niveaux étudiés. Bien que pour la maille territoriale de la région, l'amplitude constatée sera toujours plus importante que pour les deux premières. Prenons l'exemple du pôle hospitalier de Marcq-en-Barroeul (59378), l'amplitude est quasiment nulle entre les deux distances théoriques aux mailles des secteurs sanitaires et des bassins de vie. C'est-à-dire qu'un individu provenant du secteur sanitaire ou du bassin de vie de Marcq-en-Baroeul, parcourera une distance théorique moyenne équivalente. Par contre pour un patient en dehors du secteur sanitaire ou du bassin de vie de Marcq-en-Baroeul, soit en provenance d'une zone au niveau régional, l'amplitude est d'environ 30 km en rapport aux deux distances et la distance à parcourir est d'un peu plus de 40 km.

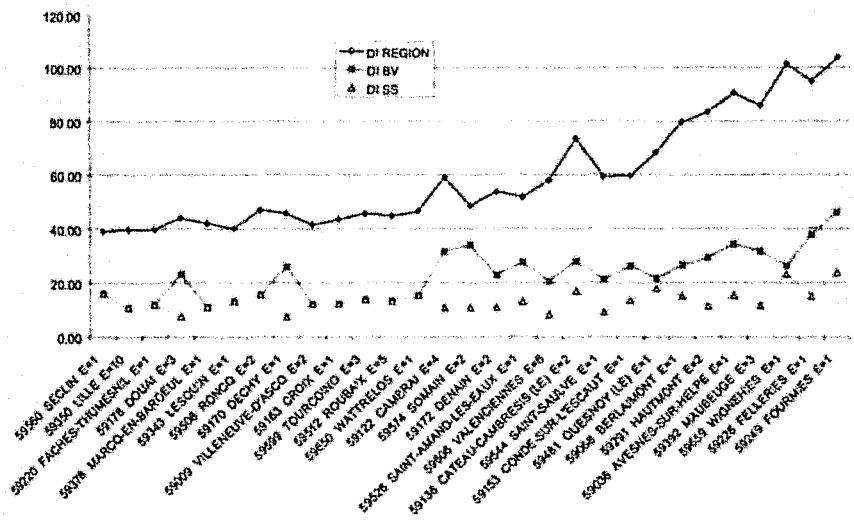


Figure 3 : Le deuxième graphique commence par le pôle de Seclin constitué d'un établissement de coordonnée 6491 en X. Le dernier pôle correspond ici à Fourmies de coordonnée 7226 en X avec 1 établissement. Réalisé sous Excel.

1.2. TYPOLOGIE DES ÉTABLISSEMENTS ET PÔLES HOSPITALIERS EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE ÉTABLIE SUR LES DISTANCES D'IMPLANTATION, DE CLIENTÈLE ET INDICES D'ATTRACTION ET DE RAYONNEMENT

1.2.1. RÉSULTATS DES DISTANCES D'IMPLANTATION ET DE CLIENTÈLE

Plusieurs graphiques présentés ont été établis à partir des valeurs du (Tableau II : distances de clientèle, d'implantation, attraction locale et indice de rayonnement). Les calculs ont été élaborés à partir de plusieurs niveaux comme le définit (*Salem et al.*, 2000) ou « mailles territoriales » administratives et sanitaires : la région, les bassins de vie et les secteurs sanitaires.

Tableau I : liste des variables et libellés

Variable	Libellé
SS	maille territoriale des Secteurs Sanitaires (11 polygones)
BV	maille territoriale des Bassins de Vie (4 polygones)
REG	maille territoriale régionale (1 polygone)
$\overline{Di}$	distance d'implantation, c'est une distance théorique moyenne parcourue par la population appartenant à une zone géographique définie
$\overline{Dc}$	distance de clientèle, c'est une distance réelle moyenne parcourue par la population hospitalisée en provenance d'une zone géographique définie.
ALSS	représente l'indice d'attraction local, obtenu par le rapport $\overline{Dc}$ ss / $\overline{Di}$ ss
ALBV	représente l'indice d'attraction local, obtenu par le rapport : $\overline{Dc}$ bv / $\overline{Di}$ bv
AREG	représente l'indice d'attraction régional, obtenu par le rapport : $\overline{Dc}$ région / $\overline{Di}$ région
IRBV	représente l'indice de rayonnement, obtenu par le rapport : $\overline{Dc}$ région / $\overline{Dc}$ bv
IRSS	représente l'indice de rayonnement, obtenu par le rapport : D_C région / $\overline{Dc}$ ss
IDP	indicateur de distance pondérée est équivalent à l'indice D_C région
RANGMOY	c'est le cl ssement nommé 'rang moyen' à partir des classements par rang des indices et rapports ci-dessus (non compris IDP)

Tableau II : distances de clientèle, d'implantation, attraction locale et indice de rayonnement

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	SERVICE	ALSS	ALBV	AREG	IRBV	IRSS	IDP	RANGMOY	DI_REG	DI_BV	DI_SS	DC_REG	DC_BV	DC_SS
2	Dunkerque	0.842	0.159	0.087	1.03	1.10	6.45	10.00	73.7900	37.745	6.9897	6.454014	5.9985	5.8881
3	Lille M	0.969	0.969	0.831	3.18	3.18	32.98	2.67	39.6866	10.718	10.718	32.98347	10.384	10.384
4	Lille Fed	0.853	0.853	0.882	3.83	3.83	34.99	2.67	39.6866	10.718	10.718	34.99143	9.1456	9.1456
5	St Antoine	0.692	0.692	0.304	1.63	1.63	12.08	7.00	39.6866	10.718	10.718	12.07399	7.4124	7.4124
6	St Eli -St Vinne	0.504	0.504	0.226	1.66	1.66	8.96	7.83	39.6866	10.718	10.718	8.956652	5.4064	5.4064
7	col Iropi	0.951	0.951	0.961	3.74	3.74	38.14	2.00	39.6866	10.718	10.718	38.1434	10.197	10.197
8	col nc	1.007	1.007	0.716	2.63	2.63	28.42	3.00	39.6866	10.718	10.718	28.41555	10.796	10.796
9	ch Valenciennes	0.893	0.757	0.300	1.11	2.39	17.45	5.83	58.1279	20.68	8.1837	17.45226	15.663	7.3111
10	ch Boulogne	0.452	0.244	0.114	1.17	1.37	11.01	9.17	95.3056	38.462	17.716	11.01022	9.3725	8.0121
11	Lens M	0.864	0.661	0.319	1.15	2.33	13.24	6.17	41.5142	17.474	6.5675	13.2375	11.543	5.6716
12	ch Lens ped	0.773	0.358	0.151	1.00	1.23	6.25	9.67	41.5142	17.474	6.5675	6.252554	6.2536	5.0772

CLASSEMENT ET DÉGAGEMENT D'UNE HIÉRARCHIE HOSPITALIÈRE – EXEMPLE DE L'HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Classées, ces valeurs nous permettent de visualiser très rapidement leur position hiérarchique entre elles. Rappelons que les distances d'implantation sont des distances théoriques moyennes à parcourir par un individu afin de se rendre dans un établissement de soins à partir, pour l'exemple de l'hématologie clinique, du canton de résidence. La distance

de clientèle est la distance moyenne réellement parcourue par les patients des services des maladies du sang à l'étude.

Par exemple pour la distance de clientèle ($\overline{Dc}$) les calculs concernent :

- au niveau régional tous les patients,
- au niveau du bassin de vie seulement les patients issus du bassin de vie de l'établissement de soins,
- au niveau des secteurs sanitaires les patients issus du secteur sanitaire de l'établissement de soins.

Onze services des maladies du sang et assimilés (dont des services d'onco-hématologie pédiatriques et deux services du COL (Centre Oscar Lambret – Centre Anti-Cancéreux de Lille) apparaissent sur les graphiques représentant les courbes de distances $\overline{Dc}$ et $\overline{Di}$. Il s'agit du CH de Dunkerque **(Dunkerque)** ; du CHRU de Lille **(Lille M)** ; le service de Pédiatrie du CHRU de Lille **(Lille Ped)** ; le service de pédiatrie (PSPH) de Lille **(St-Antoine)** ; le service de Saint-Vincent / Saint-Philibert de Lille (PSPH) **(St Ph-St Vincent)** ; du COL avec les service de médecine **(col hospi)** et de radiothérapie **(colrx)** ; du CH de valenciennes **(ch Valenciennes)** ; du CH de Boulogne-sur-Mer **(ch Boulogne)** ; du CH de Lens, service adultes **(Lens M)** et service de Pédiatrie **(ch Lens ped)**.

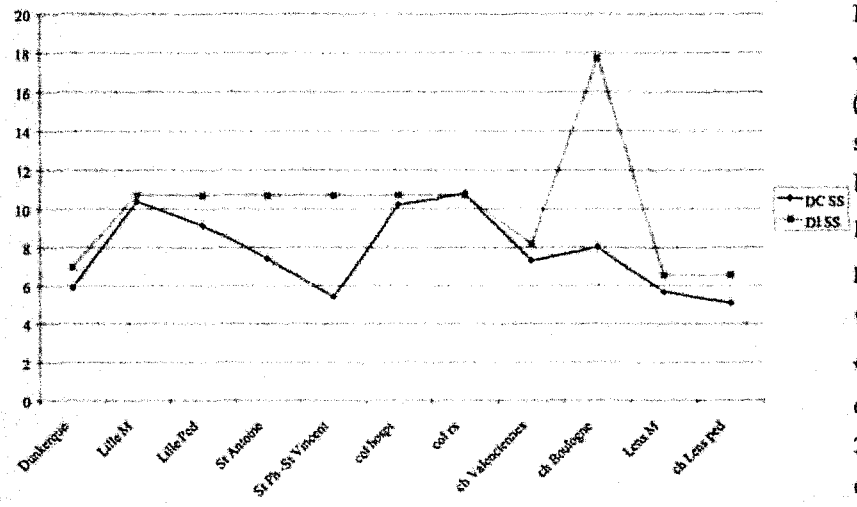


Figure 4 : courbes des valeurs de $\overline{Dc}$ et $\overline{Di}$ (km) au niveau des secteurs sanitaires. Nous constatons que les valeurs de $\overline{Di}$ sont plus élevées que les valeurs de $\overline{Dc}$. Les valeurs de $\overline{Di}$ sont équivalentes pour les $2^{ème}$ au $7^{ème}$ établissements. Une amplitude importante est constatée pour le CH de Boulogne-sur-Mer.

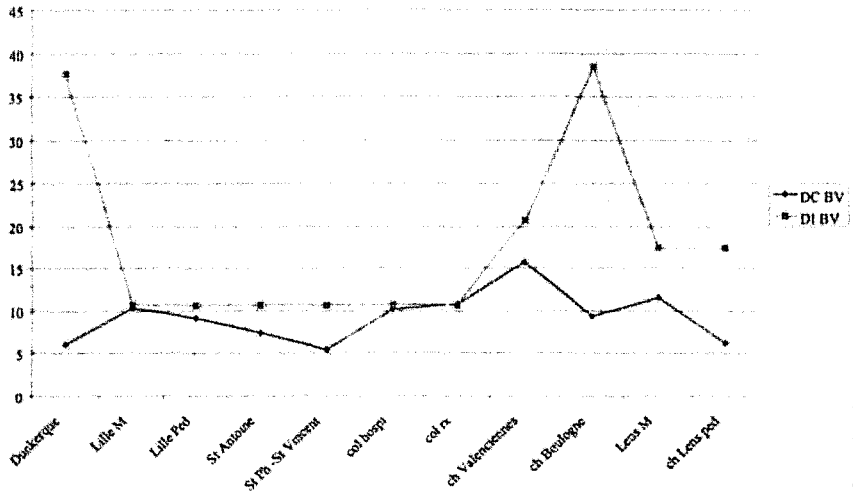


Figure 5 : courbes des valeurs de $\overline{Dc}$ et $\overline{Di}$ (km) au niveau des bassins de vie. Les valeurs de $\overline{Di}$ sont dans l'ensemble supérieures elles aussi aux valeurs de $\overline{Dc}$. Les valeurs de $\overline{Di}$ sont équivalentes pour les 2ème au 7ème établissements. Une forte amplitude est à noter également pour Boulogne-sur-Mer mais aussi pour Dunkerque.

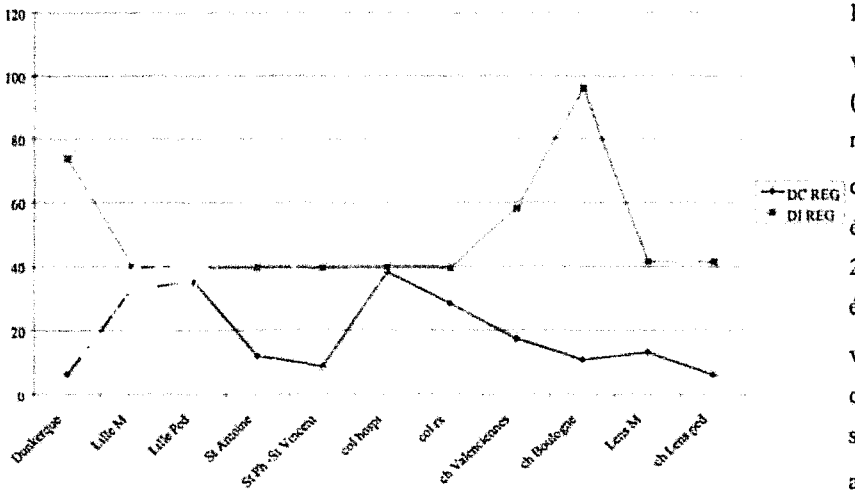


Figure 6 : courbes des valeurs de $\overline{Dc}$ et $\overline{Di}$ (km) au niveau régional. Les valeurs de $\overline{Di}$ sont équivalentes pour les 2ème au 7ème établissements. Les valeurs de $\overline{Di}$ sont dans l'ensemble surévaluées en rapport avec les valeurs de $\overline{Dc}$ réellement pratiquées.

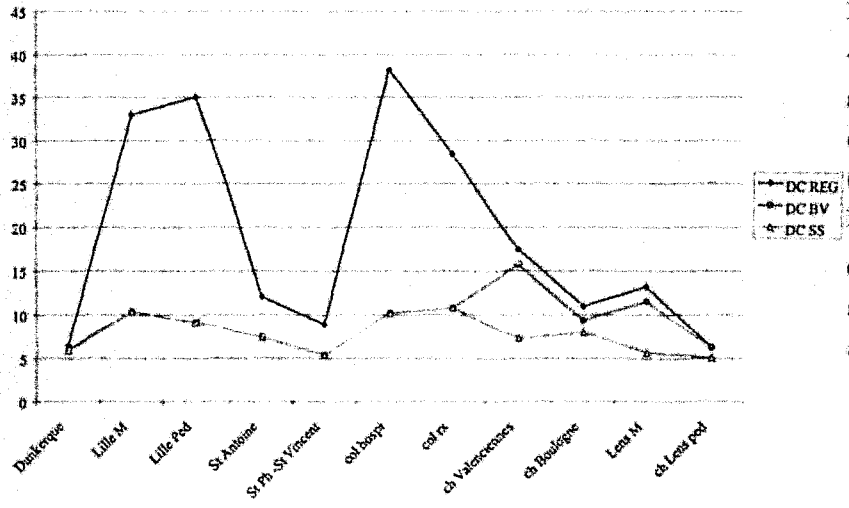


Figure 7 : courbes des valeurs de $\overline{Dc}$ (km) aux niveaux régional, des bassins de vie et des secteurs sanitaires. Les valeurs maximales de $\overline{Dc}$ parcourues approchent les 40 km au niveau régional.

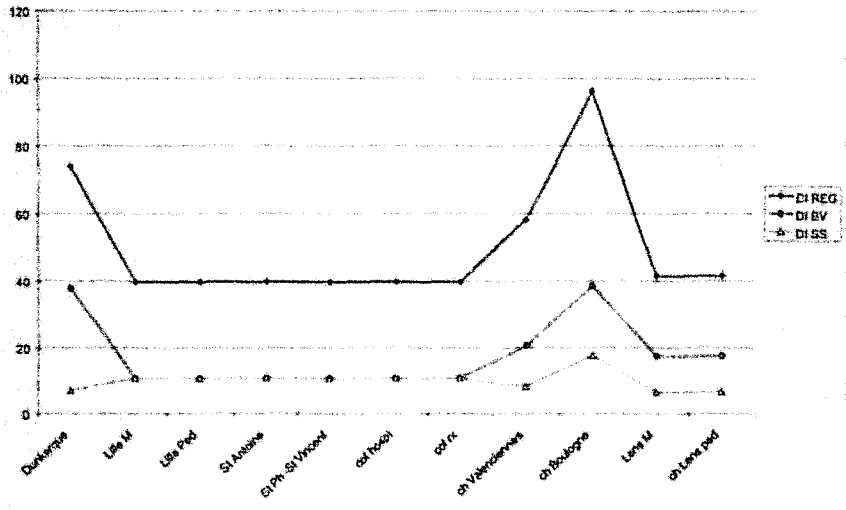


Figure 8 : courbes des valeurs de $\overline{Di}$, (km) aux niveaux régional, des bassins de vie et des secteurs sanitaires. Les valeurs maximales théoriques de $\overline{Di}$, atteignent pour Boulogne-sur-Mer pratiquement 100 km.

1.2.2. RÉSULTATS DES INDICES D'ATTRACTION ET DE RAYONNEMENT

LES INDICES D'ATTRACTION AUX NIVEAUX RÉGIONAL, DES BASSINS DES VIE ET DES SECTEURS SANITAIRES

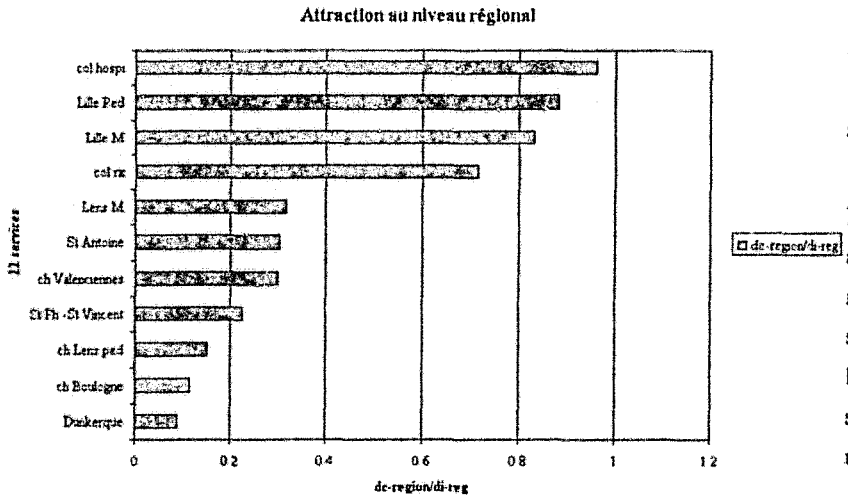


Figure 9 : des indices d'attraction régionale à l'échelle de la région suivant le rapport : $\overline{Dc}$ **région** / $\overline{Di}$ **région.** Ils sont le reflet d'une attraction plus ou moins étendue. Plus on s'approche de 1, plus l'attraction est étendue sur tout le territoire régional.

COMMENTAIRE DE L'ATTRACTION CONSTATÉE AU NIVEAU RÉGIONAL D'APRÈS LA FIGURE 9 CI-DESSUS.

Nous observons globalement trois classes. La première se situe entre **[0 ; 0,2[** et comprend les services de Dunkerque, Boulogne-sur-Mer et Lens (pédiatrie). L'attraction apparaît très localisée, ne dépassant pas ou presque pas son secteur sanitaire. La deuxième se situe entre **[0,2 ; 0,4[** et comprend les services de Saint-Philibert / Saint-Vincent, Valenciennes, Saint-Antoine (Pédiatrie) et Lens M (Adultes). L'attraction apparaît moins localisée et dépasse ses limites de secteur sanitaire. La troisième se situe entre **[0,4 ; 1]** et comprend les services de radiothérapie (COL Rx), Lille M (CHRU de Lille unité adulte), Lille Pédiatrie (CHRU de Lille unité pédiatrique) et COL Hospi (service de médecine). Ces derniers services ont une attraction presque régionale pour ceux qui s'approchent le plus de la valeur 1. Ce qui veut dire qu'il n'y a presque pas de différence entre les valeurs de $\overline{Dc}$ **région** / $\overline{Di}$ **région** pour ces services.

Bien entendu, si les distances d'implantation sont réellement surestimées, alors ces rapports sont à prendre avec précaution. Cependant complétés d'une étude cartographique, ces

rapports deviennent plus fiables, constatant alors une attraction réellement localisée ou pas à la maille des cantons entre établissements. *(Cf. 2ème sous-partie de la partie 3, chapitre 2 : 'Phase 1 : cartographie en région Nord – Pas-de-Calais à la maille territoriale des cantons' ; les* résultats sont relatifs à l'étude en hématologie clinique et présentent les tableaux et les cartes de l'attraction observée).

Les cartes de l'attraction hospitalière à la maille des cantons de tous les établissements étudiés dans le cadre de l'activité en hématologie clinique pourront être retrouvées dans le rapport et dans les articles (parfois en soumission) suivants : (*Quesnel*, 1997a, b; *Quesnel et Beuscart*, 1998) (*Quesnel*, 1997a; *Quesnel et al.*, 1999; *Quesnel et al.*, 1998a; *Quesnel et al.*, 1998b; *Quesnel et al.*, 1998c; *Quesnel et al.*, 1998d) (*Quesnel-Barbet et al.*, 2003).

Pour les graphiques suivants les résultats et commentaires sont de même type avec des changements de mailles territoriales pour mieux distinguer les effets d'attraction entre niveaux territoriaux de la région Nord – Pas-de-Calais. Nous pouvons compléter cette analyse descriptive en nous référant aux travaux présentés aux mailles des cantons et des secteurs sanitaires dans le rapport d'étude suivant (*Quesnel et Beuscart*, 1998, p.11-20).

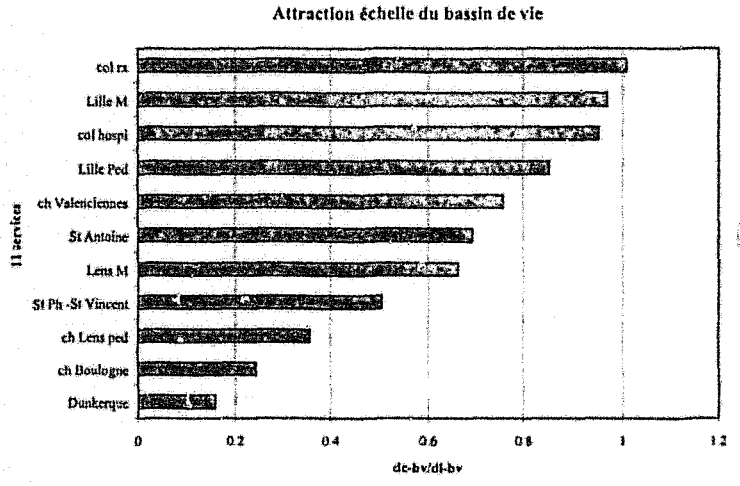


Figure 10: des indices d'attraction semi-locale au niveau des bassins de vies (bv) – région Nord - Pas-de-Calais suivant le rapport : $\overline{Dc}$ bv / $\overline{Di}$ bv. Ils sont le reflet d'une attraction plus ou moins étendue sur le bassin de vie de l'établissement. Plus on s'approche de 1, plus l'attraction est étendue sur tout le bassin de vie. S'il dépasse 1, il attire en dehors de ses limites de bv.

Pour la figure 10 ci-dessus relative aux indices calculés depuis la maille des bassins de vie, nous pouvons décrire 2 grandes classes.

La première classe à l'intervalle [0 ;0,6[concerne d'une part Dunkerque et Boulogne-sur-Mer dont l'attraction concerne le quart de l'étendue du bassin de vie. Et d'autre part, Lens

(service de pédiatrie) et Saint-Philibert / Saint-Vincent dont l'attraction est plus étendue mais n'atteint pas la moitié du bassin de vie.

La deuxième classe à l'intervalle **[0,6 ; 1,2]** concerne d'une part Lens (adultes), Saint-Antoine (pédiatrie) et Valenciennes (adultes) avec une attraction recouvrant les ¾ du bassin de vie et d'autre part les deux services du CHRU (adulte et pédiatrie) et les deux services du COL (médecine et radiothérapie) à l'attraction étendue sur la quasi globalité du bassin de vie et dont l'unité de radiothérapie est étendue en dehors des limites de son bassin de vie.

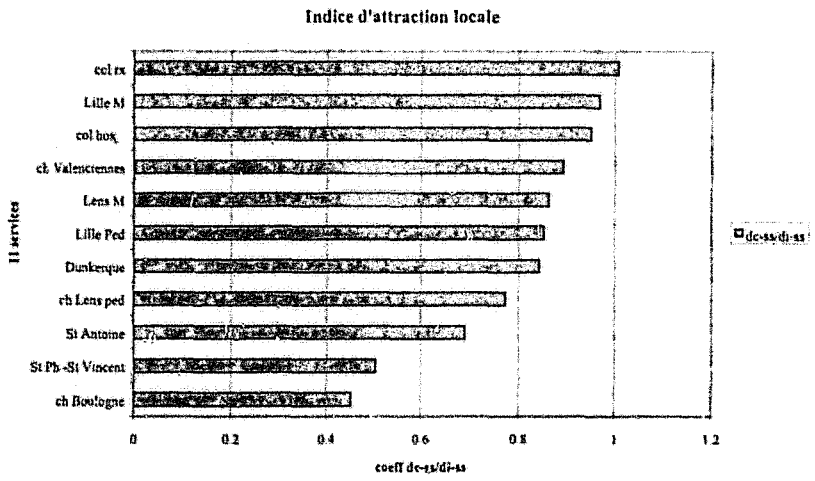


Figure 11 : des indices d'attraction locale au niveau des secteurs sanitaires (ss). suivant le rapport : $\overline{Dc}$ ss / $\overline{Di}$ ss. Ils sont le reflet d'une attraction plus ou moins étendue sur le secteur sanitaire de l'établissement. Plus on s'approche de 1, plus l'attraction est étendue sur tout le secteur sanitaire. S'il dépasse 1, il attire en dehors de ses limites de ss.

Pour la figure 11 ci-dessus relative aux indices calculés depuis la maille des secteurs sanitaires, nous pouvons également décrire 3 classes. La première dans l'intervalle **[0 ;0,6[** concerne les établissements de Saint-Philibert / Saint-Vincent et Boulogne-sur-Mer. Ils relèvent d'une attraction couvrant la moitié du secteur sanitaire. La seconde dans l'intervalle **[0,6 ;0,9[** concerne la majorité des services étudiés soit (Saint-Antoine ; Lens et Lille (services de pédiatrie) et Valenciennes ; Lens et Dunkerque (unités adultes). Ils relèvent d'une attraction couvrant pratiquement tout le secteur sanitaire. La troisième classe se situe dans l'intervalle **[0,9 ;1,2]** et concerne les services de Lille (CHRU) et du COL (services de radiothérapie et de médecine). Ils relèvent d'une attraction dépassant les limites du secteur sanitaire de l'établissement.

LES INDICES DE RAYONNEMENT

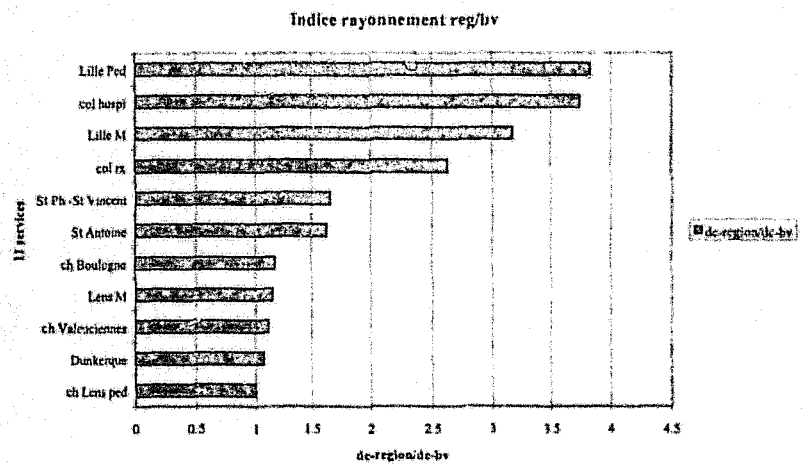


Figure 12 : des indices de rayonnement suivant le rapport : $\overline{De}$ région / $\overline{De}$ bv. Ils sont le reflet du poids du service hospitalier au sein de la région en rapport aux autres services de la spécialité « hématologie clinique ». S'il est > à 1 le service hospitalier exerce un rôle régional. S'il est < à 1, son rôle est limité à son bassin de vie.

On peut définir 3 catégories de classe pour les indices de rayonnement au niveau des bassins de vie (IR-BV). Une première classe à l'intervalle [1 ; 1,17] des services proches de l'indice 1, concernant les 5 premiers services depuis le service de Lens (pédiatrie) au service de Boulogne-sur-Mer. La deuxième classe d'indices à l'intervalle [1,63 ;1,68] concerne les services de Saint-Antoine et Saint-philibert / Saint-Vincent. Et une troisième classe largement supérieure à la valeur 2,5 dont le maximum atteint (3,83) comprend les services du COL et les deux services (pédiatrie et adultes) du CHRU de Lille.

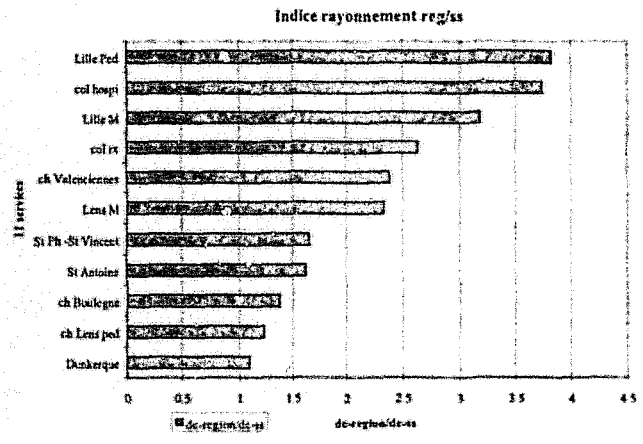


Figure 13 : des indices de rayonnement suivant le rapport : $\overline{De}$ région / $\overline{De}$ ss. Ils sont le reflet du poids du service hospitalier au sein de la région en rapport aux autres services de la spécialité « hématologie clinique ». S'il est > à 1 le service hospitalier exerce un rôle régional. S'il est < à 1, son rôle est limité à son secteur sanitaire.

On peut définir 3 catégories de classe pour les indices de rayonnement au niveau des secteurs sanitaires (IR-SS). Une première classe à l'intervalle **[1,10 ; 1,66]** des services proches de l'indice 1, concernant les 5 premiers services depuis le service de Dunkerque au service de Saint-Philiber / Saint-Vincent. la deuxième classe d'indices à l'intervalle **[2,33 ;2,39]** concerne les services de Lens (adultes) et Valenciennes. Et une troisième classe **supérieure à la valeur 2,5** dont le maximum atteint (3,83) comprenant les services du COL et les deux services (pédiatrie et adultes) du CHRU de Lille.

1.2.3. CLASSEMENT PAR RANG ET RANG MOYEN DES $\overline{Dc}$, $\overline{Di}$ ET INDICES D'ATTRACTION ET DE RAYONNEMENT

À partir des valeurs d'indice calculées, classons celles-ci selon la méthode des rangs afin d'obtenir pour chacun des groupes d'indices les classements des services entre eux. Un rang moyen a été calculé à partir des distributions par rang de chacune des variables, déterminant une hiérarchie similaire à celle trouvée ci-dessus.

Tableau III : classement par rang et rang moyen

RANG	chro	distances SERVICE	indice A locale De ss/Di ss ALSS	RANG	chro	distances SERVICE	indice De bv / Di bv ALBV	RANG	chro	distances SERVICE	indice De region/Di reg AREG	RANG	chro	distances SERVICE	indice ray regional De region/De bv IRBV	RANG	chro
7	1	Dunkerque	0.84239527	11	1	Dunkerque	0.158922368	11	1	Dunkerque	0.087456225	10	1	Dunkerque	1.075944325	11	1
2	2	Lille M	0.968896461	2	2	Lille M	0.968896461	3	2	Lille M	0.831097093	3	2	Lille M	3.176384494	3	2
6	3	Lille Ped	0.853223274	4	3	Lille Ped	0.853323274	2	3	Lille Ped	0.881692483	1	3	Lille Ped	3.526055654	1	3
9	4	St Antoine	0.691615544	6	4	St Antoine	0.691615544	6	4	St Antoine	0.304308566	6	4	St Antoine	1.629285406	8	4
10	5	St Ph -St Vincent	0.504442741	8	5	St Ph -St Vincent	0.504442741	8	5	St Ph -St Vincent	0.225658972	5	5	St Ph -St Vincent	1.656488647	7	5
3	6	col hospi	0.951384186	3	6	col hospi	0.951384186	1	6	col hospi	0.961113871	2	6	col hospi	3.740818628	2	6
1	7	col rx	1.007352106	1	7	col rx	1.007352106	4	7	col rx	0.715998072	4	7	col rx	2.631933971	4	7
4	8	ch Valenciennes	0.893376498	5	8	ch Valenciennes	0.757363546	7	8	ch Valenciennes	0.300238643	9	8	ch Valenciennes	1.11426315	5	8
11	9	ch Boulogne	0.452245572	10	9	ch Boulogne	0.243580817	10	9	ch Boulogne	0.114328318	7	9	ch Boulogne	1.174735677	9	9
5	10	Lens M	0.863586926	7	10	Lens M	0.660597922	5	10	Lens M	0.318866197	8	10	Lens M	1.146765491	6	10
8	11	ch Lens ped	0.773091512	9	11	ch Lens ped	0.357818596	9	11	ch Lens ped	0.150612089	11	11	ch Lens ped	1	10	11

RANG	chro	distances SERVICE	De region ponderee d moy ch	RANG	chro	distances SERVICE	De bv	RANG	chro	distances SERVICE	De ss	RANG MOYEN	chro	HEMATO	RANG MOYEN	chro	SERVICE
10	1	Dunkerque	6.454014141	10	1	Dunkerque	5.99646478	8	1	Dunkerque	5.88805668	2.5	6	col hospi	9.75	1.00	Dunkerque
3	2	Lille M	32.98347147	4	2	Lille M	10.3842284	2	2	Lille M	10.3842284	2.75	2	Lille M	2.75	3.00	Lille M
2	3	Lille Ped	34.99143377	7	3	Lille Ped	9.14556319	4	3	Lille Ped	9.14556319	2.75	7	col rx	3.38	3.00	Lille Ped
7	4	St Antoine	12.07699196	8	4	St Antoine	7.41244715	6	4	St Antoine	7.41244715	3.375	3	Lille Ped	7.00	4.00	St Antoine
9	5	St Ph -St Vincent	5.955651903	11	5	St Ph -St Vincent	5.40640705	10	5	St Ph -St Vincent	5.40640705	5.375	8	ch Valenciennes	8.50	5.00	St Ph -St Vincent
1	6	col hospi	38.14340372	5	6	col hospi	10.1965302	3	6	col hospi	10.1965302	6	10	Lens M	2.50	6.00	col hospi
4	7	col rx	28.41557527	3	7	col rx	10.79638	1	7	col rx	10.79638	7	4	St Antoine	2.75	7.00	col rx
5	8	ch Valenciennes	17.45226063	1	8	ch Valenciennes	15.6626023	7	8	ch Valenciennes	7.31112542	8.25	9	ch Boulogne	5.38	8.00	ch Valenciennes
8	9	ch Boulogne	11.01022448	6	9	ch Boulogne	9.37251221	5	9	ch Boulogne	8.01208958	8.5	5	St Ph -St Vincent	8.25	9.00	ch Boulogne
6	10	Lens M	13.23750411	2	10	Lens M	11.5433401	9	10	Lens M	9.87163049	9.75	1	Dunkerque	6.00	10.00	Lens M
11	11	ch Lens ped	8.252554133	9	11	ch Lens ped	6.25255411	11	11	ch Lens ped	5.07729939	9.75	11	ch Lens ped	9.75	11.00	ch Lens ped

1.2.4. POSITION HIÉRARCHIQUE ENTRE LES 6 PÔLES HOSPITALIERS

Resteront pris en compte, dans le cadre du processus de modélisation en 4 phases pour la spécialité des maladies du sang, les pôles hospitaliers issus des services des maladies du sang et assimilés (adultes) suivants. Nous avons attribué ici la numérotation des pôles en rapport au schéma de construction sous l'application CONNEXION. La numérotation est fonction de l'ordre de présentation des coordonnées cartographiques à l'application. Les

classes sont relatives au classement observé dans les résultats d'indice de rayonnement au niveau des bassins de vie.

Tableau IV : rayonnement d'après l'(IR-BV) des 6 pôles hospitaliers (maladies du sang et assimilés – adultes)

Pôle hospitalier et classes de l'Indice de Rayonnement (IR-BV)	Libellé des pôles hospitaliers géographiques *(caractères gras)*
Pôle 1, classe 1 [1 ; 1,17], poids local	Dunkerque (CH de ***Dunkerque***)
Pôle 2, classe 3 [3,68 ;3,83], poids régional	Lille M (CHRU de ***Lille*** – adultes) ;
Pôle 2, classe 2 [1,63 ;1,68], poids semi-régional	St Ph-St Vincent (services adultes de Saint-Philibert / Saint-Vincent – PSPH - ***Lille***) ;
Pôle 3, non classé par IR-BV, (poids local à semi-local d'après étude cartographique)	le service de Roubaix (CH de ***Roubaix***).
Pôle 4, classe 1 [1 ; 1,17], poids local	ch Valenciennes (CH de ***Valenciennes***) ;
Pôle 5, classe 1 [1 ; 1,17], poids local	Lens M (CH de ***Lens***) ;
Pôle 6, classe 1 [1 ; 1,17], poids local	ch Boulogne (CH de ***Boulogne-sur-Mer***) ;

1.2.5. RÉSULTATS DU CRITÈRE MINIMAL : $(\overline{Di}-\overline{Dc})^2$

Rappels:

- l'objectif est d'établir un critère minimal entre deux variables, par le calcul des distances estimées soustraites aux distances réelles soit : D Implantation (estimée) - D clientèle (réelle) au carré. Ce critère est élevé au carré afin de mieux distinguer les faibles des fortes valeurs obtenues,
- nous travaillons aux niveaux des secteurs sanitaires dont le maillage comprend 11 territoires, des bassins de vie (4 territoires) et de la région (1 territoire). Pour ces trois niveaux nous travaillons toujours à la même échelle métrique, chaque maille territoriale viendra s'emboîter de la plus découpée vers la moins découpée en territoire.

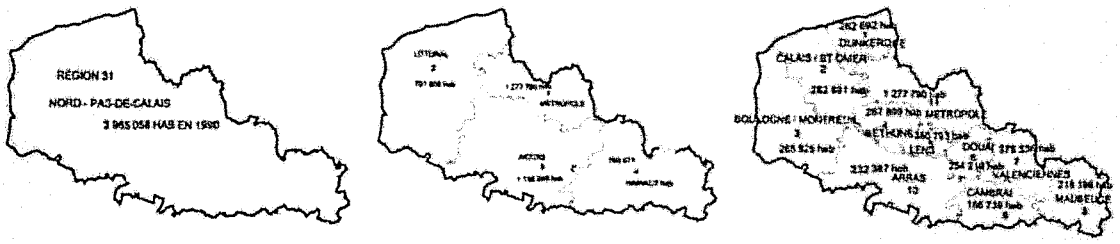


Tableau V :des $\overline{Di}$, $\overline{Dc}$ et de leurs différences au carré $(\overline{Di}-\overline{Dc})^2$ ou critère minimal

Ligne	SERVICE	DC REG	DI REG	(di-dc) REG	(di-dc)^2 REG	DC BV	DI BV	(di-dc) BV	(di-dc)^2 BV	DC SS	DI SS	(di-dc) SS	(di-dc)^2 SS
1	Dunkerque	6.4540	73.7971	67.3431	4535.0886	5.9985	37.7446	31.7462	1007.8186	5.8881	6.9897	1.1016	1.2135
2	Lille M	32.9835	39.6867	6.7032	44.9328	10.3842	10.7176	0.3334	0.1111	10.3842	10.7176	0.3334	0.1111
3	Lille Ped	34.9914	39.6867	4.6952	22.0452	9.1456	10.7176	1.5720	2.4712	9.1456	10.7176	1.5720	2.4712
4	St Antoine	12.0770	39.6867	27.6097	762.2940	7.4124	10.7176	3.3051	10.9239	7.4124	10.7176	3.3051	10.9239
5	St Ph -St Vincent	8.9557	39.6867	30.7310	944.3951	5.4064	10.7176	5.3112	28.2086	5.4064	10.7176	5.3112	28.2086
6	col hosp.	38.1434	39.6867	1.5433	2.3817	10.1965	10.7176	0.5210	0.2715	10.1965	10.7176	0.5210	0.2715
7	col rs	28.4156	39.6867	11.2711	127.0375	10.7964	10.7176	-0.0788	0.0062	10.7964	10.7176	-0.0788	0.0062
8	ch Valenciennes	17.4523	58.1280	40.6757	1654.5127	15.6626	20.6804	5.0178	25.1786	7.3111	8.1837	0.8726	0.7614
9	ch Boulogne	11.0102	96.3036	85.2933	7274.9538	9.3725	38.4622	29.0897	846.2128	8.0121	17.7162	9.7041	94.1705
10	Lens M	13.2375	41.5143	28.2768	799.5767	11.5433	17.4741	5.9307	35.1738	5.6716	6.5675	0.8959	0.8026
11	ch Lens ped	6.2526	41.5143	35.2617	1243.3901	6.2526	17.4741	11.2215	125.9229	5.0773	6.5675	1.4902	2.2208
	SERVICE	DC REG	DI REG	(di-dc) REG	(di-dc)^2 REG	DC BV	DI BV	(di-dc) BV	(di-dc)^2 BV	DC SS	DI SS	(di-dc) SS	(di-dc)^2 SS
	Somme critères			439.4041	17410.6082			93.9699	2082.2991			25.0284	141.1614
	Moyenne critères			30.8549	1582.7826			8.5427	189.2999			2.2 '3	12.8329
	Ecart type			25.1149	2181.5164			10.7853	351.1338			2.7669	26.9435
	Coeff-Asymétrie			0.9778	1.9833			1.5959	1.9254			2.0277	2.8610

D'après le tableau ci-dessus et les figures des courbes du critère minimal, nous constatons que les valeurs du critère minimal $(\overline{Di}-\overline{Dc})^2$ varient en fonction d niveau ou maille territoriale étudiée. Nous constatons que les valeurs sont beaucoup plus faibles quand la maille territoriale comprend un nombre élevé de territoires et inversement. Nous constatons alors que les distances d'implantation sont généralement surestimées par rapport aux distances de clientèle. Elles le sont d'autant plus que la maille territoriale est très peu découpée et ne repose que sur le critère de distance. Par contre nous constatons que pour les services de la ligne 1 à 7 du tableau, tous situés dans la commune de Lille, il n'y a pas de différence entre les critères minimaux calculés.

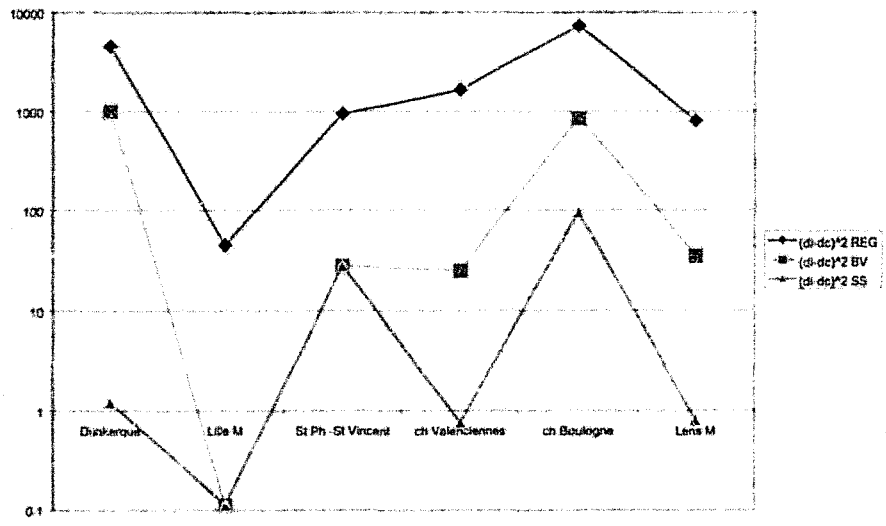


Figure 14 : des courbes du critère minimal $(\overline{Di}-\overline{Dc})^2$ aux niveaux des SS, BV et de la région. Graphique à l'échelle logarithmique. (Hématologie clinique - services adultes) Roubaix non compris.

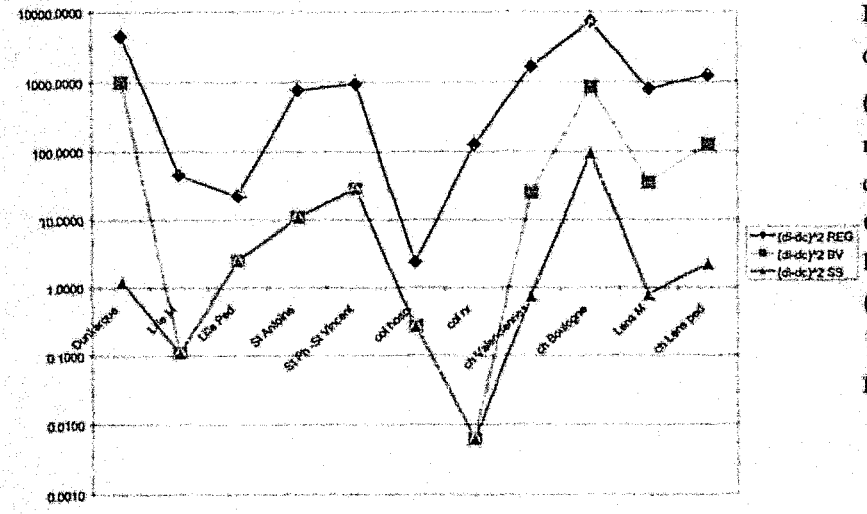


Figure 15 : des courbes du critère minimal $(\overline{Di}-\overline{Dc})^2$ aux niveaux des SS, BV et de la région. Graphique à l'échelle logarithmique. (Hématologie clinique, 11 services (adultes, pédiatrie et COL).

1.2.6. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE RÉGRESSION SIMPLE ENTRE LES DISTANCES PARCOURUES ET LE NOMBRE SÉJOURS (D'HOSPITALISATIONS) PAR CANTON

Nous avons réalisé une analyse de régression pour chacun des 11 services à l'étude, ainsi qu'une analyse d'un sous-groupe du service de (Lille M) concernant les activités d'allogreffe et d'autogreffe.

Un seul résultat montre **une régression positive**, mais sa valeur r^2 0,007 est non significative (NS), d'après le test de signification de régression (si $p<0,05$).

Onze résultats montrent **une régression négative**, dont les valeurs de r^2 se situent dans l'intervalle [0,39 ; 0,042].

Parmi les onze résultats ci-dessus, les neuf premières valeurs de r^2, dans l'intervalle [0,39 ; 0,0761], sont significatives et constituent **« une petite classe »**.

Les deux suivantes comprises dans l'intervalle [0,0443 ; 0,042], ne sont pas significatives et constituent une **« très petite classe »**.

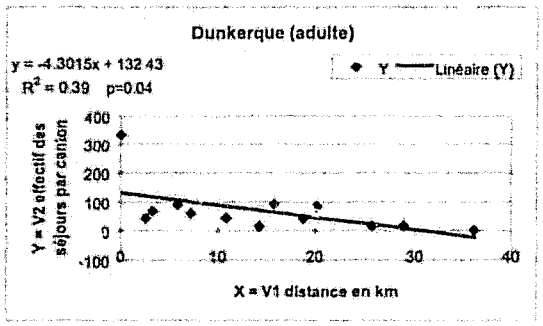
Rappel de l'interprétation du coefficient r^2 :

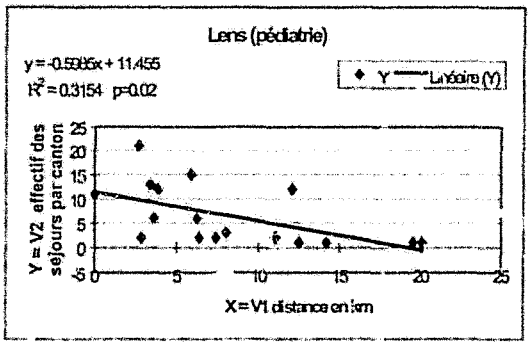
Par exemple, si la valeur de r^2 est égale à 0,39, cela signifie que 39% de l'information est contenue dans le modèle de régression.

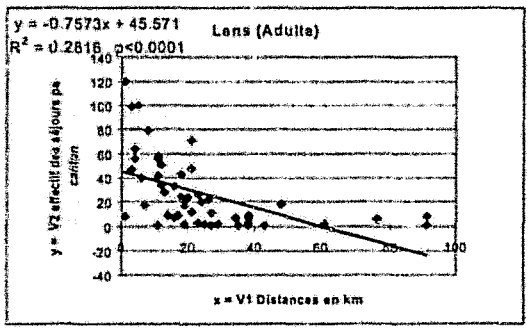
Interprétation des graphiques :

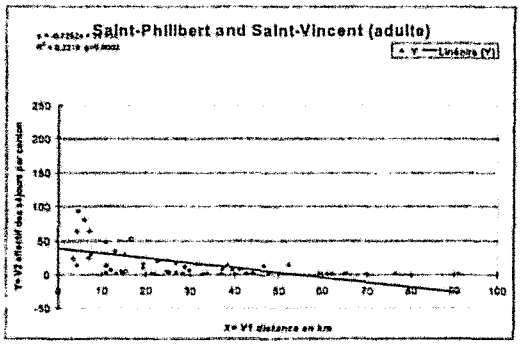
Les neuf graphiques suivants pour lesquels les valeurs de r^2 sont significatives, montrent une relation entre la distance (km) et l'effectif des séjours par canton. C'est-à-dire

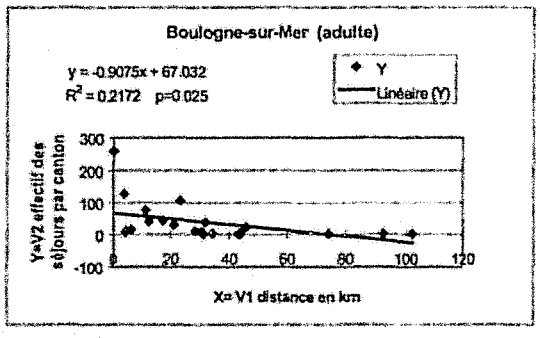
que nous allons découvrir globalement une tendance à la concentration de fortes valeurs de séjours dans une limite de distance (km) comprise entre [0 ; 20]. Puis au-delà de cette limite [0 ; 20], plus la distance augmente moins les séjours sont nombreux. Le sens de la droite de régression décroît, (la régression est négative) depuis la valeur zéro vers les valeurs maximales en abscisse.

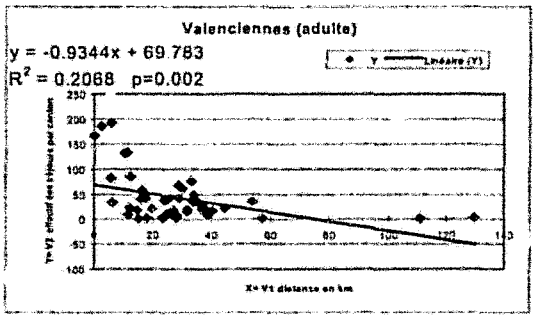


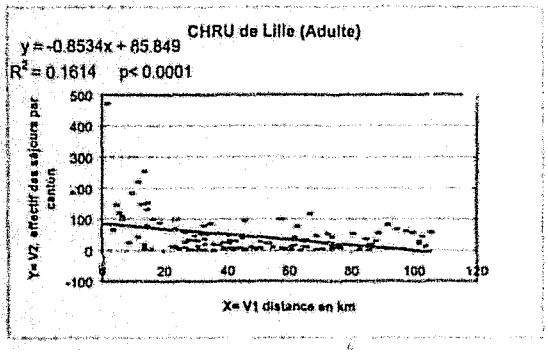


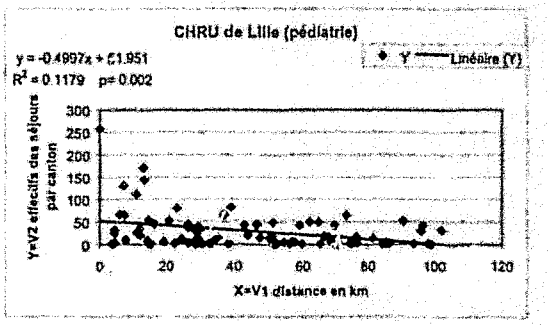


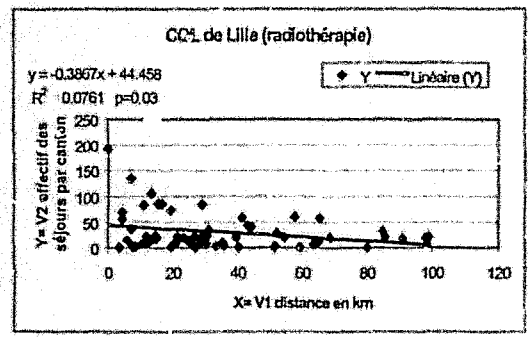


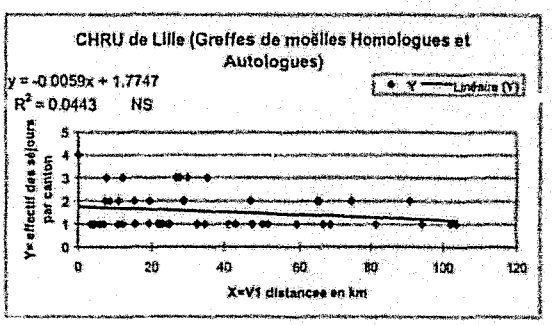


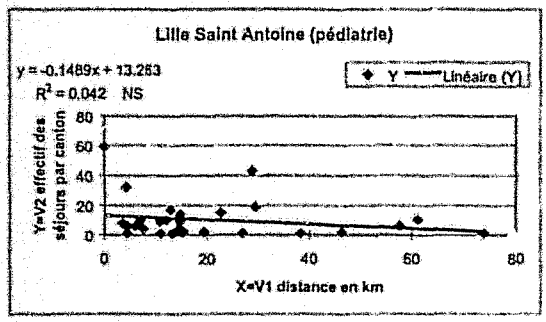


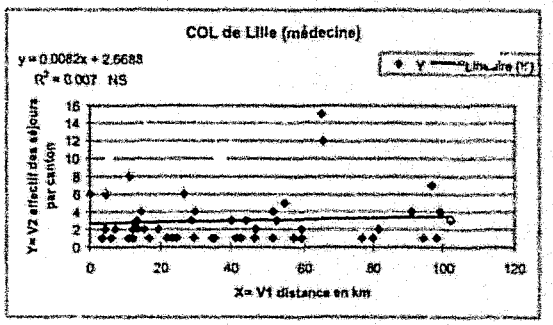












1.2.7. RÉSULTATS DE LA MESURE DE LA CONCENTRATION SPATIALE ET CORRÉLATION SPATIALE

Rappel :

Les calculs que nous vous présentons ci-après ont été élaborés à partir de la base de données en hématologie clinique (source PMSI) regroupant la totalité des services des maladies du sang et assimilés à l'étude pour une année de la région Nord – Pas-de-Calais (et 2 services en Picardie). Les effectifs attirés par les services s'élevaient à 3100 patients et 17172 séjours hospitaliers. La cartographie au niveau cantonal portait sur 3053 patients et 17003 séjours pour les deux régions et au niveau des secteurs sanitaires sur 2963 patients et 16891

séjours uniquement pour la région Nord - Pas-de-Calais (non comprise l'activité du CHRU d'Amiens). (*Les patients et séjours aux origines géographiques extra-régionales ont été retirés pour la cartographie).*

Nous avons d'une part mesuré des « coefficients de concentration spatiale » au niveau communal pour les groupes de pathologies onco-hématologiques et non-onco-hématologiques nommés GI et GII (cf. 1ère sous-partie de la 3ème partie méthodes et matériels 1er chapitre et (*Quesnel et Beuscart*, 1998, p.10)). D'autre part, nous avons mesuré le « coefficient de corrélation » entre les coefficients de concentration des deux variables GI et GII pour les deux mailles territoriales suivantes : maille 'secteurs sanitaires' et maille 'régionale'.

RÉSULTATS SUR LES DISTANCES MOYENNES CALCULÉES (EN KM)

Les calculs ont été établis à partir des 545 communes de résidence pour 2963 patients et à partir du tableau suivant :

Tableau VI : totaux et sous-totaux en effectifs de patients par groupe de pathologie et secteur sanitaire

Code SS	Variables	effectif	Code SS	Variables	effectif	Code SS	Variables	effectif
1	Somme GI	227	5	Somme GI	214	9	Somme GI	82
	Somme GII	84		Somme GII	48		Somme GII	7
	Somme GIII	39		Somme GIII	42		Somme GIII	11
2	Somme GI	93	6	Somme GI	111	10	Somme GI	63
	Somme GII	20		Somme GII	18		Somme GII	5
	Somme GIII	7		Somme GIII	7		Somme GIII	3
3	Somme GI	173	7	Somme GI	171	11	Somme GI	621
	Somme GII	133		Somme GII	28		Somme GII	393
	Somme GIII	16		Somme GIII	23		Somme GIII	80
4	Somme GI	127	8	Somme GI	80			
	Somme GII	17		Somme GII	8			
	Somme GIII	5		Somme GIII	7			
Total Somme GI			1962					
Total Somme GII			761					
Total Somme GIII			240					

En moyenne les patients du groupe Onco-hémato (GI) parcourent 25 km pour se rendre à Lille.

En moyenne les patients du groupe non – Onco hémato (GII) parcourent 12 km pour se rendre dans une structure périphérique (en dehors du service des maladies du sang du CHRU de Lille).

On peut en déduire deux classes à partir desquelles nous effectuerons les calculs de coefficient de concentration et de corrélation

La classe A est relative aux patients atteints d'une pathologie **onco-hématologique (GI), dont le recours aux soins engendre une 'attraction hospitalière régionale':** le patient parcourt plus de 20 km en moyenne.

La classe B est relative aux patients atteints d'une pathologie non onco-hématologique (G II), dont le recours aux soins engendre une 'attraction hospitalière locale' : le patient parcourt moins de 20 km en moyenne

Formule 1 : des mesures de concentration sur GI et GII 'au niveau régional'

$$C_{Ar} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{niGI}{Nr} - \frac{si}{Sr}\right) \qquad C_{Br} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{niGII}{Nr} - \frac{si}{Sr}\right)$$

Où

'r' indice désignant le niveau de travail, (r= région, s= secteur sanitaire et c= canton)

'Nr'= total des effectifs de GI et GII

'niGI' effectifs des patients relevant du groupe GI

'niGII' effectifs des patients relevant oupe GII

'si' : superficie des individus

'Sr' est la somme des si (superficie de l'individu communal)

Tableau VII : extrait du tableau de résultats

	A	B	C	H	I	J	K
						$C_{Ar} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{niGI}{Nr} - \frac{si}{Sr}\right)$	$C_{Br} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{niGII}{Nr} - \frac{si}{Sr}\right)$
						=1/2*((B2/2723)-(I2/545569))	=1/2*((C2/2723)-(I2/545569))
1	Insee cne	niGI	niGII	code ss	SI	CAr où r= 2723 (1962+761)	CBr où r = 2723
2	59004	1	0	6	655	-0.00041667	-0.000600291
3	59005	1	0	11	555	-0.000325022	-0.000508643
4	59007	1	0	6	171	2.69039E-05	-0.000156717
5	59008	6	0	6	652	0.000504185	-0.000597541
6	59009	26	17	11	2746	0.002257508	0.000604919
7	59011	6	1	11	901	0.000275983	-0.000642122
8	59012	3	0	8	2224	-0.001487376	-0.002038239

	A	B	C	H	I	J	K
543	62899	3	2	3	1279	-0.000621308	-0.000804929
544	62902	3	0	2	616	-1.36852E-05	-0.000564548
545	62907	7	8	5	660	0.000680474	0.000864095
546	Total	1962	761	Sr =	545569	coeff corrélation	0.784471769

QUELQUES PRÉCISIONS SUR LES CALCULS AU NIVEAU RÉGIONAL

'Insee cne' : 545 codes Insee communaux (recensement 1990).

'Nr'= 2723 total des effectifs de GI et GII (1962+761)

'code ss' : code des 11 secteurs sanitaires originaux

Sr = 545569

Nous avons calculé 545 *2 coefficients de concentration spatiale pour chaque individu communal des groupes A et B.

Nous avons ensuite appliqué le calcul du coefficient de corrélation sur la globalité des individus entre les deux groupes A et B

Les résultats de coefficient de corrélation notés r

Au niveau régional :

$r = 0.784$

Au niveau des secteurs sanitaires :

En sortie : 11 coefficients de corrélation ont été calculés

ss 1 $r = 0.9712$

ss 2 $r = 0.7546$

1.2.8. RÉSULTATS DES CHAMPS D'ACTION OU TAUX D'ATTRACTION OU DE FRÉQUENTATION HOSPITALIÈRE

Nous présenterons ici des extraits des fichiers cartographiques élaborés, **pour l'hématologie clinique,** à l'aide des taux d'attraction et de fréquentation dans les deux tableaux ci-dessous.

Rappel : la cartographie au niveau cantonal portait sur 11953 séjours et 2476 patients pour la seule région du Nord – Pas-de-Calais.

Tableau VIII : des taux de fréquentation en nombre de séjours (IF) et de patients (IFP) pour l'ensemble des services

Canton	Patients	Séjours	Population90	IF pour 1000	IFP pour 1000
5901	7	16	18025	0,888	0,388
5902	29	93	51684	1,799	0,561
5903	#	#	7512	0,000	0,000
5904	4	32	11593	2,760	0,345
5905	6	60	11853	5,062	0,506
5906	2	21	6157	3,411	0,325
5907	25	127	23857	5,323	1,048

Tableau IX : des taux d'attraction par service – et le taux de fréquentation global (IF) en nombre de séjours

canton	IFD	IFL	IFST	IFV	IFB	IFLE	IF	libelle
5901	#	0,388	#	0,388	#	0,111	0,888	ARLEUX
5902	#	1,548	0,252	#	#	#	1,799	ARMENTIERES
5903	#	#	#	#	#	#	0,000	AVESNES-SUR-HELPE NORD
5904	#	1,294	#	1,466	#	#	2,760	AVESNES-SUR-HELPE SUD
5905	#	4,978	0,084	#	#	#	5,062	BAILLEUL NORD-EST
5906	#	3,411	#	#	#	#	3,411	BAILLEUL SUD-OUEST
5907	#	3,689	1,257	#	#	0,377	5,323	BASSEE (LA)
5908	#	0,050	#	1,048	#	#	1,098	BAVAY
5909	2,536	2,367	#	#	#	#	4,903	BERGUES
5910	#	2,253	#	1,785	#	#	4,038	BERLAIMONT
5911	#	0,115	#	2,268	#	#	2,384	BOUCHAIN
5912	2,325	0,166	#	#	#	#	2,491	BOURBOURG
5913	#	0,615	#	0,846	#	#	1,461	CAMBRAI EST

Remarque à propos de l'extrait du fichier cartographique : les taux d'attraction ont été notés par exemple (IF D) pour le service de Dunkerque au lieu de (IA D) comme présenté dans la méthode. C'est une erreur d'homogénéité de notre part effectuée au début des travaux. Sur les cartes thématiques dans la légende apparaîtra le même sigle **IF D** pour Dunkerque et IF suivi du sigle pour les autres services. Le titre de la carte sera noté pour l'exemple de Dunkerque : CH de Dunkerque – hématologie. Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 hab..

Finalement ces taux d'attraction représentent **'la fréquentation hospitalière'** pour un ou l'ensemble des services à l'étude.

DISCUSSION DU PREMIER CHAPITRE : DES INDICES STATISTIQUES USUELS

1.3. DISCUSSION DU PREMIER CHAPITRE : LES INDICES STATISTIQUES DESCRIPTIFS USUELS

MESURES GÉOSTATISTIQUES – BESOIN ET PERTINENCE DES TESTS SUR DES BASES MÉDICALES

L'analyse descriptive a été beaucoup plus détaillée, notamment au niveau d'indicateurs statistiques. Le principal but était à travers l'analyse des bases de données médico-économiques d'appliquer des indices statistiques et d'en évaluer leur intérêt au début de tous travaux de recherche en géographie de la santé.

Les objectifs étaient :

- dans un premier temps, d'essayer d'appliquer certains calculs de distance comme les calculs de distance d'implantation et de distance de clientèle et leurs divers indices afin d'en dégager une hiérarchie entre pôles hospitaliers ou établissements ou services hospitaliers d'une même spécialité sur un territoire donné,
- dans un deuxième temps, d'effectuer des analyses descriptives statistiques décrites antérieurement, dans la littérature statistique appliquée à la géographie, comme la mesure de la concentration spatiale (des effectifs de patients hématologiques) et de regarder au sein de notre thématique (sur les déplacements ou pratiques spatiales hospitalières) ce que ces tests finalement apporteraient comme éléments complémentaires et pertinents pour des bases médico-économiques. Comme il existe des tests paramétriques et non-paramétriques descriptifs indispensables à toute étude bio-statistique par exemple. Ces tests sont-ils indispensables à toute étude en géographie de la santé ? Nous cherchons finalement à valider ou non l'intérêt de tels indicateurs,
- dans un troisième temps, d'élaborer un critère d'évaluation des distances nommé « critère minimal » et créé spécialement dans le cadre de notre recherche et réflexion.

1.3.1. MESURE DES DISTANCES – DISTINCTION D'UNE HIÉRARCHIE HOSPITALIÈRE EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

DISCUSSION SUR LES PREMIERS RÉSULTATS DES INDICES OBSERVÉS

Rappel de la liste des variables utilisées ci-après :

Tableau X : liste des variables et libellés

Variable	Libellé
SS	maille territoriale des Secteurs Sanitaires (11 polygones)
BV	maille territoriale des Bassins de vie (4 polygones)
REG	maille territoriale régionale (1 polygone)
$\overline{Di}$	distance d'implantation, c'est une distance théorique moyenne parcourue par la population appartenant à une zone géographique définie
$\overline{Dc}$	distance de clientèle, c'est une distance réelle moyenne parcourue par la population hospitalisée en provenance d'une zone géographique définie.
ALSS	représente l'indice d'attraction local, obtenu par le rapport $\overline{Dc}$ ss / $\overline{Di}$ ss
ALBV	représente l'indice d'attraction local, obtenu par le rapport : $\overline{Dc}$ bv / $\overline{Di}$ bv
AREG	représente l'indice d'attraction régional, obtenu par le rapport : $\overline{Dc}$ région / $\overline{Di}$
IRBV	représente l'indice de rayonnement, obtenu par le rapport : $\overline{Dc}$ région / $\overline{Dc}$ bv
IRSS	représente l'indice de rayonnement, obtenu par le rapport : $\overline{Dc}$ région / $\overline{Dc}$ ss
IDP	indicateur de distance pondérée est équivalent à l'indice $\overline{Dc}$ région
RANGMOY	c'est le classement nommé 'rang moyen' à partir des classements par rang des indices et rapports ci-dessus (non compris IDP)

Premiers commentaires des résultats du tableau II : distances de clientèle, d'implantation et indices d'attraction locale et de rayonnement

Regardons par exemple les indices de $\overline{Di}$ **région** et $\overline{Di}$ **ss** : comparativement les valeurs de $\overline{Di}$ **région** paraissent presque 4 fois plus élevées par rapport à $\overline{Di}$ **ss** pour les établissements issus de la commune de Lille. Nous pouvons penser à une surévaluation de $\overline{Di}$ en rapport à la distance réellement parcourue $\overline{Dc}$ par la population. Cette valeur de distance d'implantation $\overline{Di}$, ne change pas bien qu'elle se rapporte à des établissements aux spécificités assez différentes, car $\overline{Di}$ est basée uniquement sur une distance pour une population donnée et elle n'est pas pondérée par un facteur en fonction de la spécificité régionale. On pourrait d'ailleurs penser pondérer dans un deuxième temps cette distance en fonction des valeurs obtenues dans le rapport donnant les indices d'attraction loco-régionales pour ALSS, ALBV et AREG, c'est-à-dire pondérer cette distance d'implantation afin de ramener $\overline{Di}$ à une distance plus probable en fonction des coefficients observés aujourd'hui.

Plus les attractions locales s'approchent de 1 et plus la $\overline{De}$ est finalement très proche de la $\overline{Di}$. Donc la $\overline{Di}$ est surévaluée pour certains établissements aux spécificités certainement différentes, ce qui serait à explorer.

Regardons attentivement l'exemple de Dunkerque pour les indices d'attraction locale ALSS, ALBV et l'indice d'attraction régionale AREG. Nous changeons le niveau ou maille territoriale et regardons ainsi le comportement et la capacité d'attractivité en fonction de la situation géographique et de la spécificité de l'établissement. Dunkerque a une attraction régionale faible au sein de la région puisque la valeur de l'indice AREG est à 0,087, par contre son attraction est pratiquement complète au niveau de son secteur sanitaire puisque ALSS est à 0,842. Dunkerque attire sur presque pratiquement tout son territoire sanitaire, c'est-à-dire son secteur sanitaire.

De façon générale nous pouvons dire que plus le coefficient s'approche de 1 et plus l'attraction d'un établissement pour une échelle géographique donnée couvre la globalité de son territoire. On peut aussi faire référence à la notion de dispersion géographique maximale, ce qui nous ramène à constater l'homogénéité de la distribution d'un phénomène géographique (*Chadule*, 1987, p. 44) recouvrant ainsi tout son territoire ou zone géographique définie.

De façon théorique, dans certains travaux (*Vigneron*, 1994, p.31), il est rapporté que ces coefficients s'ils approchent un taux de **0,5** l'attraction serait de type proximité, **si =1** l'attraction couvrirait son territoire et si supérieure à **1** elle serait plus forte. En ce qui concerne l'attraction de type proximité, il faut signaler qu'elle est fondée uniquement sur une distance moyenne et non sur la notion de territoire contigu, comme nous le verrons dans la phase 2 de la modélisation, où nous utilisons l'algorithme des Voisins Relatifs pour parler d'attraction de type proximité.

DISCUSSION SUR LES DISTANCES D'IMPLANTATION, DE CLIENTÈLE ET INDICES D'ATTRACTION EN RAPPORT AVEC LA TYPOLOGIE SROS EN HÉMATOLOGIE

En 1999, une typologie des services des maladies du sang et assimilés avait été réalisée dans notre région dans le cadre du SROS donnant 5 catégories de services pour cette spécialité. Elles reposent essentiellement sur « le type de traitement et le plateau technique offert » au patient. N'ont pas été intégrés dans la typologie : les services d'onco-hématologie pédiatrique et le COL, centre anti-cancéreux, offrant des soins spécifiques notamment pour les patients relevant de cette spécialité (irradiation corporelle avant allogreffe et autogreffe et autres protocoles thérapeutiques).

Tableau XI : typologie des services des maladies du sang et assimilés Niveaux A à D - SROS d'hématologie clinique 1999

Secteurs sanitaires	Niveaux	Etablissement (Services d'adulte)	nombre de lits conventionnels	de jour
11 : Métropole Lilloise	A	Service des maladies du sang dont secteur de greffe hallo et auto	51	12
5 : Lens	B	CH de Lens	8	4
7 : Valenciennes		CH de Valenciennes	12	6
11 : Métropole Lilloise		CH de Roubaix (Activité de 1996)	8	4
1 : Dunkerque	C	CH de Dunkerque	12	5
11 : Métropole Lilloise		CH PSPH de Saint-Vincent- Lille (activité reconnue depuis 1996)	10	2
10 : Arras	D	CH d'Arras	5	
4 : Béthune		CH de Béthune	**	**
11 : Métropole Lilloise		Clinique Privée du Bois - Lille	*1	2
		CH d'Armentières	?	?

** Il n'existe pas de lits officiellement déclarés en hématologie, les patients vus en consultation sont suivis en hospitalisation si besoin est dans le service de médecine interne.

* Le lit se trouve pour l'instant dans un service de médecine sous la direction d'un interniste. Les consultations et le suivi des patients en hospitalisation s'effectuent par un hématologiste. Les consultations avancées à Armentières ont pris effet en juin 1996.

Tableau XII : typologie des services des maladies du sang et assimilés, Niveaux E - SROS d'hématologie clinique 1999

Secteurs sanitaires	Etablissements	Services de niveau E
2 : Calais/Saint-Omer	CH de Calais	médecine générale
	CH de Saint-Omer	médecine interne
3 : Boulogne-sur-Mer/ Montreuil	CH de Boulogne-sur-Mer	médecine générale - hôpital de jour
	CH de Boulogne-sur-Mer	laboratoire d'hématologie immunologie
5 : Lens	H de Liévin	médecine interne
6 : Douai	Clinique Saint Vaast	oncologie médicale
7 : Valenciennes	CH de Valenciennes	
8 : Maubeuge	Clinique de Radiothérapie et d'oncologie médicale	oncologie médicale
	Clinique générale du Parc	oncologie médicale
9 : Cambrai	General Hospital of Cambrai	médecine interne
	Clinic of Sainte-Marie	
11 : Métropole Lilloise	General Hospital of Armentières	médecine générale
	General Hospital of Bailleul	
	General Hospital of Seclin	

Typologie ou 5 niveaux proposés par le SROS – hématologie clinique 1999.

- Le niveau A caractérise la pratique d'allogreffes et autogreffes et concerne le seul service dans la région, celui du CHRU de Lille,

- **Le niveau B** concerne les services habilités à pratiquer toutes les thérapeutiques du niveau A en dehors de l'allogreffe (compris l'autogreffe),
- **Le niveau C** concerne les services assimilés aux services des maladies du sang, pratiquant la chimiothérapie. Ils ne sont pas habilités à pratiquer la greffe de moelle osseuse,
- **Le niveau D** concerne les services proposant des consultations avancées en hématologie par un spécialiste de la discipline,
- **Le niveau E** concerne des services médicaux travaillant avec un correspondant hématologiste du CHRU de Lille. Ces services peuvent pratiquer les activités de diagnostic et de prise en charge thérapeutique non aplasiante en correspondance avec les services des niveaux A, B, C ou D.

Est-ce que la hiérarchie établie entre établissements de la discipline d'hématologie clinique, à partir des distances de clientèle et d'implantation, suit la typologie ou hiérarchie donnée par le SROS ?

Nous pourrions nous attendre à ce qu'un établissement de **catégorie A** comme le CHRU, détienne les plus grandes distances de clientèle au niveau régional et ait un rayon d'action de poids régional avec des indices d'attraction régional. C'est en effet le cas globalement : la hiérarchie par le calcul des distances suit la hiérarchie de la qualité d'offre de soins.

Au niveau de la distance de clientèle : la distance de clientèle calculée au niveau régional, du service (Lille M) est la plus forte (33 km) si l'on exclut les services de (Lille Ped et col hospi) non intégrés dans la typologie du SROS. Pour les services de (Lens M) et ch Valenciennes de **niveaux B**, leurs $\overline{De}$ au niveau régional se situent dans l'intervalle **[13 ;18]** et pour Dunkerque et St Ph-St Vincent de **niveaux C**, leurs $\overline{De}$ au niveau régional se situent dans l'intervalle **[6,45 ;9]**. Boulogne de **niveau C** a une $\overline{De}$ de 11 km (il a été ensuite reconnu de niveau B à partir de sa création officielle de service des maladies du sang).

Au niveau des indices d'attraction au niveau régional : le service de (Lille M) se situe dans la troisième classe d'intervalle **[0,4 ; 1]** son indice est le plus fort **> à 0,8**, si on exclut les services de (Lille Ped et col hospi) non intégrés dans la typologie du SROS. Les services de (Lens M) ; ch Valenciennes de **niveaux B et** St Ph-St Vincent de niveau C arrivent derrière (Lille M) dans la deuxième classe **[0,2 ;0,4[**. Boulogne et Dunkerque arrivent ensuite et sont classés dans la première classe[0 ;0,2[

Au niveau du rayon d'action (IR-BV) : le service de (Lille M) se situe dans la troisième classe d'intervalle **> à 2,5**. Son indice est le plus fort également si on exclut les services de (Lille Ped et col hospi) non intégrés dans la typologie du SROS. Son poids est d'ordre régional. Pour les autres services à part St Ph-St Vincent (considéré comme ayant un

poids semi-régional), ils ont un poids local, ce qui confirme que les services périphériques au CHRU de Lille, ont une attraction dite de proximité.

DISTANCES DE CLIENTÈLE SUR PLUSIEURS NIVEAUX ET INDICES DE RAYONNEMENT

Discussion sur les indices (IR BV) selon le premier rapport $\overline{D_c}$ région / $\overline{D_c}$ bv.

Il est noté au niveau méthodologique que si l'indice est supérieur à 1, le rôle du service hospitalier est régional. En rapport aux résultats obtenus par nos calculs, à la cartographie de l'attraction hospitalière réalisée pour les différents services à l'étude et à notre connaissance de l'organisation régionale des services des maladies du sang, nous pensons que plus la valeur de l'indice calculé est forte et plus le service hospitalier a un poids d'ordre régional. Dunkerque a un indice (IR BV) d'une valeur de **1,08** : ce n'est pas pour autant qu'au niveau cartographique celui-ci ait un poids régional. En effet son attraction est surtout localisée, de proximité et contiguë autour de son pôle hospitalier. Nous faisons la même remarque pour le service de Lens (pédiatrie) à l'indice égal à **1**. Pour Valenciennes, Lens (adulte) et Boulogne-sur-Mer, en fait l'attraction paraît dans l'ensemble de proximité alors apparaissent des attractions de patients sur un territoire beaucoup plus éloigné ce qui explique des valeurs d'indice > à **1**. Pour l'exemple de l'hématologie clinique spécialité lourde pour la prise en charge des patients, il est en effet constaté une organisation des services structurée par une typologie définie par le SROS en Hématologie clinique en 1999. Ce qui peut expliquer la prise en charge de patients éloignés pour les services de niveau B de Valenciennes et de Lens (adultes). Cf. Tableaux XI et XII, 'typologie des services des maladies du sang et assimilés de niveaux A à E' de la 3ème partie, 2ème sous-partie, chapitre 1er.

Par contre pour Boulogne-sur-Mer service de niveau E, l'attraction parfois éloignée est réelle, peu courante, (cela ne concerne que quelques patients) et témoigne d'une activité importante et ancrée essentiellement autour de son pôle hospitalier. Depuis le SROS de 1999, le service de Boulogne-sur-Mer a été classé dans le niveau B.

L'étude des services de la deuxième classe située dans l'intervalle [1,63 ; 1,68[, complétée par l'analyse cartographique montre une attraction semi-régionale.

Pour la troisième classe dont les valeurs sont largement supérieures à **2,5**, nous sommes face effectivement à des services dont le poids est régional. Les services du COL étant très spécialisés et avec une notoriété connue pour la prise en charge des patients atteints de cancers ont une activité de poids régional voire extra-régional. Ainsi que le service des maladies du sang de niveau A du CHRU de Lille (adultes) le seul proposant le traitement par allogreffe et le service de pédiatrie du CHRU de Lille travaillant en étroite collaboration avec

le premier dont les enfants seront systématiquement transférés dans le service (adultes) pour prise en charge thérapeutique pour allogreffe.

Discussion sur les indices (IR SS) selon le deuxième rapport $\overline{De}$ région / $\overline{De}$ ss.

Il est noté au niveau méthodologique que si l'indice est supérieur à 1, le rôle du service hospitalier est régional. En rapport aux résultats obtenus par nos calculs, à la cartographie de l'attraction hospitalière réalisée pour les différents services à l'étude et à notre connaissance de l'organisation régionale des services des maladies du sang, nous pensons que plus la valeur de l'indice calculée est forte et plus le service hospitalier a un poids d'ordre régional. Nous définirons ici uniquement la 3ème classe, dont les valeurs de l'indice sont supérieures à la valeur de (2,5), comme ayant un poids régional. Les autres classes, si elles dépassent la valeur 1, sont de poids semi-régional voire local, dont l'attraction concerne leur propre limite territoriale du secteur sanitaire avec quelques attractions constatées de patients beaucoup plus éloignées de-ci de-là du territoire et cela en raison de la coordination de prise en charge thérapeutique de patients relevant des maladies du sang, de la notoriété d'un service ou de tout autres facteurs.

Conclusion sur les indices de rayonnement

Pour l'indice de rayonnement, il nous semble être face à **un meilleur coefficient** basé uniquement sur des distances de clientèle réellement parcourues. Ici les distances théoriques qui paraissent surestimées par rapport aux distances de clientèle ne sont pas prises en compte dans le calcul des indices de rayonnement. De plus ces distances théoriques pour plusieurs établissements ou services sont équivalentes du fait que la situation géographique du service est identique. En rapport à cela, on pourrait penser pondérer la distance d'implantation en fonction d'un facteur relatif au type d'établissement (CHRU ; CH ; hôpital général etc.), au statut d'établissement (public ; privé et PSPH), voire selon la lourdeur de prise en charge thérapeutique en points ISA et/ou la spécificité des soins (Centre Oscar Lambret, service spécialisé de radiothérapie).

En effet le Centre Oscar Lambret (COL) est le seul établissement de Lille de radiothérapie à prendre en charge les pathologies tumorales et notamment ici les patients affectés de pathologies de type onco-hématologique. Ce qui explique ses indices de rayonnement élevés au niveau régional de (2,63 pour l'unité de radiothérapie) et de (3,74 pour l'unité de médecine). On pourrait donc penser que les distances d'implantation théoriques soient alors différentes voire plus élevées par rapport aux services de Saint-Antoine et de Saint-Philibert / Saint-Vincent positionnés également à Lille avec des distances d'implantation équivalentes.

DISCUSSION SUR LE CRITÈRE MINIMAL : $(\overline{Di}-\overline{Dc})^2$

Les résultats obtenus sur le critère minimal viennent confirmer les fortes amplitudes constatées lors des présentations de figures des courbes des valeurs de $\overline{Dc}$ et $\overline{Di}$ (en km) aux niveaux de la région, des bassins de vie et des secteurs sanitaires (cf. figures des résultats du 1er chapitre, partie 3, 2ème sous-partie ci-dessus).

La non-différence des critères minimaux, pour les services appartenant au secteur sanitaire 11 et au bassin de vie 1, est expliquée par le fait que les calculs de leurs distances d'implantation et de clientèle sont basés strictement sur les mêmes effectifs de population. En effet, le secteur sanitaire 11 devient à la maille territoriale des bassins de vie le bassin de vie 1, gardant la même superficie de découpage territorial et les mêmes effectifs de population (1 277 790 hab.)

CONCLUSION

Cependant ces indices et rapports ne témoignent pas de la contiguïté des unités administratives attirées par l'établissement. Ils sont de bons indicateurs d'attraction et de rayonnement complémentaires à une étude cartographique.

1.3.2. DISCUSSION SUR LA RÉGRESSION SIMPLE ENTRE LES VARIABLES X=V1 ET Y=V2

D'après les graphiques, une tendance linéaire de la relation entre les deux variables est montrée, en dépit des faibles valeurs de coefficients obtenues. Ceci peut être expliqué du fait des faibles effectifs de patients concernés par la discipline d'hématologie clinique au niveau épidémiologique. Cependant, nous confirmons l'hypothèse qu'il y a bien une relation d'interaction entre la distance parcourue et le nombre d'hospitalisation par canton, grâce à nos 9 valeurs r^2 significatives.

D'autre part, en observant les résultats cartographiques de l'attraction hospitalière des effectifs de patients pour chacun des services, nous pensons qu'une analyse de régression entre la variable explicative (X=V1 distance en km depuis le lieu de résidence) et la nouvelle variable expliquée (Y=V2 effectif de patients par canton) donnerait davantage d'information. En effet les cartes en symboles sur les effectifs bruts de patients montraient davantage un périmètre d'attraction locale des services étudiés avec une tendance franche à la diminution des effectifs de patients (représentés par des symboles) en rapport avec l'augmentation de la distance. (Cf article en soumission (tiré à part) (*Quesnel-Barbet et al.*, 2003)).

Des analyses de régressions multivariées seraient peut être à envisager pour dégager plusieurs facteurs explicatifs.

1.3.3. DISCUSSION SUR LES INDICES DE CONCENTRATION ET COMPARAISON DE GROUPES

AU NIVEAU RÉGIONAL, LES 545 COMMUNES ONT ÉTÉ TRAITÉES POUR LA RÉGION

Les mesures des coefficients de concentration apparaissent insignifiantes vu les faibles valeurs des variables 'n_{iG}' et 'n_{iG}' au niveau de la répartition géographique, c'est-à-dire ici au niveau communal. Cependant si les deux colonnes des valeurs des variables 'n_{iG}' et 'n_{iG}' étaient identiques, on retrouverait un coefficient de corrélation égal à 1, témoignant d'aucune différence entre la distribution des deux variables : soit les deux populations comparées ont des concentrations proportionnelles. La valeur du coefficient de corrélation r de 0,78 témoigne d'une répartition proportionnelle entre les deux groupes et pour la superficie.

AU NIVEAU DES SECTEURS SANITAIRES, LES 545 COMMUNES ONT ÉTÉ TRAITÉES POUR 11 SECTEURS

Les mesures des coefficients de concentration apparaissent insignifiantes vu les faibles valeurs des variables 'n_{iG}' et 'n_{iG}' au niveau de la répartition géographique, c'est-à-dire ici au niveau communal. Les coefficients de corrélation ont été calculés par secteur sanitaire. La valeur de r pour le secteur sanitaire 1 est 0,97 et pour le secteur 2 est 0,754. Elles aussi témoignent de peu de différence dans la concentration spatiale.

PERSPECTIVE PROPOSÉE

Il conviendrait de proposer au vu de ces premiers résultats de :

- continuer à explorer la connaissance de la répartition des patients sur le territoire au moyen de ces indicateurs,
- essayer de calculer des coefficients de concentration à partir des individus communaux regroupés par canton ou secteurs sanitaires soit de calculer 157*2 coefficients (au niveau cantonal) et 11*2 coefficients (au niveau des secteurs sanitaires),
- travailler sur des spécialités médico-chirurgicales attirant plus de patients..

Ces indicateurs témoignent de la répartition spatiale de patients, finalement de la morbidité déclarée (puisque les patients ont été pour notre base de données, hospitalisés). La morbidité étant synonyme de demande de soins, ces indicateurs entrent en compte dans la connaissance des pratiques spatiales hospitalières.

1.3.4. DISCUSSION SUR LES TAUX D'ATTRACTION ET DE FRÉQUENTATION

Ce sont des taux d'attraction calculés par établissement qui nous ont servi essentiellement aux études cartographiques présentées en phase 1 du processus de modélisation. Comme les études de (*Mizrahi et Mizrahi*, 1992; *Mizrahi et al.*, 1963) l'ont montré, ces calculs peuvent ensuite amener à d'autres calculs de 'quota d'attraction' et 'rapport d'attraction' et de 'quota de clientèle' se dirigeant ainsi vers l'élaboration d'un modèle du champ d'action ou d'attraction d'un hôpital.

DEUXIÈME CHAPITRE : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES - HÉMATOLOGIE CLINIQUE

2. ÈME CHAPITRE : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES - HÉMATOLOGIE CLINIQUE

RAPPEL DES 4 PHASES DE LA MODÉLISATION

La première phase est une phase d'observation à l'aide de méthodes quantitatives et d'outils cartographiques, de l'attraction hospitalière réelle observée par pôle hospitalier.

La deuxième phase est l'élaboration du modèle mathématico-géographique (par analogie à la loi de Newton). L'originalité est l'affinement du modèle de Reilly par pondération de l'équation. Sont élaborés les modèles de l'attraction observée « P » et de l'attraction théorique « P Chapeau ».

La troisième phase valide le modèle par comparaison du tracé du modèle « P » aux cartes en phase 1 et par calculs des coefficients d'attraction et test d'un Khi-deux d'adéquation sur les modèles « P » et « P chapeau ».

La quatrième phase simule des scénarios par « création et fermeture » de pôles hospitaliers médico-chirurgicaux et permet la prédiction de l'évolution de l'aménagement du territoire par spécialité.

2.1. PHASE 1, CARTOGRAPHIE DE LA RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS À LA MAILLE TERRITORIALE DES CANTONS

2.1.1. POSITION DES PÔLES HOSPITALIERS RELATIFS À L'HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Il est nécessaire de repérer la position de chacun des pôles hospitaliers formant les structure de l'offre de soins pour l'activité d'hématologie clinique au début de l'étude. Les positions géographiques des pôles sont données par les valeurs des coordonnées cartographiques en x et y dans le tableau ci-après.

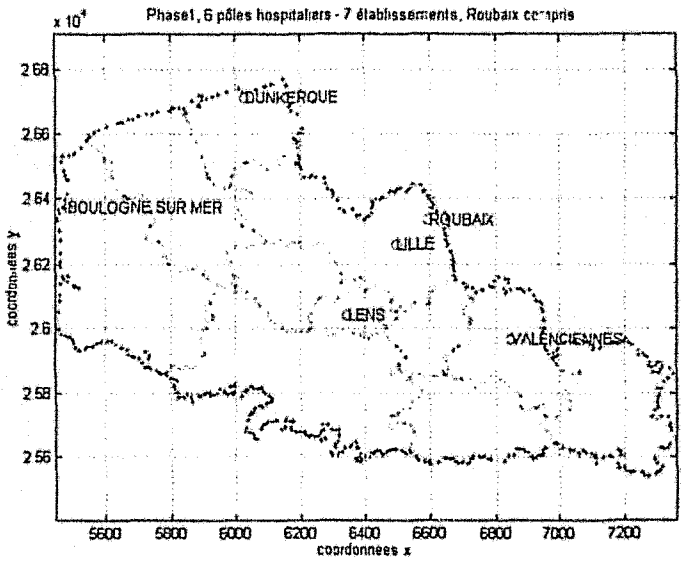


Figure 16 : Dessin des 6 pôles hospitaliers définis, réalisé sous Matlab. Limites administratives de la région Nord – Pas-de-Calais et des secteurs sanitaires.

Tableau XIII : des coordonnées cartographiques des 7 pôles hospitaliers

Pôles	Canton	Libellé	Coor Xmoy	Coor Ymoy
1	5990	DUNKERQUE	6029	26714
2	5992	LILLE	6501	26262
3	5995	ROUBAIX	6596	26334
4	5998	VALENCIENNES	6846	25966
5	6295	LENS	6346	26043
6	6297	BOULOGNE SUR MER	5485	26373

2.1.2. PRÉSENTATION DES TABLEAUX ET DES CARTES D'ATTRACTION OBSERVÉE – MAILLE TERRITORIALE CANTONALE

Nous allons présenter les travaux cartographiques pour les pôles hospitaliers représentant 7 services des maladies du sang et assimilés.

Les cartes relatives à chaque pôle hospitalier ont été exécutées à partir des taux d'attraction proposés et calculés selon la méthode de (*Mizrahi et Mizrahi*, 1992; *Mizrahi et al.*, 1963). Elles ont été réalisées à l'aide d'un tramage noir et blanc, d'une discrétisation selon la méthode des quartiles ou quantiles, discrétisation statistique entraînant la composition des classes avec un nombre égal d'individus (*Chadule*, 1987; *Mazurek. H*, 1997, p.19; *Wagniez*, 1997). Le nombre de classes choisi est 4 ; cependant nous observons un cinquième symbole 'vide' notifiant l'absence d'information pour l'unité géographique (le canton). La variable indiquée en classe dans la légende de carte représente un taux pour 1000 hab. du nombre de séjours attirés par canton et service des maladies du sang, (Cf. extrait du fichier pour la cartographie dans le tableau XIV ci-dessous).

Tableau XIV : extrait du fichier texte pour la cartographie des 6 premières cartes

canton	iFD	iFL	iFST	iFV	iFB	iFLE	iF	libelle
5901	#	0,388	#	0,388	#	0,111	0,888	ARLEUX
5902	#	1,548	0,252	#	#	#	1,799	ARMENTIERES
5903	#	#	#	#	#	#	0,000	AVESNES-SUR-HELPE NORD
5904	#	1,294	#	1,466	#	#	2,760	AVESNES-SUR-HELPE SUD
5905	#	4,978	0,084	#	#	#	5,062	BAILLEUL NORD-EST
5906	#	3,411	#	#	#	#	3,411	BAILLEUL SUD-OUEST
5907	#	3,689	1,257	#	#	0,377	5,323	BASSEE (LA)
5908	#	0,050	#	1,048	#	#	1,098	BAVAY
5909	2,536	2,367	#	#	#	#	4,903	BERGUES
5910	#	2,253	#	1,785	#	#	4,038	BERLAIMONT
5911	#	0,115	#	2,268	#	#	2,384	BOUCHAIN
5912	2,325	0,166	#	#	#	#	2,491	BOURBOURG
5913	#	0,615	#	0,846	#	#	1,461	CAMBRAI EST

Nous pouvons retrouver l'ensemble des taux calculés et des valeurs brutes de séjours par service et par canton dans les annexes 29 et 30 suivantes :

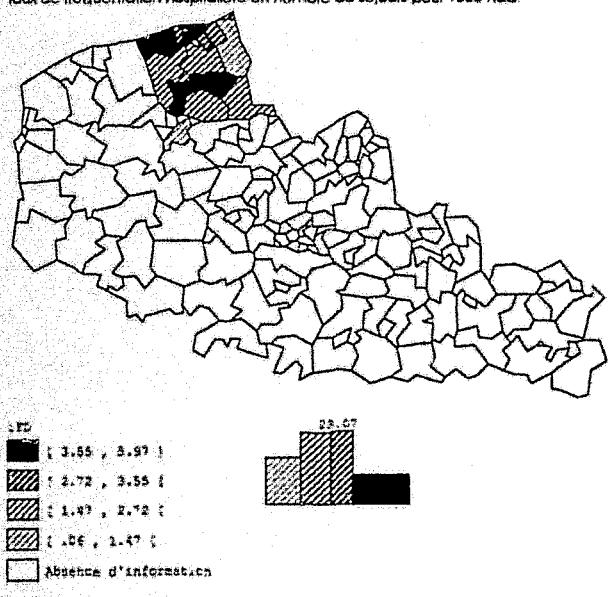
- **annexe 29** : fichier (pour la cartographie) des taux d'attraction : hématologie clinique ; région Nord – Pas-de-Calais ; maille des cantons (1990),
- **annexe 30** : fichiers des effectifs de séjours par canton et service : hématologie clinique ; région Nord – Pas-de-Calais ; mailles des cantons (1990) et (1998 - pour Roubaix).

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS CARTOGRAPHIQUES :

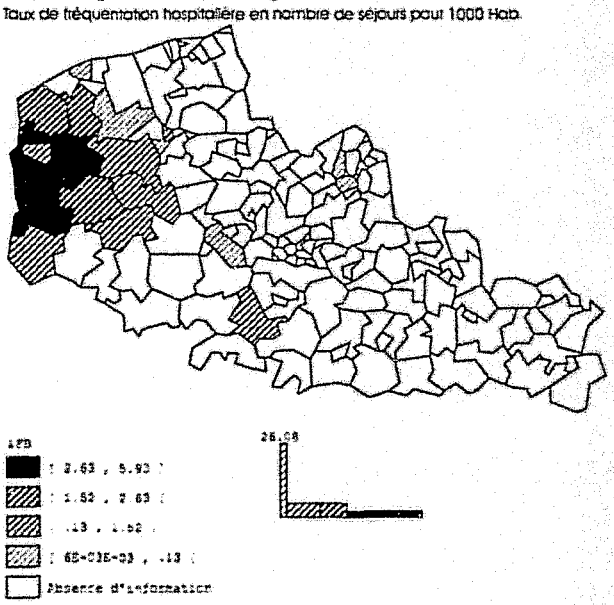
Les quatre premières cartes montrent 'dans l'ensemble' une attraction de proximité par pôle hospitalier, avec contiguïté des cantons attirés. Les deux suivantes situées sur le pôle de Lille et concernant les services de (Lille M) et de (Saint-Philibert / Saint-Vincent) ont respectivement une attraction régionale (L) et semi-régionale (ST). Les deux dernières cartes correspondent au pôle de Roubaix [1] : l'une est en choroplèthe (cf. lex) et la dernière en choroplèthe et symbole. L'attraction de Roubaix est de proximité pour les cantons comprenant un effectif de patient supérieur à 1 et sont contigus entre eux. Pour les cantons comprenant un effectif d'un patient seulement, on s'aperçoit que l'attraction est alors étendue pratiquement à tout le territoire.

[1] Le pôle de Roubaix a été cartographié à partir des variables 'pourcentage de patients' et 'effectifs bruts de patients'. La carte 7 est en choroplèthe et la carte 8 en choroplèthe et symbole. Le nombre de classes est de 3 et la discrétisation est choisie par l'auteur en fonction des seuils observés.

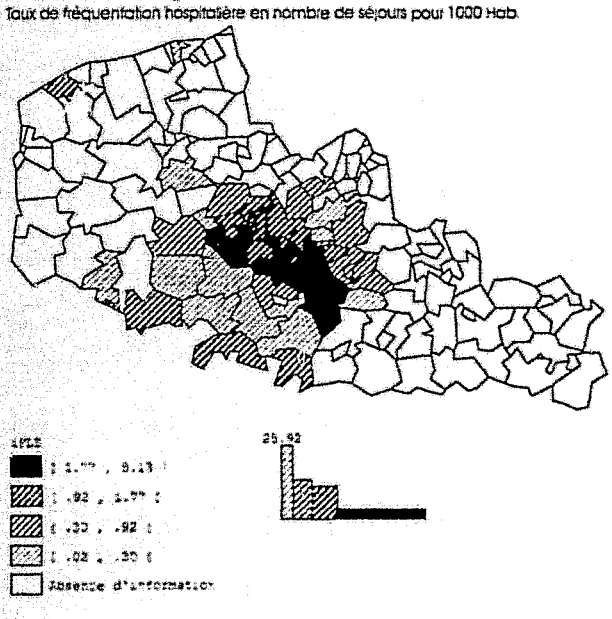
CH de Dunkerque - Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



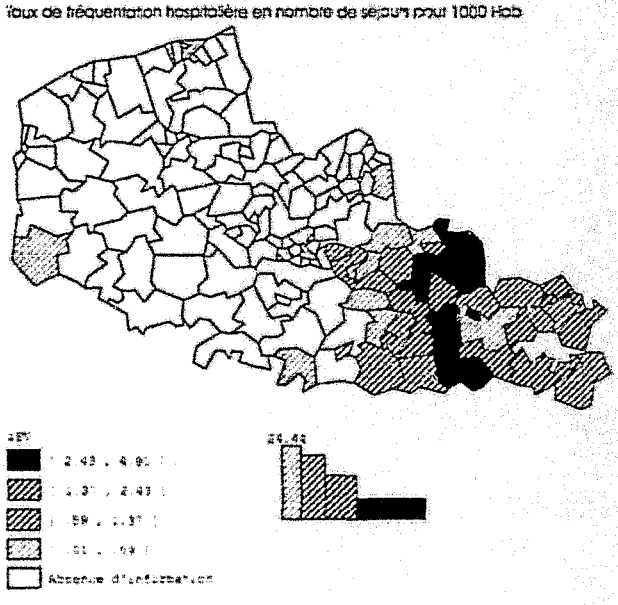
CH de Boulogne-sur-Mer - Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



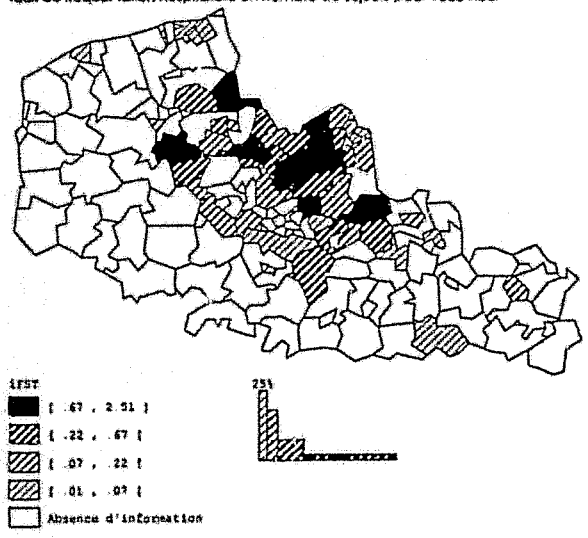
CH de Lens - Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



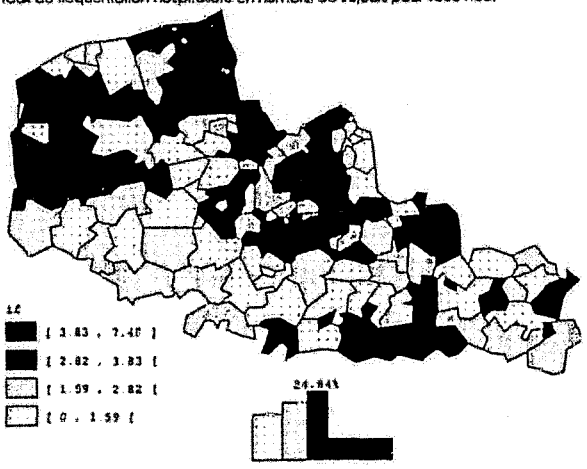
CH de Valenciennes - Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



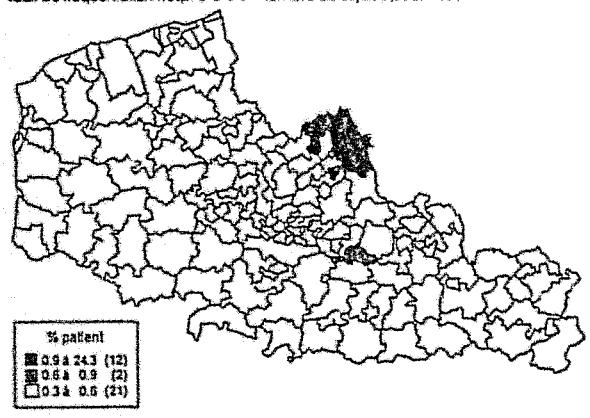
CH - Saint Philbert / Saint-Vincent Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



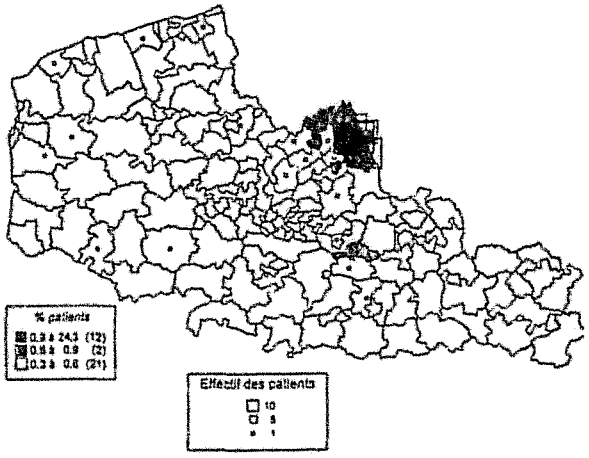
CHRU de Lille - hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



CH de Roubaix - Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



CH de Roubaix - Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



2.2. PHASE 2, RÉSULTATS DE LA MISE EN ŒUVRE DU MODÈLE MATHÉMATICO-GÉOGRAPHIQUE

Les calculs ont été effectués sous Excel à l'aide de trois feuilles. La première présente les distances euclidiennes entre services hospitaliers. La deuxième est le calcul du dénominateur de l'équation où sont intégrées soit les valeurs de pondération observées relatives au modèle « P », soit les valeurs de pondération estimées relatives au modèle « P Chapeau ». La troisième feuille présente les calculs de l'équation entre services établis sur le rapport des valeurs de distances euclidiennes et des valeurs du dénominateur vus précédemment. Les dessins de modèle suivent la présentation des calculs sous Excel.

2.2.1. MODÈLE « P » DE L'ATTRACTION OBSERVÉE

CALCULS DES DISTANCES AUX POINTS D'ÉQUILIBRE DU MODÈLE « P »

Rappelons les valeurs de pondération selon la méthode 1 des Voisins Relatifs (BIOGEO), qui sont intégrées dans la feuille N°2 du calcul du dénominateur de l'équation.

Tableau XV : des valeurs de pondération observées et estimées (méthode 1 - Voisins Relatifs)

Valeurs de pondération des modèles "P" et " P chapeau" Voisins Relatifs									
logiciel biogéo: Niveau de groupement -390,4486 , connexité à liens complets 1.0									
cantons			Population attirée			Population 1990		'o=po/Pre	Pe=pe/Preg
No observés	Ne estimés	Pôle hospitalier	po observée	pe estimée	Code SS	Pop SS	Pop reg	Po observé	Pe estimé
13	9	DUNKERQUE	300393	248464	1	262692	3965058	0.076	0.063
140	22	LILLE	3763814	1117138	11	1277790	3965058	0.949	0.282
56	16	Saints Philibert et Vincent	2078774	640649	11	1277790	3965058	0.524	0.162
45	13	Valenciennes	1201189	409632	7	375536	3965058	0.303	0.103
24	8	Boulogne sur Mer	690943	153003	3	265925	3965058	0.174	0.039
54	26	LENS	1283048	655980	5	380793	3965058	0.324	0.165
NR	7	CALAIS	NR	158979	2	262891	3965058	NR	0.040
NR	9	ARRAS	NR	146436	10	232387	3965058	NR	0.037
NR	10	Bethune	NR	244092	4	267899	3965058	NR	0.062
NR	6	Armentières	NR	269103	111	752320	3965058	NR	0.068
35	8	(niv -125,8897) Roubaix	1344851	384996	112	413089	3965058	0.339	0.097
14 contigus	8	(niv -125,6897) Roubaix	653762	384996	112	413089	3965058	0.165	0.097

RAPPEL DE L'ÉQUATION DU POINT D'ÉQUILIBRE PONDÉRÉ À CALCULER :

Formule 2 : affinement de l'équation : point d'équilibre pondéré

$$d(H_i, b_{(i,j)}) = \frac{d(H_i, H_{j(x,y)})}{1 + \sqrt{\frac{M_j * P_j}{M_i * P_i}}}$$

Où

$d_{(H_i, b(i,j))}$ est la distance d'égale attraction de H_i au point d'équilibre $b(i,j)$

$i, j \in \mathrm{N}$ deux indices représentatifs d'établissements hospitaliers

(x,y) sont les coordonnées des établissements H_i et Hj sur le segment de droite les reliant.

$d(Hi, Hj_{(x,y)})$ est la distance euclidienne calculée entre deux établissements hospitaliers H_i et Hj.

M = la masse (effectif des lits) d'un établissement H

P = la population issue des unités géographiques réellement attirées pour un pôle hospitalier H, rapportée à la population régionale (recensement démographique 1990).

Tableau XVI : des distances euclidiennes, feuille 1'dij-6P'

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	Distance euclidienne (km)										
3	RACINE((SC8-ES6)^2+(SD8-ES7)^2)/10										
4	Insee cne				59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
5		Service			D	L	ST	V	B	LE	R
6				Coor X	6029	6501	6501	6846	5485	6346	6596
7			Coor X	Coor Y	26714	26262	26262	25966	26373	26043	26334
8	59183	Dunkerque	6029	26714	0	65.352	65.352	110.770	64.204	74.211	68.256
9	59350	Lille M	6501	26262	65.352	0	0	45.458	102.205	26.830	11.920
10	59350	St Ph -St Vincent	6501	26262	65.352	0	0	45.458	102.205	26.830	11.920
11	59606	ch Valenciennes	6846	25966	110.770	45.458	45.458	0	142.055	50.589	44.489
12	62160	ch Boulogne	5485	26373	64.204	102.205	102.205	142.055	0	92.207	111.168
13	62498	Lens M	6346	26043	74.211	26.830	26.830	50.589	92.207	0	38.364
14	59512	Roubaix	6596	26334	68.256	11.920	11.920	44.489	111.168	38.364	0

Tableau XVII : calculs du dénominateur de l'équation, feuille 2 '1+rac (Mj|Mi)-P-observé-6P'

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Modèle "P"														
2	Calcul du dénominateur de l'équation : 1+rac(Mj*Pj/Mi*Pi)														
3	=1+RACINE(((I8*I10)/I11)*((EE1*$G) $H1))														
4	Indices								j	j	j	j	j	j	j
5		Insee cne							59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
6			Services						D	L	ST	V	B	LE	R
7				Nbre cantons											35
8				Nbre de lits					10	63	8	18	10	12	12
9						SS			1	11	11	7	5	5	11
10							po		300393	3763814	2078774	1201189	690943	1283048	1345841
11								Pop reg	3965058	3965058	3965058	3965058	3965058	3965058	3965058
12	i	59183	Dunkerque	13	10	1	300393	3965058	2	9.885	3.353	3.653	2.517	3.264	3.319
13	i	59350	Lille M	140	63	11	3763814	3965058	1.113	2	1.265	1.302	1.171	1.255	1.761
14	i	59350	St Ph -St Vincent	56	8	11	2078774	3965058	1.425	4.776	2	2.140	1.645	1.962	1.985
15	i	59606	ch Valenciennes	45	18	7	1201189	3965058	1.373	4.312	1.877	2	1.565	1.844	1.864
16	i	62160	ch Boulogne	24	10	3	690943	3965058	1.659	6.858	2.551	2.769	2	2.493	2.529
17	i	62498	Lens M	54	12	5	1283048	3965058	1.442	4.924	2.039	2.185	1.670	2	2.024
18	i	59512	Roubaix	35	12	11	1345841	3965058	1.431	4.832	2.015	2.157	1.654	1.976	2

Tableau XVIII : des distances aux points d'équilibre du modèle "P", feuille 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
6	Modèle "P"									
7	Calcul du point d'équilibre d(Hi,bo(i,j)) soit d(Hi,HJ(x,y) / 1+rac(MJ*Pj/Mi*Pi)									
8	='dij-6P'!E7!/'1+rac (Mj|Mi)-P-observé-6P'!I12									
9	Indices			j	j	j	j	j	j	i
10		Insee cne		59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
11			Service	D	L	ST	V	B	LE	R
12	i	59183	Dunkerque	0	6.611	19.491	30.077	25.512	22.737	20.567
13	i	59350	Lille M	58.740	0	0	34.915	87.302	21.382	9.453
14	i	59350	St Ph -St Vincent	45.861	0	0	21.240	62.147	13.674	6.004
15	i	59606	ch Valenciennes	80.693	10.543	24.218	0	90.753	27.437	23.864
16	i	62160	ch Boulogne	38.692	14.903	40.058	51.303	0	36.990	43.960
17	i	62498	Lens M	51.475	5.448	13.157	23.153	55.217	0	18.953
18	i	59512	Roubaix	47.689	2.467	5.916	20.625	67.208	19.411	0

Remarque : pour vérifier très rapidement si les calculs sont corrects, il suffit de faire la somme des cellules du tableau des distances euclidiennes ; celle-ci doit être le double de la somme de l'ensemble des cellules du tableau des distances d'équilibre. Par exemple, la somme des distances euclidiennes de la feuille 1'dij-6P' est égale à **2599,68**, cette dernière divisée par deux est égale à la somme des cellules du tableau de la feuille 3 des distances d'équilibre, soit **1299,843**.

DESSIN DE MODÈLE « P » DE L'ATTRACTION OBSERVÉE

Les coordonnées du modèle « P » utilisées dans le programme Matlab, ont été décrites dans les trois tableaux de la partie méthodologie, méthode d'automatisation de la cartographie, pour le tracé de dessin sous Matlab. Rappel : les trois tableaux concernent les segments de droite (selon la TD), le calcul des droites, points d'équilibre et perpendiculaires (8 segments selon G), et des coordonnées des points d'intersection.

(Cf dans les tirés à part : le programme écrit sous Matlab du dessin de modèle « P » de l'attraction observée)

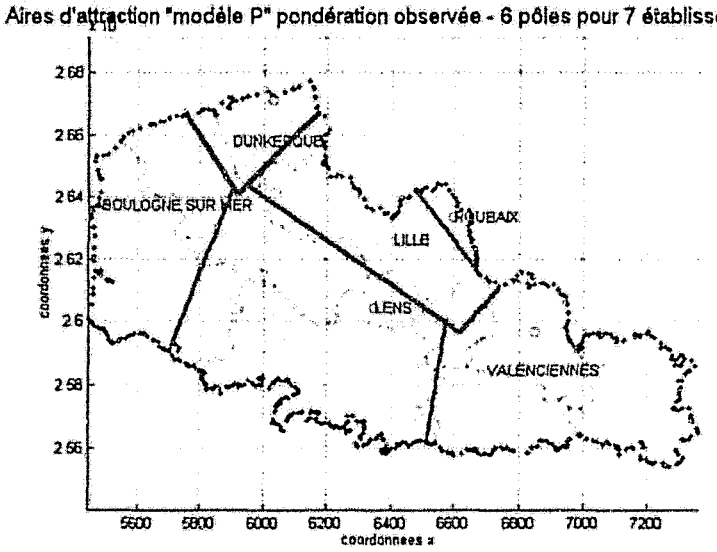


Figure 17 : dessin de modèle « P », 6 pôles hospitaliers

2.2.2. MODÈLES « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE, SELON LES VOISINS RELATIFS ET K-MEANS

CALCULS DES DISTANCES AUX POINTS D'ÉQUILIBRE DU MODÈLE « P CHAPEAU » SELON LES VOISINS RELATIFS

Tableau XIX : des distances euclidiennes, feuille 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	O
1											
2	Formule de la distance euclidienne										
3	RACINE((SC16-ES6)^2+(SD16-ES7)^2)/10										
4	Insee cne				59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
5		Services			D	L	ST	V	B	LE	R
6				Coor X	6029	6501	6501	6846	5485	6346	6596
7			Coor X	Coor Y	26714	26262	26262	25966	26373	26043	26334
8	59183	Dunkerque	6029	26714	0	65 352	65 352	110 770	64 204	74 211	68 256
9	59350	Lille M	6501	26262	65 352	0	0	45 458	102 205	26 830	11 920
10	59350	St Ph -St Vincent	6501	26262	65 352	0	0	45 458	102 205	26 830	11 920
11	59606	ch Valenciennes	6846	25966	110 770	45 458	45 458	0	142 055	50 589	44 489
12	62160	ch Boulogne	5485	26373	64 204	102 205	102 205	142 055	0	92 207	111 168
13	62498	Lens M	6346	26043	74 211	26 830	26 830	50 589	92 207	0	38 364
18	59512	Roubaix	6596	26334	68 256	11 920	11 920	44 489	111 168	38 364	0

Tableau XX : calculs du dénominateur de l'équation, feuille 2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	S
1	Modèle "P chapeau" Voisins Relatifs														
2	calcul du dénominateur														
3	=1+RACINE(((SIS8*SIS10)/SIS11)/((SE12*SG12)/SII12))														
4	Indices								j	j	j	j	j	j	i
5		Insee cne							59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
6			Services						D	L	ST	V	B	LE	R
7				Nbre cantons											
8					Nbre de lits				10	63	8	18	12	12	12
9						SS			1	11	11	7	3	5	11
10							pe		248464	1E+06	640649	409632	153003	655980	384996
11								Pop reg	4E+06	4E+06	4E+06	4E+06	4E+06	4E+06	4E+06
12	i	59183	Dunkerque	9	10	1	248464	3965058	2	6.322	2.436	2.723	1.860	2.780	2.364
13	i	59350	Lille M	22	63	11	1117138	3965058	1.188	2	1.270	1.324	1.162	1.334	1.256
14	i	59350	St Ph -St Vincent	16	8	11	640649	3965058	1.696	4.706	2	2.199	1.599	2.239	1.949
15	i	59606	ch Valenciennes	13	18	7	409632	3965058	1.580	4.090	1.834	2	1.499	2.033	1.792
16	i	62160	ch Boulogne	8	12	3	153003	3965058	2.163	7.191	2.671	3.004	2	3.071	2.586
17	i	62498	Lens M	26	12	5	655980	3965058	1.562	3.990	1.807	1.968	1.483	2	1.766
22	i	59512	Roubaix	8	12	11	384996	3965058	1.733	4.903	2.053	2.263	1.630	2.305	2

Tableau XXI : des distances aux points d'équilibre du modèle « P Chapeau » - Voisins Relatifs, feuille 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	N
1	Modèle "P chapeau" Voisins Relatifs									
2	calcul des points d'équilibre									
3	=dij!E8/'1+rac (Mj|Mi)-P-Chapeau'!I12									
4	Indices			j	j	j	j	j	j	i
5		Insee cne		59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
6			Services	D	L	ST	V	B	LE	R
7	i	59183	Dunkerque	0	10.337	26.825	40.684	34.525	26.695	28.878
8	i	59350	Lille M	55.015	0	0	34.342	87.992	20.106	9.489
9	i	59350	St Ph -St Vincent	38.527	0	0	20.668	63.937	11.981	6.115
10	i	59606	ch Valenciennes	70.085	11.116	24.790	0	94.766	24.881	24.832
11	i	62160	ch Boulogne	29.679	14.212	38.268	47.289	0	30.029	42.984
12	i	62498	Lens M	47.516	6.724	14.849	25.708	62.178	0	21.723
17	i	59512	Roubaix	39.378	2.431	5.805	19.656	68.184	16.642	0

DESSIN DE MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE, SELON LES VOISINS RELATIFS

(Cf dans les tirés à part : programme écrit sous Matlab du dessin de modèle « P Chapeau », selon les Voisins Relatifs)

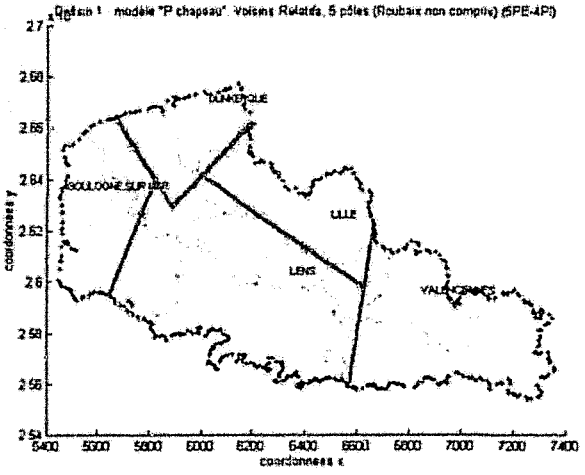


Figure 18 : Dessin de modèle « P Chapeau » selon les Voisins Relatifs 5 Pôles hospitaliers Les points d'équilibre P4 et P5 ne sont pas pris en compte pour la construction du dessin Dessin 1 de modèle – sélection de points d'équilibre à l'œil nu

CALCULS DES DISTANCES AUX POINTS D'ÉQUILIBRE DU MODÈLE « P CHAPEAU » SELON K-MEANS

Rappel du tableau : XXII : des valeurs de pondération calculées après groupement des unités administratives (cantons) selon l'algorithme K-Means

groupe	code canton	pôle hospitalier	coord Xmoy	coord Ymoy	Pop K-means
1	5990	DUNKERQUE	6029	26714	403872
2	5992	LILLE	6501	26262	491195
3	5995	ROUBAIX	6596	26334	447330
4	5998	VALENCIENNES	6846	25966	838980
5	6295	LENS	6346	26043	1041451
6	6297	BOULOGNE SUR MER	5485	26373	408617
7	5974	LOMME	6430	26253	333613

Tableau XXIII : calculs du dénominateur de l'équation, feuille '1+rac (Mj|Mi)-P-chapeau'

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Modèle "P Chapeau"														
2	Calcul du dénominateur de l'équation : 1+rac(MJ*PJ/MI*PI)														
3	=1+RACINE((I5*I10)/(I11)/($E12*$G12))														
4	Indices								j	j	j	j	j	j	i
5		Insee cne							59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
6			Services						D	L	ST	V	B	LE	R
7				Nbre cantons											
8					Nbre de lits				10	63	8	18	12	12	12
9						SS			1	11	11	7	3	5	11
10							pe		403872	491195	333613	838980	408617	1041451	447330
11								Preg	3965058	3965058	3965058	3965058	3965058	3965058	3965058
12	i	59183	Dunkerque	9	10	1	403872	3965058	2	3.768	1.813	2.934	2.102	2.759	2.153
13	i	59350	Lille M	22	63	11	491195	3965058	1.361	2	1.294	1.699	1.398	1.635	1.416
14	i	59350	St Ph -St Vincen	16	8	11	333613	3965058	2.230	4.405	2	3.379	2.355	3.164	2.418
15	i	59606	ch Valenciennes	13	18	7	838980	3965058	1.517	2.431	1.420	2	1.570	1.910	1.596
16	i	62160	ch Boulogne	8	12	3	408617	3965058	1.908	3.512	1.738	2.755	2	2.496	2.046
17	i	62498	Lens M	26	12	5	1041451	3965058	1.568	2.574	1.462	2.099	1.626	2	1.655
18	i	59512	Roubaix	8	12	11	447330	3965058	1.867	3.401	1.705	2.677	1.956	2.526	2

Tableau XXIV : des distances aux points d'équilibre du modèle "P Chapeau", selon K-Means

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Modèle "P Chapeau ", selon K-Means									
2	Calcul du point d'équilibre d(Hi,be(i,j)) soit d(Hi,Hj(x,y) / 1+rac(Mj*Pj/Mi*Pi)									
3										
4	=dij-6P!E7/'1+rac (Mj|Mi)-P-chapeau'!I12									
5	Indices			j	j	j	j	j	j	j
6		Insee cne		59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
7			Services	D	L	ST	V	B	LE	R
8	i	59183	Dunkerque	0	17.344	36.048	37.758	30.546	26.897	31.705
9	i	59350	Lille M	48.008	0	0	26.762	73.104	16.405	8.415
10	i	59350	St Ph -St Vincent	29.304	0	0	13.454	43.391	8.480	4.929
11	i	59606	ch Valenciennes	73.012	18.696	32.004	0	90.492	26.491	27.872
12	i	62160	ch Boulogne	33.658	29.100	58.814	51.564	0	35.513	54.327
13	i	62498	Lens M	47.314	10.425	18.350	24.099	56.695	0	23.175
14	i	59512	Roubaix	36.551	3.505	6.991	16.617	56.842	15.189	0

DESSIN DE MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE, SELON K-MEANS

(Cf. dans les tirés à part le programme écrit sous Matlab du dessin de modèle « P Chapeau », selon les K-Means).

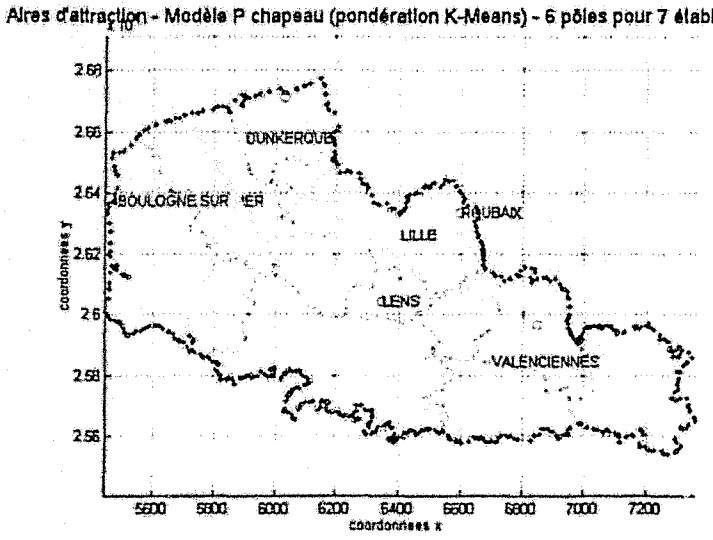


Figure 19 Dessin de modèle « P chapeau », pondération sur population estimée par l'algorithme de K-Means

2.3. PHASE 3, RÉSULTATS D'ANALYSE ET VALIDATION DU MODÈLE

2.3.1. VALIDATION DU DESSIN DE MODÈLE « P » DE L'ATTRACTION OBSERVÉE EN RAPPORT À L'ÉTUDE CARTOGRAPHIQUE EN PHASE 1 : 1ÈRE COMPARAISON

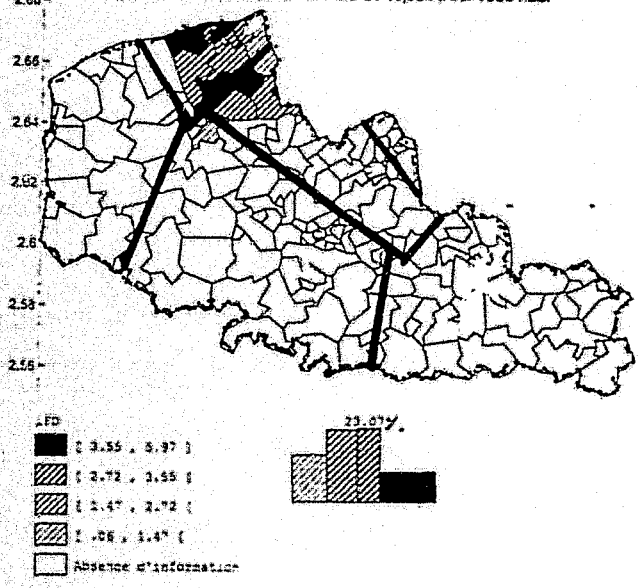
1ère comparaison entre **la phase 1** cartographie aux mailles cantonales (l'hématologie clinique) et **la phase 2**, dessin de modèle « P », pondération observée.

Nous allons découvrir les huit cartes présentées en phase 1 pour l'hématologie clinique, et dont chacune d'entre elles comprend la superposition du dessin de modèle « P ». Ce qui nous permet de regarder les limites entre le dessin de modèle « P » et la zone de proximité des cantons attirés par le pôle hospitalier. Les limites du tracé relatives aux calculs de l'équation épousent bien les limites des zones d'attraction observées sur carte à la maille des cantons de la phase 1. Nous validons graphiquement notre modèle « P » en rapport à la cartographie en phase 1.

Aires d'attraction "modèle P" pondération observée - 6 pôles pour 7 établissements

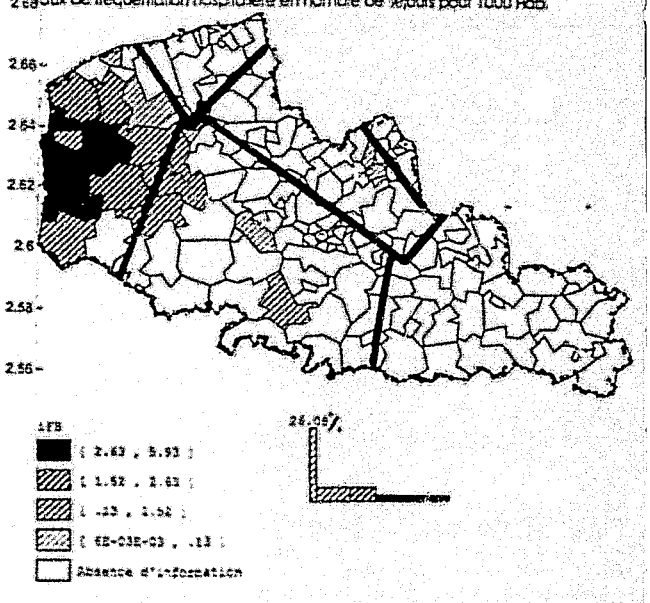
CH de Dunkerque - Hématologie

Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



CH de Boulogne-sur-Mer - Hématologie

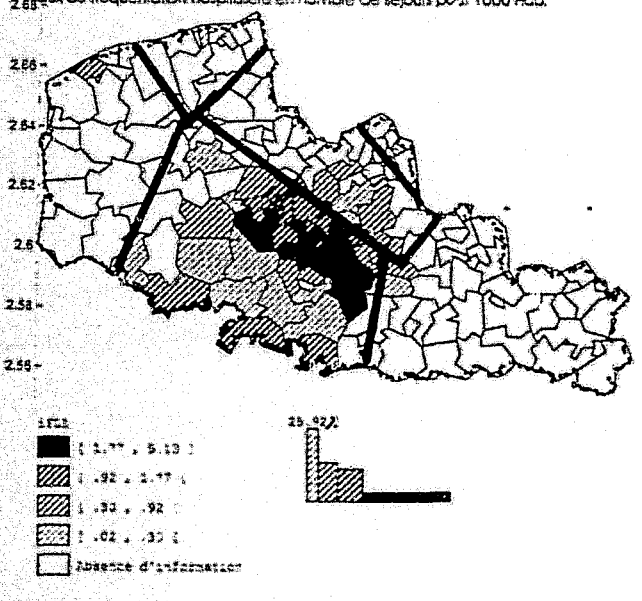
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



Aires d'attraction "modèle P" pondération observée - 6 pôles pour 7 établissements

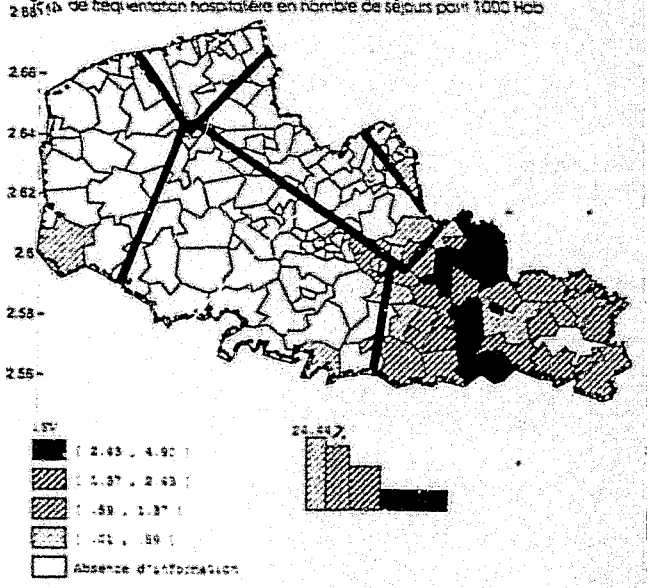
CH de Lens - Hématologie

Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



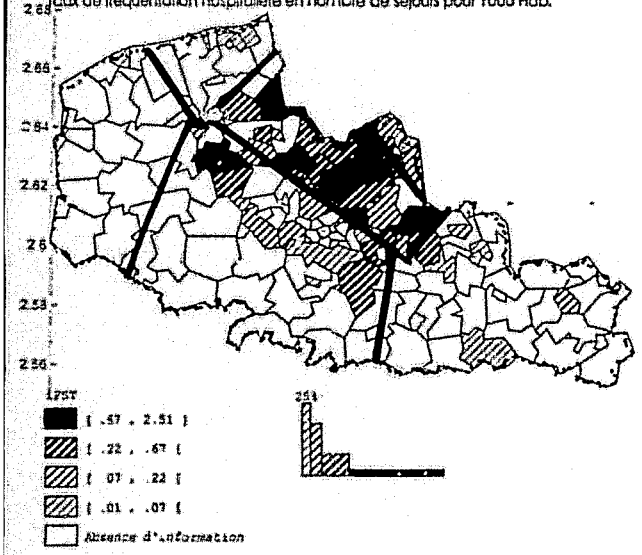
CH de Valenciennes - Hématologie

Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.

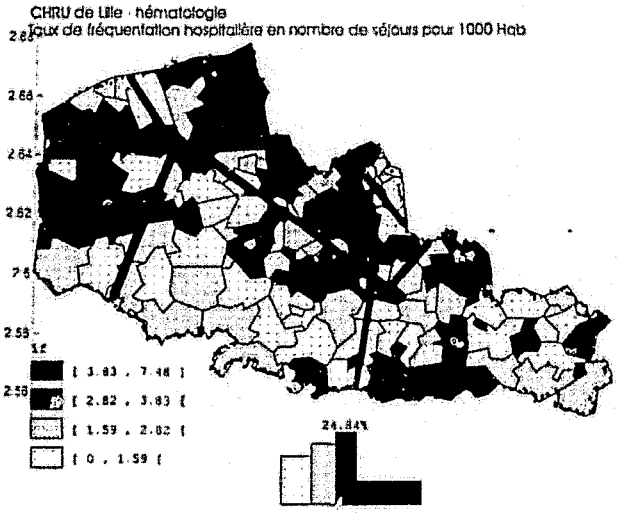


Aires d'attraction "modèle P" pondération observée - 6 pôles pour 7 établissements

CH - Saint Philbert / Saint-Vincent Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.

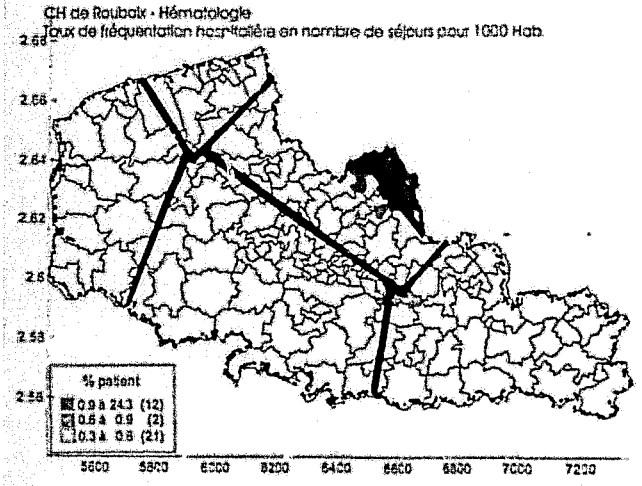


CHRU de Lille - hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.

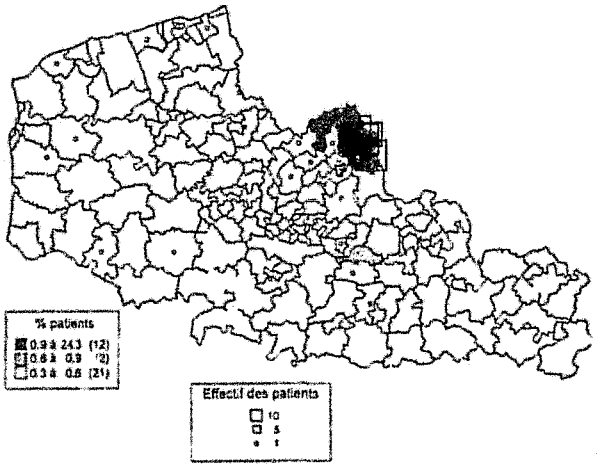


Aires d'attraction "modèle P" pondération observée - 6 pôles pour 7 établissements

CH de Roubaix - Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



CH de Roubaix - Hématologie
Taux de fréquentation hospitalière en nombre de séjours pour 1000 Hab.



2.3.2. VALIDATION STATISTIQUE DE LA PROXIMITÉ ET DE LA CONTIGUÏTÉ : 1ÈRE COMPARAISON

Nous présentons ci-après un tableau concernant les cantons et patients attirés par les services hospitaliers. Ici nous séparons les cantons et patients formant deux groupes issus des zones contiguës et non contiguës. La zone contiguë étant la zone d'attraction de proximité du pôle hospitalier.

Explication des variables :

P, population démographique issue de l'ensemble des cantons (Cantons)

P Z, Cantons Z, Patients Z et % cantons Z, expriment les effectifs et pourcentages de la zone contiguë (Zone)

P HZ, Cantons HZ et Patients HZ, expriment les effectifs de la zone non contiguë ou (Hors Zone)

Tableau XXV :des individus géographiques et patients hématologie 6 pôles hospitaliers

1ERE COMPARAISON

pôle	Libellé	services	Cantons	sejours	patients	P	Cantons Z	% Cantons Z	Patients Z	% PatientsZ	P Z	Cantons HZ	patients HZ	P HZ
1	D	1	13	907	284	300393	13	100.00	284	100.00	300393	0	0	0
2	L	2	140 et 56	5949 et 1006	919 et 449	5842588	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxx
3	R	1	35	1984	326--303	1345841	13	92.86	301	99.34	419850	1	2	42260
4	V	1	45	1910	307	1201189	41	91.11	303	98.70	1026320	4	4	174869
5	LE	1	54	1372	250	1283048	51	94.44	246	98.40	1202307	3	4	80741
6	B	1	24	369	267	690943	20	83.33	263	98.50	402506	4	4	277464

2.3.3. 2ÈME COMPARAISON ENTRE LE MODÈLE « P » DE L'ATTRACTION OBSERVÉE ET LE MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE PAR SUPERPOSITION CARTOGRAPHIQUE

(Cf. dans les tirés à part : le programme écrit sous Matlab de la superposition des dessins de modèle « P » et « P Chapeau », selon les K-Means).

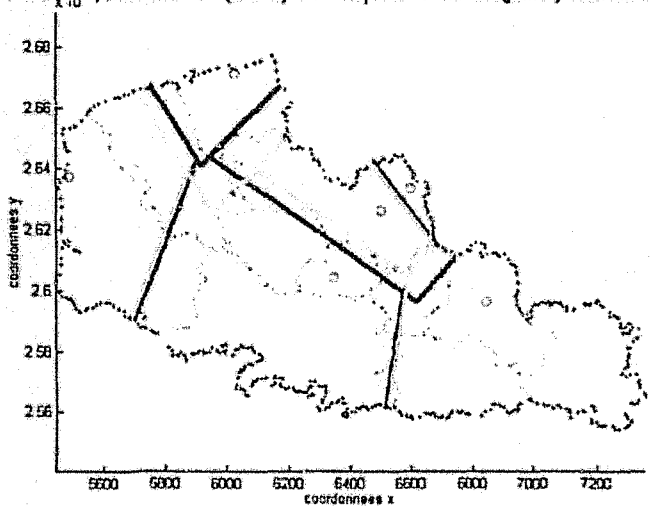


Figure 20 : de la superposition entre les modèles « P » (tracé bleu) et « P Chapeau » (tracé jaune), selon K-Means. La superposition montre pour le pôle de Dunkerque, une attraction observée moins forte que celle prévue par le modèle théorique (tracé jaune).

2.3.4. VALIDATION STATISTIQUE DE LA 2ÈME COMPARAISON ENTRE LES DESSINS DE MODÈLE « P » DE L'ATTRACTION OBSERVÉE ET « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE (SELON K-MEANS)

CALCUL DES COEFFICIENTS D'ATTRACTION

Formule 3 : de notre coefficient d'attraction

$$CA = \frac{d(H_i, bo_{(i,j)})}{d(H_i, be_{(i,j)})}$$

Voici une 2ème comparaison entre dessins de modèle « P » et « P Chapeau » d'après l'élaboration du coefficient d'attraction permettant la validation ou non du modèle. Le coefficient d'attraction défini est le rapport de la distance au point d'équilibre observé sur la distance au point d'équilibre théorique.

Tableau XXVI : des distances aux points d'équilibre de modèle « P » et « P Chapeau » (selon les Voisins Relatifs)

Modèle "P"									
Indices			j	j	j	j	j	j	i
	Insee cne		59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
		Service	D	L	ST	V	B	LE	R
i	59183	Dunkerque	0	6.611	19.491	30.077	25.512	22.737	20.567
i	59350	Lille M	58.740	0	0	3[illegible].915	87.302	21.382	9.453
i	59350	St Ph -St Vincent	45.861	0	0	21.240	62.147	13.674	6.004
i	59606	ch Valenciennes	80.693	10.543	24.218	0	90.753	27.437	23.864
i	62160	ch Boulogne	38.692	14.903	40.058	51.303	0	36.990	43.960
i	62498	Lens M	51.475	5.448	13.157	23.153	55.217	0	18.953
i	59512	Roubaix	47.689	2.467	5.916	20.625	67.208	19.411	0
Modèle "P Chapeau" Voisins Relatifs									
Indices			j	j	j	j	j	j	i
	Insee cne		59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512
		Service	D	L	ST	V	B	LE	R
i	59183	Dunkerque	0	10.337	26.825	40.684	34.525	26.695	28.878
i	59350	Lille M	55.015	0	0	34.342	87.992	20.106	9.489
i	59350	St Ph -St Vincent	38.527	0	0	20.668	63.937	11.981	6.115
i	59606	ch Valenciennes	70.085	11.116	24.790	0	94.766	24.881	24.832
i	62160	ch Boulogne	29.679	14.212	38.268	47.289	0	30.029	42.984
i	62498	Lens M	47.516	6.724	14.849	25.708	62.178	0	21.723
i	59512	Roubaix	39.378	2.431	5.805	19.656	68.184	16.642	0

Tableau XXVII : des coefficients d'attraction $CA_{(i,j)}$

Coefficient d'attraction d(Iii,bo(i,j)) / d(Iii,be(i,j)) Indices	Insee cne	Service	j 59183 D	j 59350 L	j 59350 ST	j 59606 V	j 62160 B	j 62498 LE
i	59183	Dunkerque	0	0.640	0.727	0.739	0.739	0.852
i	59350	Lille M	1.068	0	0	1.017	0.992	1.065
i	59350	St Ph -St Vincent	1.190	0	0	1.028	0.972	1.141
i	59606	ch Valenciennes	1.151	0.948	0.977	0	0.958	1.103
i	62160	ch Boulogne	1.304	1.049	1.047	1.085	0	1.232
i	62498	Lens M	1.083	0.810	0.886	0.901	0.888	0
i	59512	Roubaix	1.211	1.015	1.019	1.049	0.986	1.166

Interprétation du tableau des coefficients d'attraction :

A gauche de la diagonale, la lecture s'effectue en ligne puis en colonne.

Nous avons signalé plusieurs cellules à l'aide de caractère gras et d'encadré gras. En gras sont signalés les coefficients d'attraction >1, par exemple pour le segment (**%, D**) marqué d'un coefficient de **1,034**, il faut lire une attraction observée supérieure à celle prévue par le modèle théorique pour le pôle de Boulogne-sur-Mer.

En encadré gras sont signalés les coefficients d'attraction < à 1. Par exemple pour le pôle de Lens, l'attraction observée est inférieure à celle prévue par le modèle théorique : bien que l'on observe de très faibles différences sur les segments **(LE, V)** avec un coefficient de **0,901** et **(LE, B)** dont le CA est de **0,888**, soit deux coefficients très proches de la valeur 1 et ne montrant pas d'après la Figure 20, une grande différence graphique.

A droite de la diagonale, la lecture s'effectue en colonne puis en ligne, on remarque pour l'exemple de Dunkerque un coefficient de **0,64** sur le segment **(D, L)** et un coefficient de **0,739** sur le segment de **(D, B)**. Ce qui confirme une attraction observée inférieure à celle prévue par le modèle théorique dans ces deux cas.

Seuls doivent être sélectionnés les coefficients dits 'pertinents', c'est-à-dire qui concernent les segments de droite où le point d'équilibre sera sélectionné pour tracer les dessins.

KHI-DEUX D'ADÉQUATION SUR LA VARIABLE UNITÉ ADMINISTRATIVE (CANTONS)

Nous proposons deux tableaux du Khi-deux d'adéquation pour les services des maladies du sang. (cf. **annexe 31** : table of percentage points of the χ^2 distribution, (*Spiegel*, 1996)).

Le premier est effectué sur 5 services (hormis ceux de Lille (L+ST), non compatibles - attraction semi-régionale et régionale) ; il compare les distributions de cantons observés en zone contiguë et les distributions de cantons estimés, selon les Voisins Relatifs.

Le second est effectué sur 7 (L+ST inclus), il compare les distributions de cantons observés en zone contiguë et les distributions de cantons estimés, selon K-Means.

1er khi 2 d'adéquation des modèles" P" et "P Chapeau", Voisins Relatifs

Services	T	OZ_1	OZ_2	OZ_2-T	X^2=	CR%
D	9	13	6.029	-2.971	79.442	10.777
R	8	13	6.029	-1.971	31.079	4.216
V	13	41	19.014	6.014	470.264	63.798
LE	26	1	23.652	-2.348	143.319	19.443
B	8	10	9.275	1.275	13.012	1.765
	64	138	64	0	737.117	100

2eme Khi 2 d'adéquation des modèles "P" et "P Chapeau", K-Means

Services	T	OZ_1	OZ_2	OZ_2 - T	X^2=	CR%
D	20	13	12.75625	-7.244	1049.438	54.722
L+ST	22	22	21.5875	-0.412	3.743	0.195
R	9	13	12.75625	3.756	126.985	6.621
V	36	41	40.23125	4.231	644.525	33.608
LE	49	51	50.04375	1.044	53.381	2.783
B	21	20	19.625	-1.375	39.703	2.070
	157	160	157	0	1917.776	100

Explication des variables :

Services : représente les services 5 et 7 services en hématologie clinique

T : représente la variable 'effectifs de cantons Z estimés ' (Voisins Relatifs ou K-Means), pour la distribution estimée

OZ_1 : représente la variable 'effectifs de cantons Z observés'

OZ_2 : représente variable 'effectifs de cantons Z observés pondérée', pour la distribution observée, les effectifs des cantons Z observés sont rapportés aux effectifs théoriques, leurs somme totale est égale à la somme totale des effectifs T.

OZ-T : est la différence entre les deux variables

K^2 : représente la variable du calcul du Khi-deux, soit le carré des valeurs OZ_2-T

CR % : est la contribution relative en % pour chaque service de la valeur du Khi-deux

La valeur du Khi-deux est à lire à la ligne TOTAL pour la variable X^2

Interprétation des résultats des tableaux :

A partir d'une lecture en ligne de notre tableau par pôle hospitalier, plus la contribution relative en pourcentage notée « CR % » est élevée plus la différence entre les effectifs observés et théoriques est élevée.

Tableau du 1er Khi-deux d'adéquation (5 pôles) :

En comparant la valeur du Khi-deux 737 à la valeur critique lue dans la table 9,49 du risque 5% (Khi-deux 5%, dll 4 = 9,49), on démontre qu'il existe une différence significative entre les distributions observées et les distributions théoriques.

Conclusion du test : Ce test ne valide pas notre processus de modélisation pour l'ensemble des pôles par spécialité sur la variable unité administrative (cantons).

Tableau du 2eme Khi-deux d'adéquation (6 pôles) :

En comparant la valeur du Khi-deux 1918 à la valeur critique lue dans la table 11,1 du risque 5% (Khi-deux 5%, dll 5 = 11,1), on démontre qu'il existe une différence significative entre les distributions observées et les distributions théoriques.

Conclusion du test : Ce test ne valide pas notre processus de modélisation pour l'ensemble des pôles par spécialité sur la variable unité administrative (cantons).

2.3.5. COEFFICIENT CORRECTEUR EXPÉRIMENTAL - ESSAI NON SIGNIFICATIF

Nous essayons de trouver une relation mathématique entre les coefficients d'attraction, calculés ici par la différence entre les distances aux points d'équilibre observés et les distances aux points d'équilibre estimés, et les deux variables suivantes : PH (Praticien Hospitalier) et INT (Interne des hôpitaux). Ces variables sont relatives aux facteurs d'activité internes des services d'hématologie clinique.

Les résultats pourraient alors infirmer ou confirmer l'hypothèse suivante : le personnel hospitalier est un facteur déterminant de l'attraction de son établissement ou de la spécialité d'un service hospitalier.

Ci-après nous présentons par service des maladies du sang, les variables 'PH', 'Internes' et le calcul de leurs différences, les variables distances d'équilibre observées, distance d'équilibre estimées et le calcul de leurs coefficients d'attraction par différence notés $CA_{(i,j)}$.

Rappelons que le segment est formé de deux pôles hospitaliers. Le segment est représenté par deux pôles hospitaliers (H_i, Hj), à partir desquels est calculée la distance d'équilibre d'égale attraction. On s'intéresse au couple (H_i, Hj). Nous définissons les différences des variables PH et INT comme suit :

$\Delta PH = PHj - PHi$	$\Delta PH = INTj - INTi$

La relation est recherchée entre $CA_{(i,j)}$ et ΔPH , ΔINT .

Tableau XXVIII : des variables PH, INT par service

Services		Variables PH	Variables Internes
D	Dunkerque	1	0.5
L	Lille M	13.4	10
ST	St Ph -St Vincent	2	2
V	ch Valenciennes	2	1
B	ch Boulogne	0.5	0.5
LE	Lens M	2	0.5

Tableau XXIX : des variables $CA_{(i,j)}$, ΔPH et ΔINT par segment

N° des segments	Segment des pôles i,j Hj	Hi	CA (i,j)	Δ PH	Δ INT
1	D	LE	-3.959	-1	0
2	D	B	-9.013	0.5	0
4	B	LE	6.961	-1.5	0
6	LE	V	-2.556	0	-0.5
7	LE	L ST	-1.484	-5.7	-5.5
10	V	L ST	-0.572	-5.7	-5

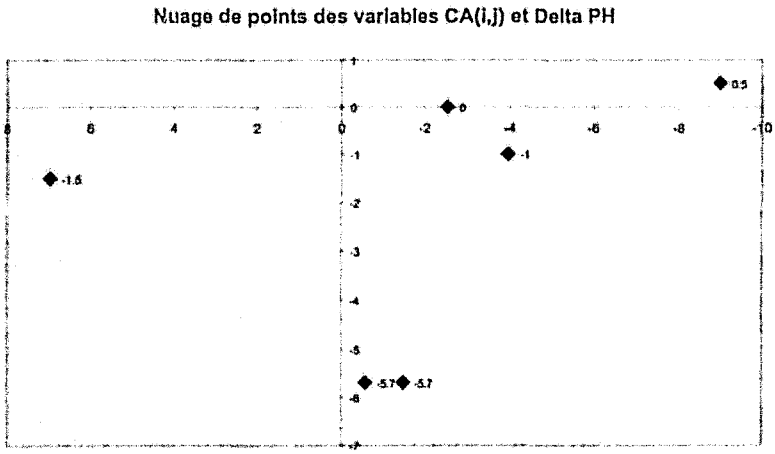


Figure 21 : graphe du nuage de points des variables $CA_{(i,j)}$, ΔPH .

Conclusion, dans le graphique ci-dessus est montré qu'il n'existe pas de relation linéaire entre les variables $CA_{(i,j)}$ et ΔPH . Le graphique ne montre pas de relation linéaire entre variables, on ne peut dans ce cas approfondir plus loin notre étude à l'aide d'une analyse de régression linéaire, comme cela était envisagé.

Il n'y a pas de relation également entre $CA_{(i,j)}$ et ΔINT .

2.4. PHASE 4 : RÉSULTATS DE SIMULATION D'AIRES D'ATTRACTION DE SERVICES FICTIFS ET DE PRÉDICTION DE L'ÉVOLUTION DES PRATIQUES SPATIALES

Plusieurs dessins de modèle ont été réalisés simulant toujours la création d'un nouveau service sur le pôle hospitalier de Calais. Les dessins, en fait, montrent quelques différences sur les possibilités de tracés, d'après une étude pas à pas.

Ces dessins sont élaborés d'après les coordonnées des distances aux points d'équilibre des modèles « P Chapeau », des Voisins Relatifs et pour le dernier la pondération du modèle théorique s'effectue d'après la méthode 4, de l'attraction déclarée des établissements de santé (depuis l'inventaire communal 1998), citée dans la présentation méthodologique.

Pour rappel, cette première ébauche de la construction des dessins de modèle sur l'exemple de l'hématologie clinique nous amènera à sélectionner d'emblée la trame de Gabriel pour la sélection des points d'équilibre pertinents, voire complétée d'une analyse supplémentaire avec sélection de points supplémentaires, pour la deuxième spécialité à l'étude en traumato-orthopédie (GHM 295).

2.4.1. CALCULS DES DISTANCES AUX POINTS D'ÉQUILIBRE DU MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE SELON LES VOISINS RELATIFS AVEC UNE SIMULATION POUR CALAIS

Avec le pôle supplémentaire de Calais, l'algorithme de la TD (Triangulation de Delaunay) calcule maintenant 12 couples de liens et l'algorithme de G (Gabriel) nous en donne 9. Pour 5 pôles nous avions respectivement 10 et 8 couples.

(Cf. chapitre 5, partie 3, 1ère sous-partie méthodes et matériels, automatisation phase 2 : calculs sous Excel ; graphes sous Connexion et programmation sous Matlab).

Figure 22 : Le schéma de CONNEXION selon la TD

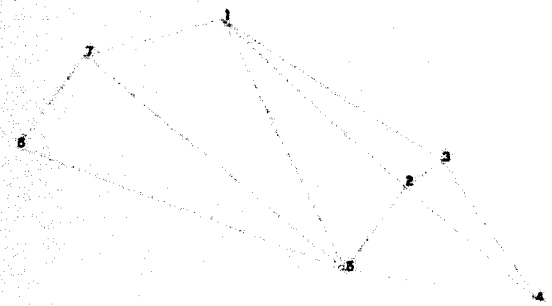


Figure 23 : Le schéma de CONNEXION selon G

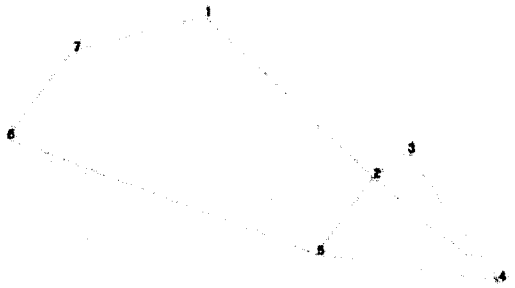


Tableau XXX : des distances aux points d'équilibre du modèle « P Chapeau », selon les Voisins Relatifs et simulation à Calais (masse = dix lits)

Modèle "P Chapeau" Voisins Relatifs Calcul des points d'équilibre Indices			j	j	j	j	j	j	j	j
	Insee cne		59183	59350	59350	59606	62160	62498	59512	62193
		Service	D	L	ST	V	B	LE	R	C
i	59183	Dunkerque	0	10.337	26.825	40.684	34.525	26.695	28.878	20.687
i	59350	Lille M	55.015	0	0	34.342	87.992	20.106	9.489	79.060
i	59350	St Ph -St Vincent	38.527	0	0	20.668	63.937	11.981	6.115	58.411
i	59606	ch Valenciennes	70.085	11.116	24.790	0	94.766	24.881	24.832	92.191
i	62160	ch Boulogne	29.679	14.212	38.268	47.289	0	30.029	42.984	15.831
i	62498	Lens M	47.516	6.724	14.849	25.708	62.178	0	21.723	61.582
i	59512	Roubaix	39.378	2.431	5.805	19.656	68.184	16.642	0	61.385
i	62193	Calais	16.707	11.882	32.532	42.808	14.732	27.675	36.009	0

2.4.2. QUATRE DESSINS DU MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE SELON LES VOISINS RELATIFS ET SIMULATION D'UNE AIRE FICTIVE (PÔLE DE CALAIS).

DESSIN N°1 DE MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE SELON LES VOISINS RELATIFS, AVEC SIMULATION POUR CALAIS

Tableau XXXI : des coordonnées sélectionnées dessin 1

perpend	D Voisine	Service	xi	yi	D Voisine	Service	xj	yj	PE (Pi) distances d'équilibre	Dij	Xb	Yb
p1	D2	L et ST	6501	26262	D5	LE	6346	26043	16.044	26.830	6408.714	26131.044
p2	D1	D	6029	26714	D6	C	5665	26620	20.887	37.594	5826.767	26661.775
p3	D1	D	6029	26714	D2	L et ST	6501	26262	18.581	65.352	6163.200	26585.487
p4	D2	L et ST	6501	26262	D7	R	6596	26334	7.802	11.920	6563.178	26309.125
p5	D4	B	5485	26373	D6	C	5665	26620	15.831	30.563	5578.239	26500.944
p6	D3	V	6846	25966	D7	R	6596	26334	24.832	44.489	6706.457	26171.407

calcul des points d'intersection de coordonnées x* et y*								
couple points	perpend	Service xi, yi	service xj, yj	perpend	Service xi, yi	service xj, yj	X*	Y*
'i5-i3'	p5	B	C	p3	D	L et ST	5875.08	26284.62
'i2-i3'	p2	D	C	p3	D	L et ST	5913.74	26324.99
'i1-i3'	p1	L et ST	LE	p3	D	L et ST	6002.84	26418.03
'i1-i6'	p1	L et ST	LE	p6	V	R	6525.23	26048.29
'i4-i6'	p4	L et ST	R	p6	V	R	6680.78	26153.96

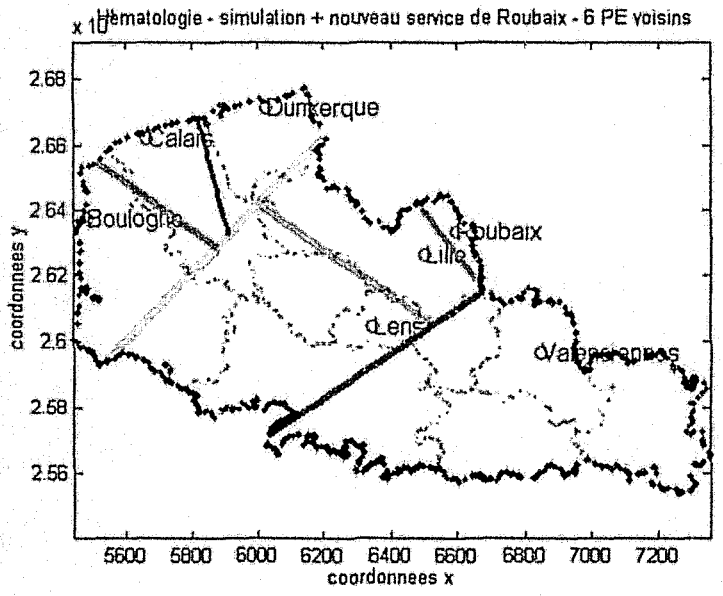


Figure 24 : dessin de modèle N°1 « P Chapeau », selon les Voisins Relatifs, avec simulation pour Calais (. .asse = 10 lits), sélection de 6 PE (P1) points d'équilibre et 5 intersections.

DESSIN N°2 DE MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE, SELON LES VOISINS RELATIFS, AVEC SIMULATION POUR CALAIS

Tableau XXXII : des coordonnées sélectionnées dessin 2

Droite	service	xi	yi	service	xj	yj	PE (P1)	Dij	Xb	Yb
D1	L et ST	6501	26262	V	6846	25966	27.505	45.458	6709.748	26082.900
D2	LE	6346	26043	V	6846	25966	25.708	50.589	6600.088	26003.871
D3	L et ST	6501	26262	LE	6346	26043	16.044	26.830	6408.314	26131.044
D4	D	6029	26714	LE	6346	26043	26.695	74.211	6143.031	26472.627
D5	D	6029	26714	C	5665	26620	20.887	37.594	5826.767	26661.775
D6	LE	6346	26043	C	5665	26620	61.582	89.257	5876.151	26441.096
D7	D	6029	26714	L et ST	6501	26262	18.581	65.352	6163.200	26585.487
D8	D	6029	26714	R	6596	26334	28.878	68.256	6268.888	26553.228
D9	L et ST	6501	26262	R	6596	26334	7.802	11.920	6563.178	26309.125
D10	B	5485	26373	Lens M	6346	26043	30.029	92.207	5765.402	26265.529
D11	B	5485	26373	C	5665	26620	15.831	30.563	5578.239	26500.944
D12	V	6846	25966	R	6596	26334	24.832	44.489	6706.457	26171.407

calcul des points d'intersection de coordonnées x* et y*								
couple point	perpend	service xi, yi	service xj, yj	perpend	service xi, yi	service xi, yi	X*	Y*
'i10-i11 '	'Pt10'	B	LE	'Pt11 '	B	C	5795.07	26342.95
'i11-i6 '	'Pt11'	B	C	'Pt6 '	LE	C	5793.78	26343.87
'i5-i6 '	'Pt5 '	D	C	'Pt6 '	LE	C	5881.98	26447.97
'i3-i5 '	'Pt3 '	L et ST	LE	'Pt5 '	D	C	5864.41	26516.00
'i3-M1 '	'Pt3 '	L et ST	LE	PM1 sur D7	D	L et ST	6047.44	26386.46
'i3-M2 '	'Pt3 '	L et ST	LE	PM2 sur D1	L et ST	V	6596.45	25997.89
'i9-M2 '	'Pt9'	L et ST	R	PM2 sur D1	L et ST	V	6704.03	26123.28

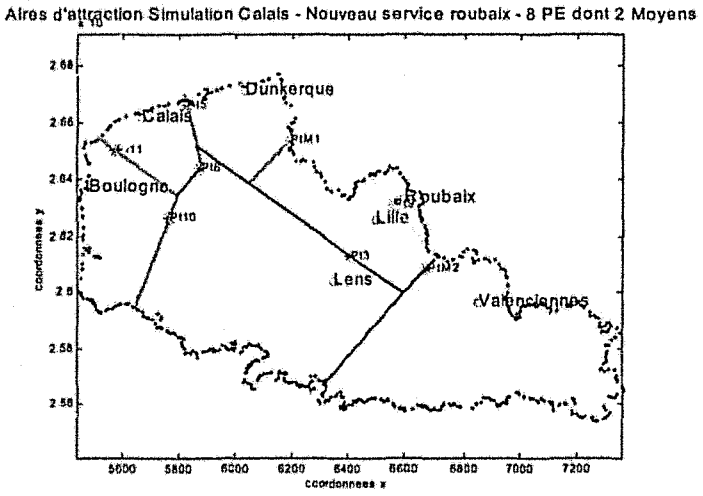


Figure 25 : dessin de modèle N°2 « P Chapeau », Voisins Relatifs, avec simulation pour Calais (masse = 10 lits), sélection de 8 PE dont 2 PE moyens notés PM1 et PM2 (coordonnées moyennes de deux points d'équilibre) et intersections.

DESSIN N°3 DE MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE, SELON LES VOISINS RELATIFS, AVEC SIMULATION POUR CALAIS

Tableau XXXIII : des coordonnées sélectionnées dessin 3

calcul des points d'intersection de coordonnée. x* et y*								
couple points	perpend	service xi, yi	service xj, yj	perpend	service xi, yi	service xj, yj	X*	Y*
'i10-i11 '	'Pt10'	B	LE	'Pt11 '	B	C	5795.07	26342.93
'i11-i6 '	'Pt11'	B	C	'Pt6 '	LE	C	5793.78	26343.87
'i5-i6 '	'Pt5 '	D	C	'Pt6 '	LE	C	5881.98	26447.97
'i3-i5 '	'Pt3 '	L et ST	LE	'Pt5 '	D	C	5864.41	26516.00
'i7-i5 '	'Pt5 '	D	C	'Pt7 '	D	L et ST	5913.74	26324.99
'i3-i7 '	'Pt3 '	L et ST	LE	'Pt7 '	D	L et ST	6002.84	26418.03
'i2-i12 '	'Pt2 '	LE	V	'Pt12 '	V	R	6616.47	26110.28
'i12-i9 '	'Pt12 '	V	R	'Pt9 '	L et ST	R	6680.78	26153.96
'i2-i3 '	'Pt2 '	LE	V	'Pt3 '	L et ST	LE	6598.90	25996.15

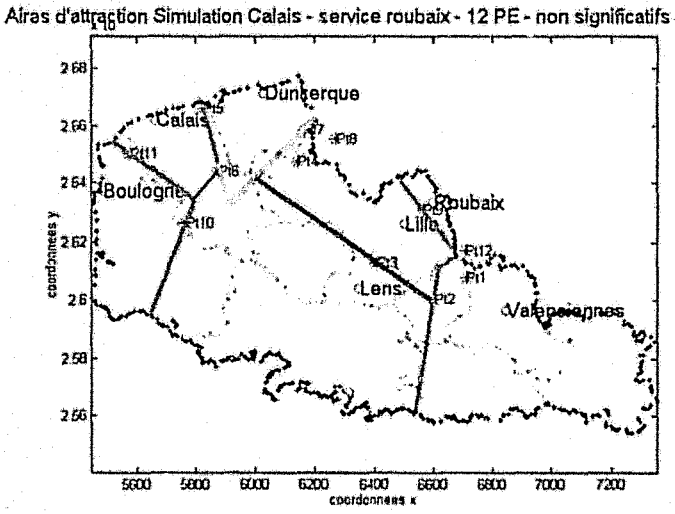


Figure 26 : dessin de modèle N° 3 « P Chapeau », Voisins Relatifs, avec simulation pour Calais (masse = 10 lits), 12 PE, non significatifs les PE 4,8 et 1. (Sans point moyen, avec l'aide des voisins et à l'œil nu ablation des points 8,4 et 1).

DESSIN N°4 DE MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE, SELON LES VOISINS RELATIFS, AVEC SIMULATION POUR CALAIS

Tableau XXXIV : des coordonnées sélectionnées dessin 4

calcul des points d'intersection de coordonnées x* et y*								
couple points	perpend	service x1, y1	service x1, y1	perpend	service x1, y1	service x1, y1	X*	Y*
'i10-i11 '	'Pt10'	B	LE	'Pt11 '	B	C	5795 07	26342 93
'i11-i5 '	'Pt11'	B	C	'Pt5 '	D	C	5935 54	26240 56
'i7-i5 '	'Pt5 '	D	C	'Pt7 '	D	L et ST	5913 74	26324 99
'i3-i7 '	'Pt3 '	L et ST	LE	'Pt7 '	D	L et ST	6002 84	26418 03
'i2-i12 '	'Pt2 '	LE	V	'Pt12 '	V	R	6616 47	26110 28
'i12-i9 '	'Pt12 '	V	R	'Pt9 '	L et ST	R	6680 78	26153 96
'i2-i3 '	'Pt2 '	LE	V	'Pt3 '	L et ST	LE	6598.90	25996 15

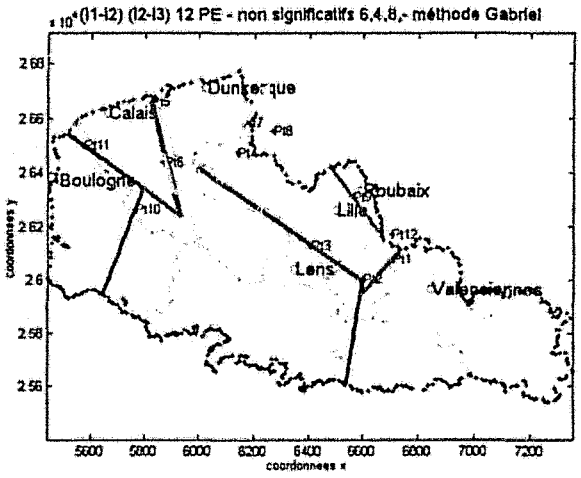


Figure 27 : dessin de modèle N° 4 « P Chapeau », Voisins Relatifs, avec simulation pour Calais, 12 PE, non significatifs 6, 4 et 8. Sélection des PE selon l'algorithme de Gabriel pour tracer le dessin.

2.4.3. UN DESSIN DE MODÈLE « P CHAPEAU », DE L'ATTRACTION THÉORIQUE SELON LA MÉTHODE DE L'INVENTAIRE COMMUNAL 1998 ET SIMULATION D'UNE AIRE FICTIVE (PÔLE DE CALAIS)

CALCULS DES DISTANCES AUX POINTS D'ÉQUILIBRE DU MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE SELON LA MÉTHODE DE L'INVENTAIRE COMMUNAL 1998 AVEC UNE SIMULATION POUR CALAIS

Les valeurs de pondération sont relatives à la variable suivante :

P1 = p2'commune'/p1 chef lieu 'canton', (cf. tableau des valeurs de pondération selon l'inventaire communal 98, en phase 2 de la modélisation en hématologie clinique - partie 3, 1ère sous-partie, chapitre 3).

Tableau XXXV : des distances aux points d'équilibre du modèle « P Chapeau », selon l'inventaire communal 98

Modèle "P Chapeau", selon l'inventaire communal 1998
Variable utilisée pour les valeurs de pondération P1 = p2'commune'/p1 chef lieu 'canton'
Calcul des points d'équilibre

Indices			j	j	j	j	j	j	j	i
	Insee cne		59183	59350	59350	59606	62160	62498	62193	59512
		Service	D	L	ST	V	B	LE	C	R
i	59183	Dunkerque	0	13.536	40.800	42.148	31.969	40.744	22.422	50.084
i	59350	Lille M	51.816	0	0	31.893	80.896	22.090	77.282	10.888
i	59350	St Ph -St Vincent	24.552	0	0	12.268	38.199	11.345	42.807	7.437
i	59606	ch Valenciennes	68.621	13.564	33.190	0	87.724	33.625	95.363	36.381
i	62160	ch Boulogne	32.235	21.308	64.006	54.331	0	50.813	18.289	81.752
i	62498	Lens M	33.467	4.740	15.485	16.965	41.394	0	48.940	26.610
i	62193	Calais	15.172	13.661	48.135	39.636	12.274	40.317	0	63.400
i	59512	Roubaix	18.172	1.032	4.484	8.108	29.417	11.754	33.994	0

DESSIN N°5 DE MODÈLE « P CHAPEAU », INVENTAIRE COMMUNAL 1998, AVEC SIMULATION POUR CALAIS

Tableau XXXVI : des coordonnées sélectionnées dessin 5

valeurs de deux points de segment de dro				droite y=ax+b		points d'equilibre		perpendiculaire			Intersection		
xi	yi	xj	yj	a	b	xb	yb	a'	b'	code	couples	X*	Y*
6501	26262	6846	25966	-0.858	31839.670	6668.580	26118.221	1.166	18345.721	P1	i1-i2	6498.746	25920.273
6346	26043	6846	25966	-0.154	27020.284	6513.670	26017.179	6.494	-16279.378	P2	i2-i3	6517.981	26045.172
6346	26043	6501	26262	1.413	17076.716	6404.422	26125.544	-0.708	30658.354	P3	i12-i9	6622.195	26253.779
6346	26043	6029	26714	-2.117	39475.700	6203.041	26345.605	0.472	23415.107	P4	i2-i12	6541.683	26199.084
5665	26620	6029	26714	0.258	25157.060	5811.904	26657.937	-3.872	49163.608	P5	i3-i7	6068.986	26362.953
5665	26620	6346	26043	-0.847	31419.860	5972.604	26359.373	1.180	19310.251	P6	i7-i11	5962.259	26251.504
6501	26262	6029	26714	-0.958	32487.534	6225.217	26526.097	1.044	20025.428	P7	i11-i5	5906.338	26292.256
6596	26334	6029	26714	-0.670	30754.600	6445.047	26435.168	1.492	16818.479	P8	i10-i11	5978.169	26239.910
6596	26334	6501	26262	0.758	21334.926	6574.021	26317.342	-1.319	34991.398	P9			
6346	26043	5485	26373	-0.383	28475.265	5959.478	26191.144	2.609	10642.325	P10			
5665	26620	5485	26373	1.372	18846.361	5592.714	26520.808	-0.729	30596.470	P11			
6596	26334	6846	25966	-1.472	36043.312	6641.560	26266.935	0.679	21755.006	P12			

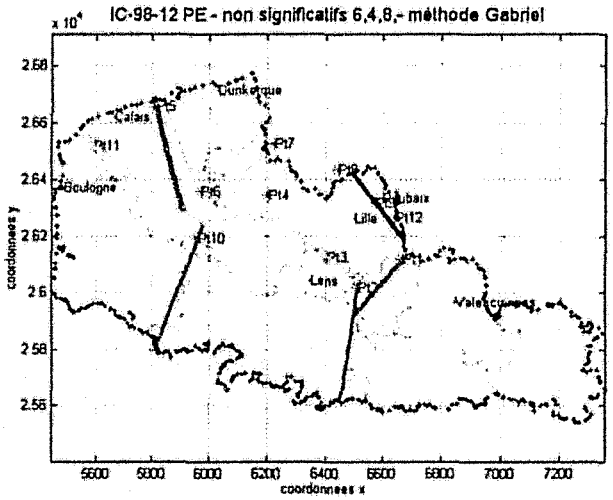


Figure 28 : dessin de modèle « P Chapeau », *selon la méthode de l'attraction déclarée des établissements de santé : source BD de l'inventaire communal 1998*, avec simulation pour Calais (masse = 10 lits). 12 PE non significatifs 6, 4 et 8. Sélection des PE selon l'algorithme de Gabriel pour tracer le dessin

L'intérêt de ces tracés a permis une réflexion sur les variantes que les tracés peuvent subir en fonction des points d'équilibre sélectionnés. L'idée d'utiliser l'algorithme des Voisins Relatifs sur les coordonnées des points d'équilibre sélectionnés à partir de la trame rouge de Gabriel[2] est venue au fur et à mesure de l'avancement dans les résultats des premiers travaux. De plus nous cherchions à automatiser les dessins de modèle, et seule, une expertise visuelle devient difficile dans des cas où la spécialité étudiée comporte beaucoup plus de pôles hospitaliers : c'est le cas justement en traumato-orthopédie.

[2] La trame de Gabriel a été tracée en rouge afin de la distinguer de la trame de base de la triangulation de Delaunay qu'elle chevauche qu'en partie (cf pour rappel, T1, 3ème partie,5ème chap, Automatisation des dessins de modèles sous Matlab (exemple de l'hématologie clinique).

TROISIÈME CHAPITRE : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES - TRAUMATO-ORTHOPÉDIE (GHM 295)

3. ÈME CHAPITRE : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES - TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – (GHM 295)

AVANT-PROPOS

Étant donné le grand nombre de cartes élaborées pour la spécialité traumato-orthopédie - GHM 295, nous ne présenterons que celles relatives aux établissements publics (18 pôles hospitaliers pour 19 établissements) qui vérifient notre hypothèse : les établissements périphériques à un Centre Hospitalier Régional et Universitaire auront une attraction de « proximité ».

En effet, les pôles hospitaliers publics périphériques étudiés pour le GHM 295 montrent une attraction de « proximité » excepté (et pour dire de manière attendue) pour le pôle Lillois représenté par le service du CHRU de Lille. Il a en effet, à l'identique de la spécialité d'hématologie clinique, une attraction régionale étendue sur tout le territoire et nommée par les acteurs hospitaliers : « établissement de **type recours** ».

Toutefois, il est à signaler que nous avons retrouvé, d'après les attractions observées sur carte, également quelques établissements de « type recours » pour le statut privé et PSPH.

Comme pour le 'secteur public' comprenant des établissements de « type recours » et des établissements périphériques à l'attraction de « proximité », au sein du 'secteur privé' nous pouvons distinguer également ces deux types de catégories.

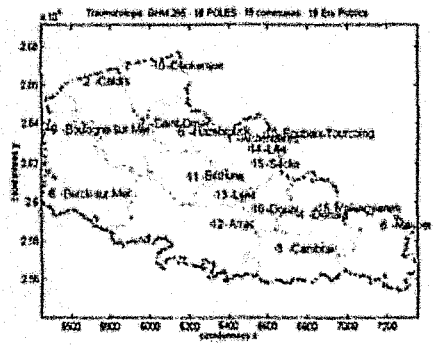
Nous présentons en **annexe 32** l'ensemble des représentations cartographiques des secteurs privé et PSPH. Elles montrent pour certains établissements une attraction de « type recours » et pour la plupart une attraction de « proximité et/ou présentant des aspects particuliers », nourrissant la réflexion pour nos axes de recherche et d'approfondissement de l'évaluation de ces caractéristiques d'attraction. (Cf. **annexe 32** : cartes d'attraction observée en phase 1 – traumato-orthopédie – secteurs privé et PSPH).

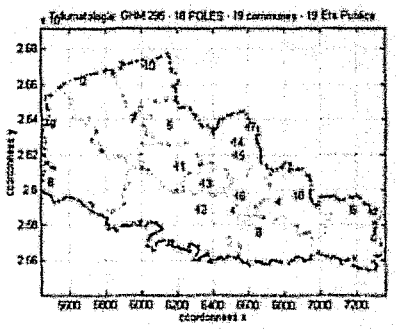
3.1. PHASE 1, CARTOGRAPHIE DE LA RÉGION NORD – PAS-DE-CALAIS À LA MAILLE DES BP-PMSI2000 (BUREAUX POSTAUX PMSI 2000)

3.1.1. POSITION DES 18 PÔLES HOSPITALIERS – (SECTEUR PUBLIC) RELATIFS À LA TRAUMATO-ORTHOPÉDIE (GHM 295)

Tableau XXXVII : 18 pôles hospitaliers publics, effectifs des séjours et effectifs des codes géographiques (ID) – maille territoriale des BP-PMSI 2000

18 Pôles publics	Libellé pôle	Feuille statut	N° feuille	effectifs carto	ID Carto	Coor X	Coor Y	Commune	Insee cne	Raison sociale	FINESS
1	Armentières	10PU	26	69	23	6384.00	26327.00	Armentières	59017	Centre Hospitalier Armentières	590782637
2	Calais	16PU	53	41	12	5665.00	26620.00	Calais	62193	Centre Hospitalier Calais	620101337
3	Cambrai	4PU	13	50	19	6645.00	25760.00	Cambrai	59122	Centre Hospitalier Cambrai	590781605
4	Denain	7PU	18	27	14	6754.00	25935.00	Denain	59172	Centre Hospitalier Denain	590782165
5	Hazebrouck	11PU	27	7	5	6142.00	26364.00	Hazebrouck	59295	Centre Hospitalier Hazebrouck	590782652
6	Maubeuge	5PU	15	56	15	7168.00	25884.00	Maubeuge	59392	Centre Hospitalier Maubeuge	590781803
7	Saint-Omer	17PU	55	53	20	5942.00	26401.00	St-Omer	62765	CH Région de Saint Omer	620101360
8	Berck-sur-Mer	18PU	58	24	13	5482.67	26045.33	Rang-du-Fliers	62688	Centre Hospitalier AMontreuil	620103432
9	Boulogne-sur-Mer	19PU	59	192	28	5492.50	26373.00	Boulogne-sur-Mer	62160	Centre Hospitalier Boulogne	620103440
10	Dunkerque	3PU	11	115	18	6015.50	26704.75	Dunkerque	59183	Centre Hospitalier Dunkerque	590781415
11	Béthune	14PU	46	85	26	6184.50	26132.33	Béthune	62119	Centre Hospitalier Béthune	620100651
12	Arras	13PU	42	60	19	6305.67	25888.00	Arras	62041	Centre Hospitalier Arras	620100057
13	Lens	15PU	47	102	31	6329.00	26036.50	Lens	62498	Centre Hospitalier Lens	620100685
14	Lille	1PU	4	953	233	6505.29	26271.29	Lille	59350	CHRU de Lille	590780193
15	Seclin	2PU	5	61	28	6518.50	26195.50	Seclin	59560	Centre Hospitalier Seclin	590780227
16	Douai	12PU	28	133	30	6522.00	25964.00	Douai	59178	Centre Hospitalier Douai	590783239
17	Roubaix-Tourcoing	6PU	16	125	17	6583.50	26352.75	Tourcoing	59599	Centre Hospitalier G.DRON	590781902
17	Roubaix-Tourcoing	9PU	22	116	14	6583.50	26352.75	Roubaix	59512	Centre Hospitalier Roubaix	590782421
18	Valenciennes	8PU	19	262	59	6851.25	25969.00	Valenciennes	59606	Centre Hospitalier Valenciennes	590782215





Figures 29 et 30 : représentations des pôles hospitaliers (avec ou sans présence de libellés) en région Nord – Pas-de-Calais.

3.1.2. PRÉSENTATION DES 19 CARTES D'ATTRACTION OBSERVÉE – 18 PÔLES HOSPITALIERS PUBLICS (PU) – MAILLE DES BP-PMSI2000

Les 19 cartes choroplèthes qui vont suivre ont été réalisées sous CABRAL Mac à l'aide d'un tramage en noir et blanc, à partir de la variable « IAP, taux des séjours hospitaliers pour 1000 hab ». Le fond de carte à la maille des BP-PMSI2000 représente les régions Nord – Pas-de-Calais et Picardie. Étant donné le grand nombre d'unités administratives (387 unités pour le Nord – Pas-de-Calais) et (231 pour la Picardie), soit 618 au total, nous avons colorié en blanc le contour de l'habillage des BP-PMSI2000, afin de permettre une meilleure lisibilité des cartes. Seule apparaît l'habillage régional des deux régions, en trait gras et épais.

ASPECT CARTOGRAPHIQUE DES 19 CARTES

Au niveau du titre de la carte, apparaissent les éléments dans l'ordre suivant :

- le nom et le libellé de la variable présentée,
- le chiffre correspondant au **numéro de feuille Excel** de la base de données cartographique,
- le libellé de l'établissement ou raison sociale de l'établissement,
- un chiffre suivi du sigle **ID**, correspondant à l'effectif des unités administratives attirés par l'établissement,
- le statut de l'établissement ici « Public »,
- le numéro FINESS permettant l'identification de l'établissement.

On retrouvera facilement l'affectation au pôle hospitalier grâce au 'Tableau XXXVII : 18 pôles hospitaliers publics, effectifs des séjours et effectifs des codes géographiques (ID) maille territoriale des BP-PMSI 2000' ci-dessus.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS CARTOGRAPHIQUES :

Les cartes ont été réalisées en tramage noir et blanc à la maille des bureaux postaux, cependant nous n'apercevrons uniquement sur le fond de carte que l'habillage régional afin de mieux distinguer les zones d'attraction hospitalière par pôle. Nous décrivons ici les cartes par N° de feuille Excel suivi de leur N° de pôle hospitalier.

4 groupes de cartes peuvent être distingués :

Les cartes N°53, 27, 15, 55, 11, 42, 47, 5 et 29 issues respectivement des pôles 2-Calais, 5-Hazebrouck, 6-Maubeuge, 7-Saint-Omer, 10-Dunkerque, 12- Arras, 13- Lens, 15-Seclin, et 16-Douai montrent une attraction hospitalière de proximité dont les unités administratives (BP_PMSI 2000) apparaissent contiguës.

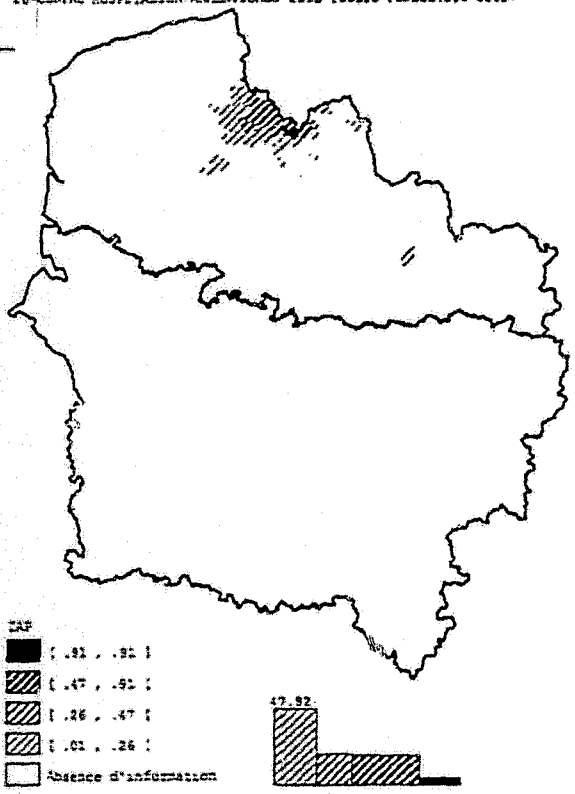
Les cartes N° 18, 59, 46, (16-22) et 19 issues respectivement des pôles 4-Denain, 9-Boulogne-sur-Mer, 11-Béthune, 17-Roubaix-Tourcoing et 18-Valenciennes montrent également une attraction de proximité autour du pôle hospitalier ; mais nous pouvons remarquer également une quantité plus importante d'unités administratives attirées et non contiguës au pôle de proximité, venant de distances plus éloignées.

Les cartes N° 26, 13 et 58 concernant respectivement les pôles 1-d'Armentières, 3-Cambrai et 8- Berck-sur-Mer (service de Montreuil Rang du Fliers) montrent une attraction plus parsemée bien que l'on distingue les plus forts taux d'attraction en séjours hospitaliers sur la zone du pôle hospitalier.

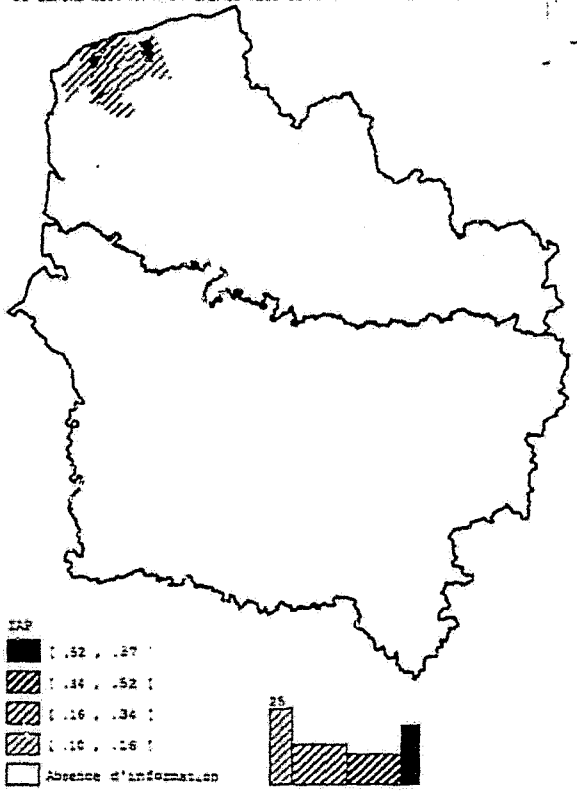
La carte 4 relative au pôle 14 de Lille, ne peut être validée par le modèle de par l'attraction régionale[3] qui y est montrée. Seulement au niveau cartographique, le pôle existe et garde toute son importance dans la construction des dessins de modèles de l'attraction observée et de l'attraction théorique.

[3] Cependant, on distingue une zone blanche 'en forme de boomerang' non renseignée ; depuis le littoral (au sud du secteur sanitaire de Dunkerque) à la bordure sud de la limite régionale sur la moitié ouest de la région. Ce qui laisse à penser à une activité potentielle d'autres établissements sur cette zone non attirée par le CHRU de Lille.

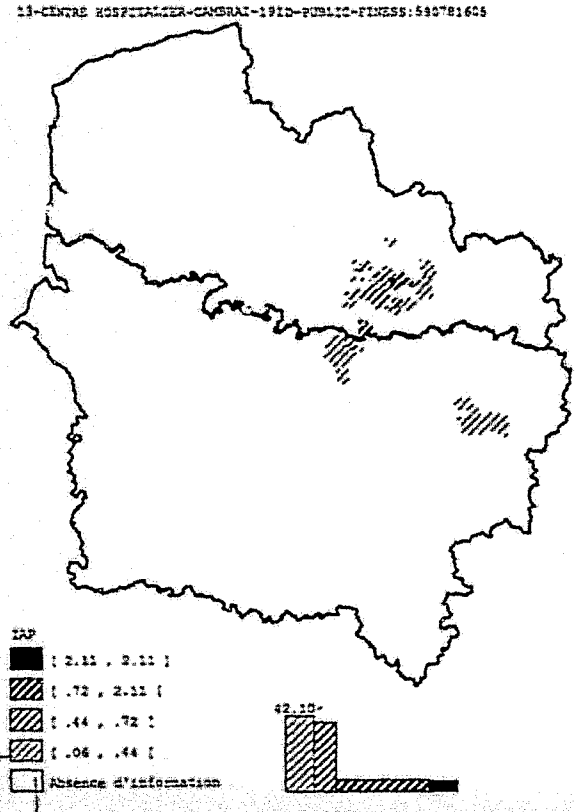
TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
26-CENTRE HOSPITALIER-ARMENTIERES-23ID-PUBLIC-FINESS:590782637



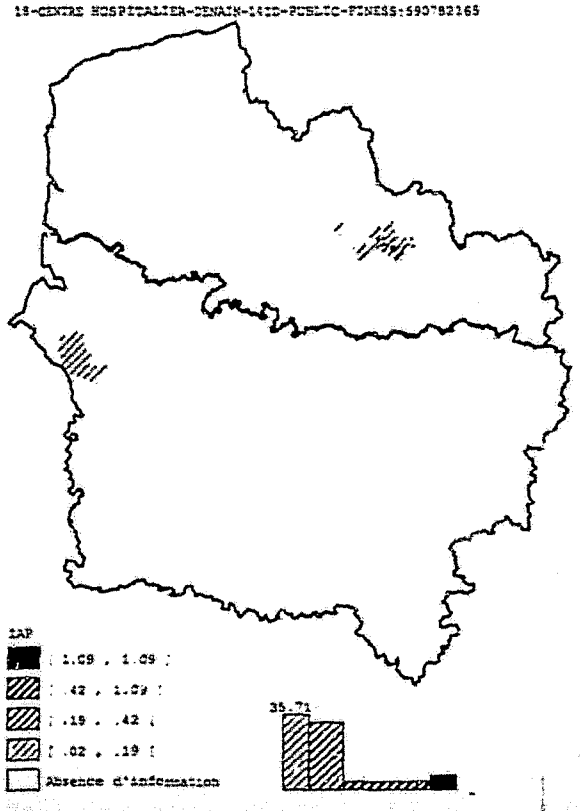
TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
53-CENTRE HOSPITALIER-CALAIS-12ID-PUBLIC-FINESS:620101337



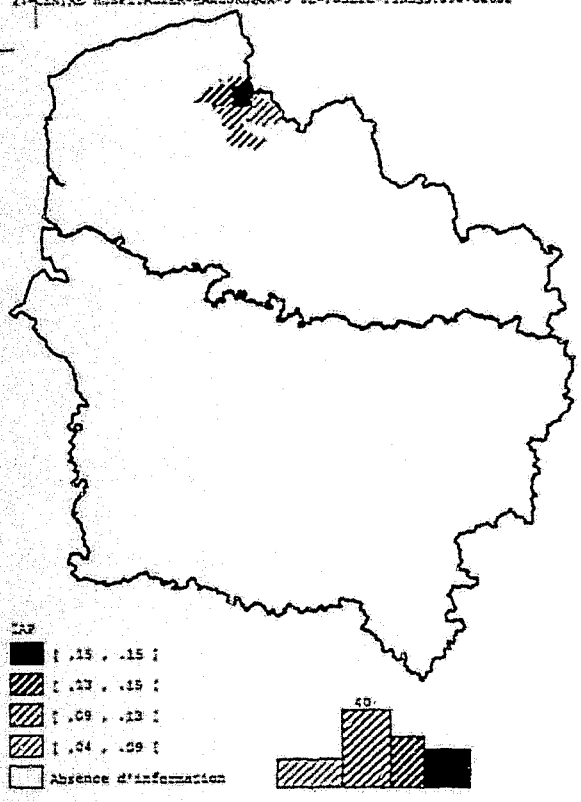
TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
13-CENTRE HOSPITALIER-CAMBRAI-19ID-PUBLIC-FINESS:590781605



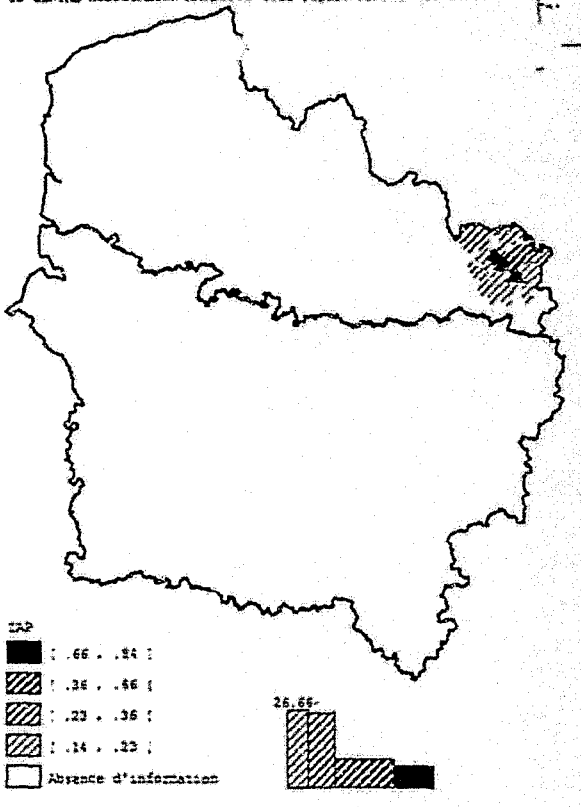
TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
18-CENTRE HOSPITALIER-DENAIN-14ID-PUBLIC-FINESS:590782165



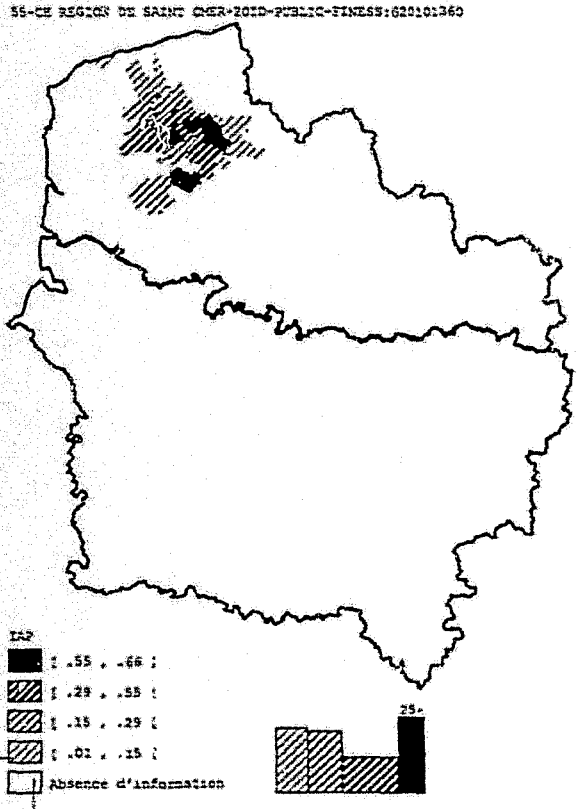
TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
27-CENTRE HOSPITALIER-HAZEBROUCK-5 CD-PUBLIC-FINESS:590782652



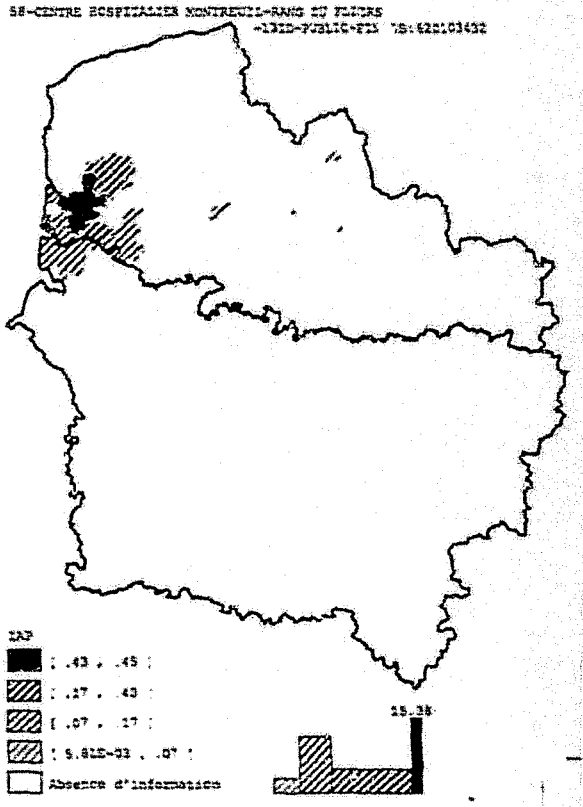
TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
15-CENTRE HOSPITALIER-BOULOGNE-1910-PUBLIC-FINESS:590781883

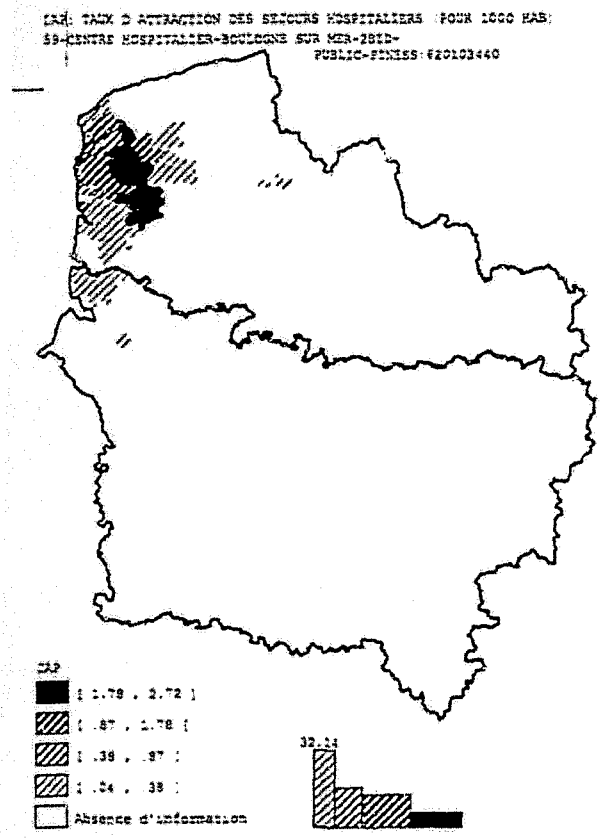


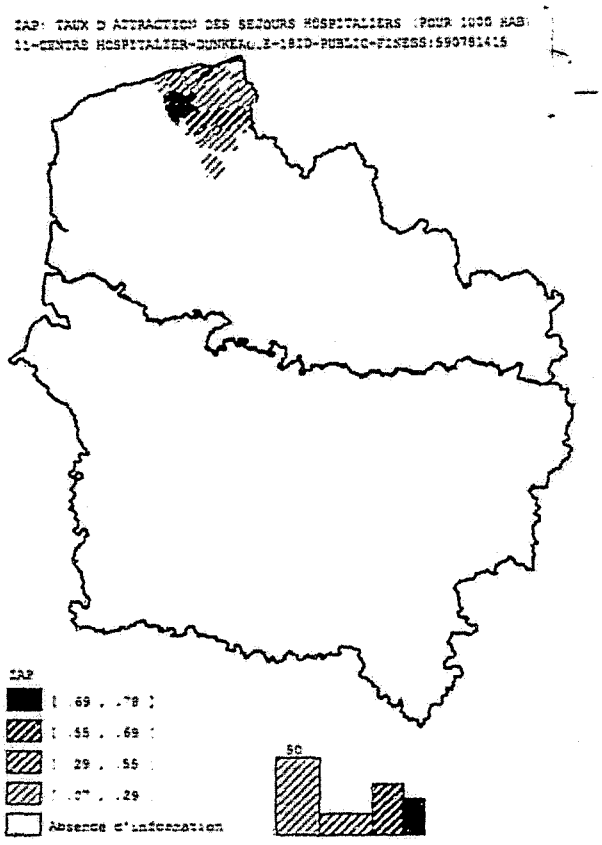
TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
55-CH REGION DE SAINT OMER-2010-PUBLIC-FINESS:620101360

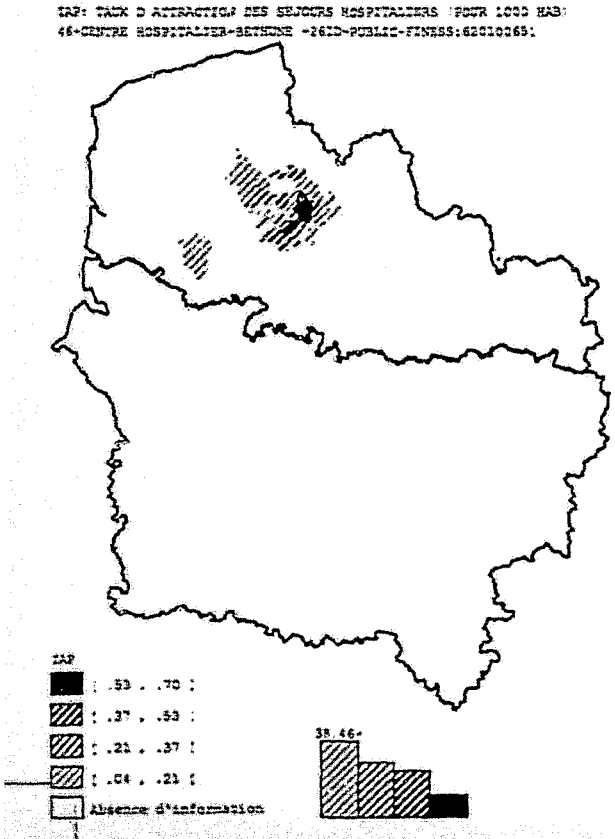


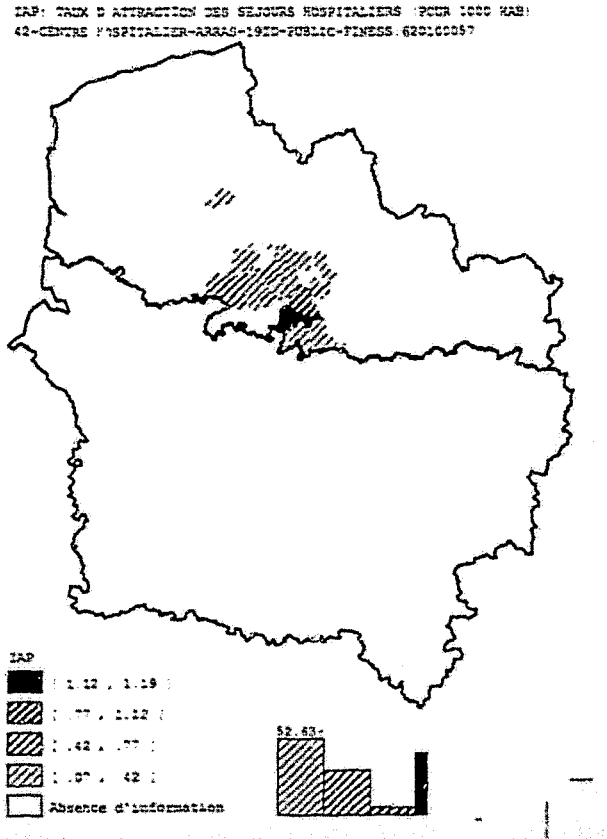
TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
58-CENTRE HOSPITALIER MONTREUIL-RANG DU FLIERS
-1310-PUBLIC-FIX FS:620103432

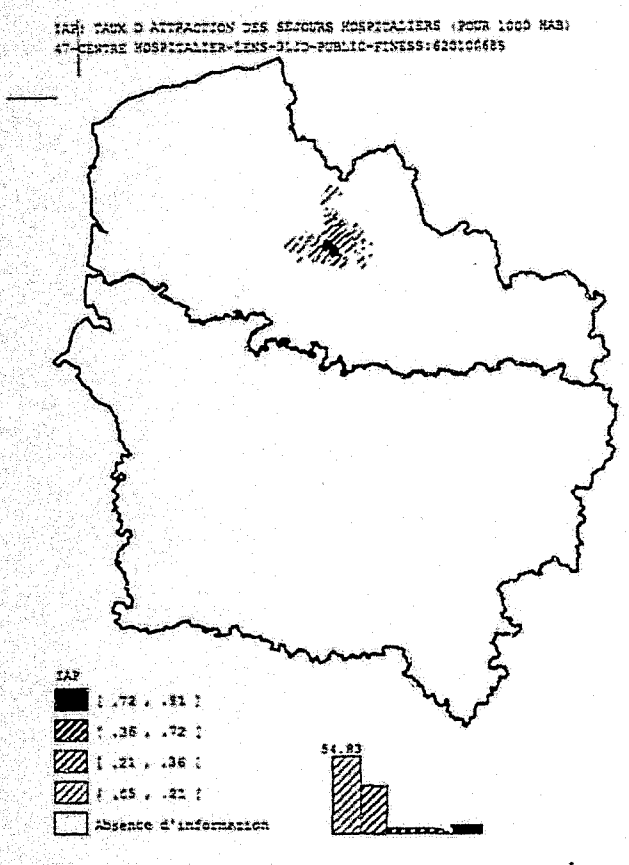


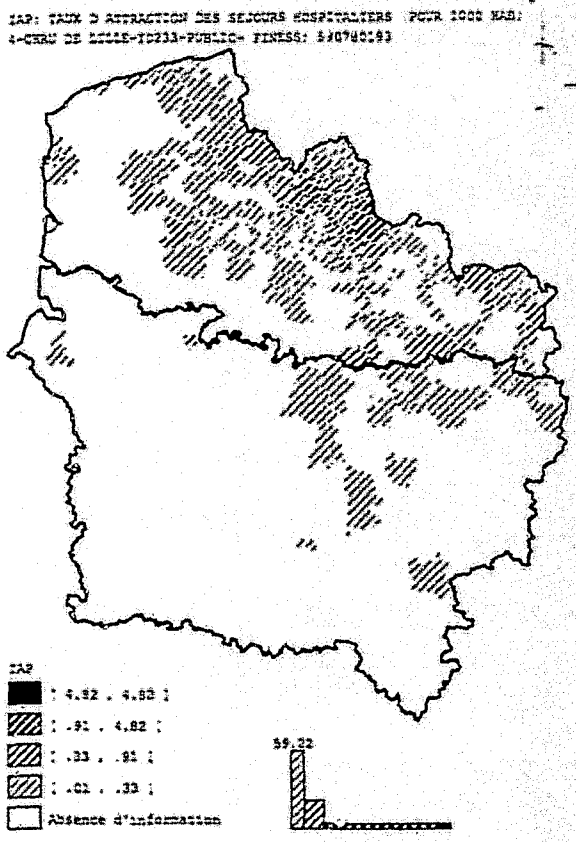

TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
59-CENTRE HOSPITALIER-BOULOGNE SUR MER-2BID-
PUBLIC-FINESS:620103440
TAP
[1.79 , 2.72]
[.87 , 1.78 [
[.38 , .87 [
[.04 , .38 [
Absence d'information
32.14

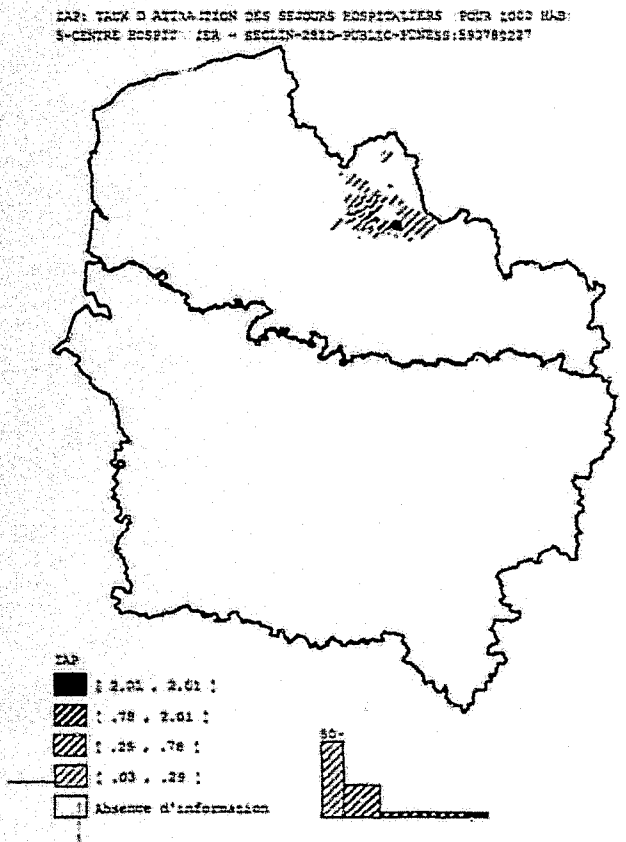

TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
11-CENTRE HOSPITALIER-DUNKERQUE-1BID-PUBLIC-FINESS:590781415
TAP
[.69 , .78]
[.55 , .69 [
[.29 , .55 [
[.07 , .29 [
Absence d'information
50

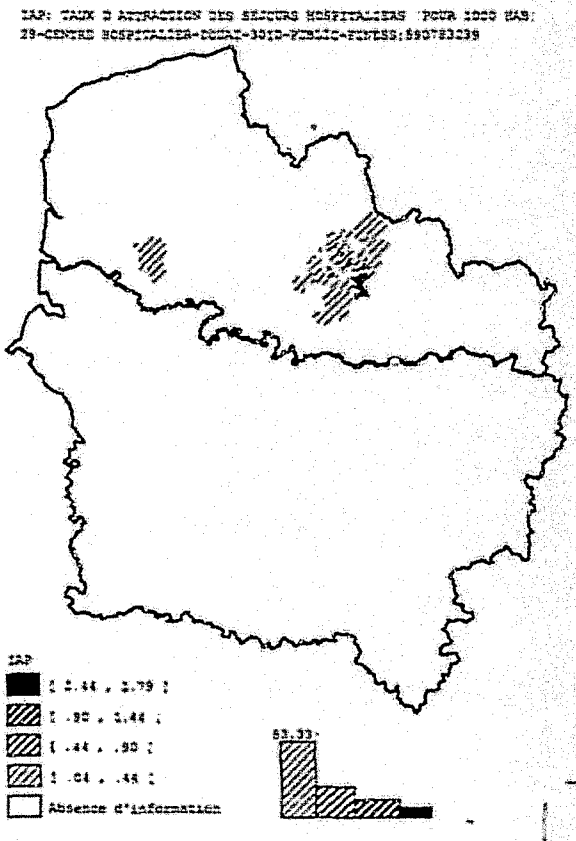

TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
46-CENTRE HOSPITALIER-BETHUNE -26ID-PUBLIC-FINESS:620100651
TAP
[.53 , .70]
[.37 , .53 [
[.21 , .37 [
[.04 , .21 [
Absence d'information
38.46


TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
42-CENTRE HOSPITALIER-ARRAS-19ID-PUBLIC-FINESS:620100057
TAP
[1.12 , 1.19]
[.77 , 1.12 [
[.42 , .77 [
[.07 , .42 [
Absence d'information
52.63

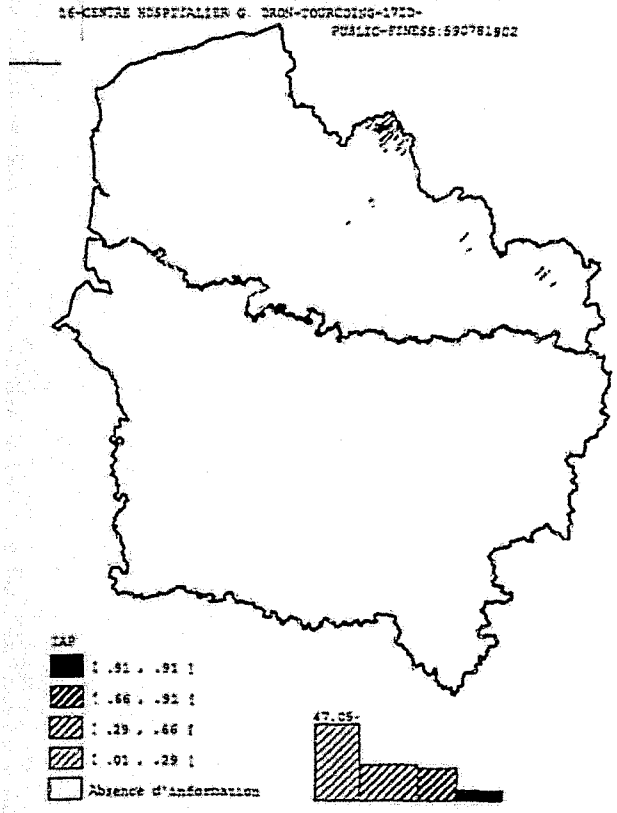

IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
47-CENTRE HOSPITALIER-LENS-3110-PUBLIC-FINESS:620100685
IAP
[.72 , .81]
[.36 , .72 [
[.21 , .36 [
[.05 , .21 [
Absence d'information
54.83


IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
4-CHRU DE LILLE-TD233-PUBLIC- FINESS: 590780193
IAP
[4.82 , 4.82]
[.91 , 4.82 [
[.33 , .91 [
[.01 , .33 [
Absence d'information
59.22

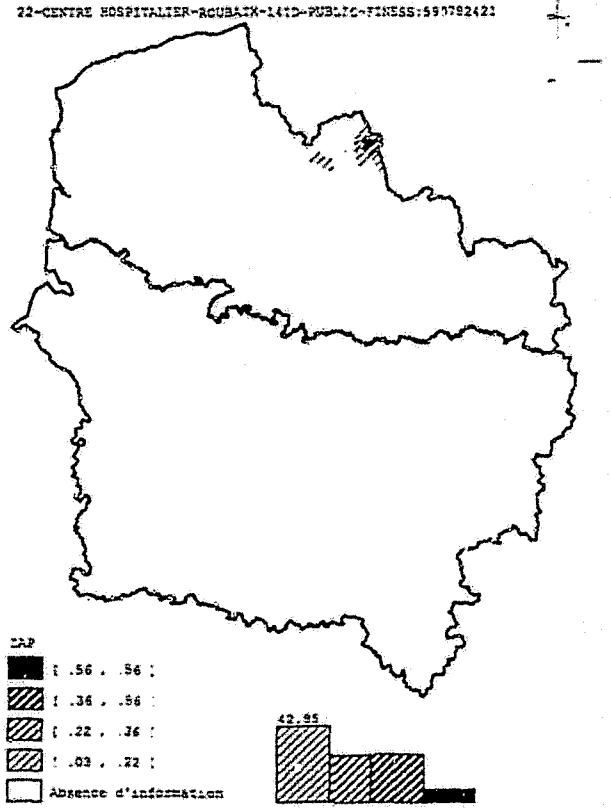

IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
5-CENTRE HOSPIT. IER - SECLIN-2810-PUBLIC-FINESS:590785227
IAP
[2.01 , 2.01]
[.78 , 2.01 [
[.25 , .78 [
[.03 , .25 [
Absence d'information
50


IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
29-CENTRE HOSPITALIER-DOUAI-3010-PUBLIC-FINESS:590783239
IAP
[1.44 , 1.79]
[.90 , 1.44 [
[.44 , .90 [
[.04 , .44 [
Absence d'information
83.33

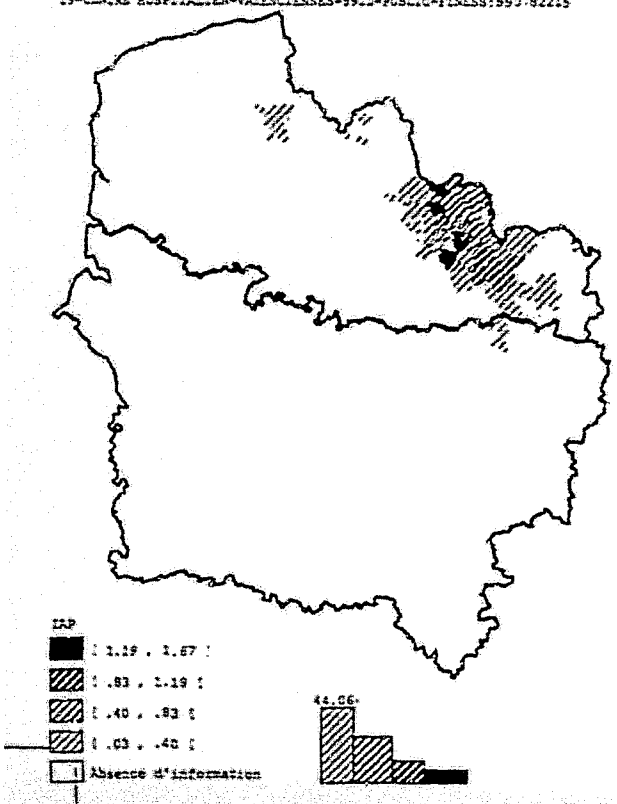
TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
16-CENTRE HOSPITALIER G. DRON-TOURCOING-17ID-
PUBLIC-FINESS:590781902



TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB.
22-CENTRE HOSPITALIER-ROUBAIX-1412-PUBLIC-FINESS:590782422



TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
19-CENTRE HOSPITALIER-VALENCIENNES-5912-PUBLIC-FINESS:590782215



3.2. PHASE 2, RÉSULTATS DE LA MISE EN ŒUVRE DU MODÈLE MATHÉMATICO-GÉOGRAPHIQUE

Les calculs sous Excel ont été élaborés à l'aide de trois feuilles. La première présente les distances euclidiennes entre services hospitaliers. La deuxième est le calcul du dénominateur de l'équation, où sont intégrées soit les valeurs de pondération observées relatives au modèle « P », soit les valeurs de pondération estimées relatives au modèle « P Chapeau ». La troisième feuille présente les calculs de l'équation entre services, établis sur le rapport des valeurs de distances euclidiennes et des valeurs du dénominateur vus précédemment. Les dessins de modèle suivent la présentation des calculs sous Excel.

3.2.1. EFFECTIFS DES LITS DES 18 PÔLES HOSPITALIERS ET 19 ÉTABLISSEMENTS PUBLICS

Tableau XXXVIII : des effectifs en lits et du rapport d'activité pour le GHM 295

				A	B	C	D	E	F	G				
18 Pôles publics	FINESS	SS 11	RAISON SOCIALE	GHM-RSS 295 Durée Séjours	Lits chirurgicaux	GHM-RSS-globaux Durée Séjour	Lits GHM 295	CO % GHM 295	CO% tous GHM	Rapport activité % GHM 295	DMS GHM 295	DMS tous GHM	GHM-RSS-295 entrées	GHM-RSS-globaux entrée
1	590782637	11	Centre Hospitalier Armentières	1380	75	17752	5 830	5 041	64 847	7 774	20.00	4.89	69	3631
2	620101337	2	Centre Hospitalier Calais	670	56	15754	2 382	3 278	77 074	4 253	15.58	5.63	43	2798
3	590781605	9	Centre Hospitalier Cambrai	972	93	17623	3 129	2 863	51 916	5 516	19.44	8.02	50	2197
4	590782165	7	Centre Hospitalier Denain	374	50	9371	1 996	2 049	51 348	3 993	13.85	5.41	27	1733
5	590782652	11	Centre Hospitalier Hazebrouck	113	22	5319	0 467	1 401	66 239	2 124	18.14	5.25	7	1014
6	590781103	8	Centre Hospitalier Maubeuge	917	67	15479	3 969	2 750	63 296	5 924	15.54	5.54	59	2792
7	620101360	2	CH Région de Saint Omer	683	59	15289	2 626	3 172	70 996	4 467	12.63	5 57	54	2746
8	620103432	3	Centre Hospitalier Montreuil	356	62	16366	1 341	1 564	72 320	2 163	14 16	5 87	25	2736
9	620103440	3	Centre Hospitalier Boulogne	2714	142	27993	13 767	5 236	54 009	9 695	13.99	4.97	194	5636
10	590781415	1	Centre Hospitalier Dunkerque	1830	141	26858	9 607	3 556	52 187	6 814	15 91	5 57	115	4818
11	620100651	4	Centre Hospitalier Béthune	1593	93	16938	7 825	4 693	55 790	8 412	18 74	6 44	85	2941
12	620100057	10	Centre Hospitalier Arras	1421	132	26707	7 023	2 949	55 432	5 325	23 68	6 85	60	3896
13	620100681	5	Centre Hospitalier Lens	1840	187	36874	9 331	2 696	54 024	4 990	17 52	5 67	105	6499
14	590780193	11	CHRU de Lille	7538	831	175343	35 286	2 482	58 668	4 232	7.64	5.86	961	31491
15	590780227	11	Centre Hospitalier Seclin	1052	95	18797	5 054	2 890	54 209	5 333	16 43	5 47	61	3434
16	590783239	6	Centre Hospitalier Douai	2284	124	24606	12 510	5 046	54 366	9 282	17 17	6 54	133	2764
17	590781902	11	Centre Hospitalier G DRON	1671	82	34517	3 970	5 583	115 326	4 841	13 26	7 11	126	4852
17	590782421	11	Centre Hospitalier Roubaix	1995	233	48793	9 541	2 349	57 373	4 095	17 05	6 49	117	7514
18	590782215	7	Centre Hospitalier Valenciennes	3102	213	55155	11 976	3 906	72 293	5 604	11 66	6 23	266	8884

Remarque : voir en annexe 26 l'ensemble des établissements (publics, PSPH et privé) et lits du GHM 295.

3.2.2. MODÈLE « P » DE L'ATTRACTION OBSERVÉE

CALCULS DES DISTANCES AUX POINTS D'ÉQUILIBRE DU MODÈLE « P »

Rappelons les valeurs de pondération observées et celles issues de la méthode 2, algorithme de K-Means dans le tableau ci-dessous qui sont intégrées dans la feuille Excel N°2 du calcul du dénominateur des équations.

Tableau XXXIX : des valeurs de pondération observées et estimées (méthode 2 – K-Means)

groupe	18 pôles PU	Libellé Pôle	Pop-K-means	Pop observée	Pop observée Z
1	1	Armentières	110737	329223	158224
2	2	Calais	149201	150744	150744
3	3	Cambrai	167704	123645	93361
4	4	Denain	165975	147677	97015
5	5	Hazebrouck	97484	73434	73434
6	6	Maubeuge	218854	159040	159040
7	7	Saint-Omer	154502	277536	202227
8	8	Berck-sur-Mer	97949	273200	77547
9	9	Boulogne-sur-Mer	156722	272287	238144
10	10	Dunkerque	242340	266030	266030
11	11	Béthune	265625	318245	281998
12	12	Arras	151353	173079	159755
13	13	Lens	373408	402424	390653
14	14	Lille	474446	3209678	3209678
15	15	Seclin	223429	261775	258458
16	16	Douai	232264	270821	254615
17	17	Roubaix-Tourcoing	410827	661882	552034
18	18	Valenciennes	272284	550474	466485
Total			3965104	7921194	7089440

POUR RAPPEL L'ÉQUATION DU POINT D'ÉQUILIBRE PONDÉRÉ À CALCULER :

$$d(H_i, b_{(i,j)}) = \frac{d(H_i, H_{j(x,y)})}{1 + \sqrt{\frac{M_j * P_j}{M_i * P_i}}}$$

Où

$d_{(H_i, b(i,j))}$ est la distance d'égale attraction de H_i au point d'équilibre $b(i,j)$

$i, j \in \mathrm{N}$ deux indices représentatifs d'établissements hospitaliers

(x,y) sont les coordonnées des établissements H_i et H_j sur le segment de droite les reliant.

$d(Hi, Hj_{(x,y)})$ est la distance euclidienne calculée entre deux établissements hospitaliers H_i et H_j.

M = la masse (effectif des lits) d'un établissement H

P = la population issue des unités géographiques réellement attirées pour un pôle hospitalier H, rapportée à la population régionale (recensement démographique 1990).

Remarque : la taille des fichiers étant importante, nous présentons les trois tableaux de résultats, des distances euclidiennes, des calculs du dénominateur et des distances aux points d'équilibre, composés de deux parties : la première correspond aux pôles 1 à 9 et la seconde aux pôles 10 à 18.

Tableaux XL : des distances euclidiennes, feuille 1

Calcul des distances euclidiennes entre établissements

18 pôles		18 pôles publics	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Libellé pôle	Armentières	Calais	Cambrai	Denain	Hazebrouck	Maubeuge	Saint-Omer	Berck-sur-Mer	Boulogne-sur-Mer
		Feuille statut	10PU	16PU	4PU	7PU	11PU	5PU	17PU	18PU	19PU
		N° feuille	26	53	13	18	27	15	55	58	59
		effectifs carto	69	41	50	27	7	56	53	24	192
		ID Carto	23	12	19	14	5	15	20	13	28
		Commune	Armentières	Calais	Cambrai	Denain	Hazebrouck	Maubeuge	St-Omer	Rang-du-Fliers	Boulogne-sur-Mer
		Insee cne	59017	62193	59122	59172	59295	59392	62765	62688	62160
		Raison sociale	CH Armentières	CH Calais	CH Cambrai	CH Denain	CH Hazebrouck	CH Maubeuge	CH Région de Saint Omer	CH A Montreuil	CH Boulogne
		FINESS	590782637	620101337	590781605	590782165	590782652	590781803	620101360	620103432	620103440
		Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public
18 pôles publics	Coor X	Coor X	6384.0	6665.0	6645.0	6754.0	6142.0	7168.0	5942.0	5482.7	5492.5
		Coor Y	26327.0	26620.0	25760.0	25935.0	26364.0	25884.0	26401.0	26045.3	26373.0
1	6384.0	26327.0	0	77.64	62.42	53.90	24.48	90.05	44.82	94.43	89.27
2	6665.0	26620.0	77.64	0	130.38	128.63	54.14	167.35	35.31	60.29	30.13
3	6645.0	25760.0	62.42	130.38	0	20.62	78.60	53.75	95.14	119.68	130.54
4	6754.0	25935.0	53.90	128.63	20.62	0	74.74	41.71	93.62	127.61	133.54
5	6142.0	26364.0	24.48	54.14	78.60	74.74	0	113.27	20.34	73.23	64.96
6	7168.0	25884.0	90.05	167.35	53.75	41.71	113.27	0	133.06	169.30	174.54
7	5942.0	26401.0	44.82	35.31	95.14	93.62	20.34	133.06	0	58.09	45.04
8	5482.7	26045.3	94.43	60.29	119.68	127.61	73.23	169.30	58.09	0	32.78
9	5492.5	26373.0	89.27	30.13	130.54	133.54	64.96	174.54	45.04	32.78	0
10	6015.5	26704.8	52.77	36.06	113.53	106.67	36.35	141.49	31.25	84.78	61.93
11	6184.5	26132.3	27.87	71.25	59.22	60.27	23.55	101.44	36.19	70.72	75.27
12	6305.7	25888.0	44.59	97.28	36.27	45.08	50.34	86.23	62.88	83.79	94.68
13	6329.0	26036.5	29.57	88.40	41.99	43.70	37.71	85.27	53.16	84.64	90.16
14	6505.3	26271.3	13.35	90.98	53.00	41.83	37.49	76.76	57.80	104.73	101.79
15	6518.5	26195.5	18.81	95.32	45.35	35.12	41.25	72.03	61.20	104.67	104.12
16	6522.0	25964.0	38.83	107.93	23.82	23.38	55.17	65.09	72.62	104.25	110.78
17	6583.5	26352.8	20.12	95.66	59.59	45.12	44.16	74.92	64.33	114.30	109.12
17	6583.5	26352.8	20.12	95.66	59.59	45.12	44.16	74.92	64.33	114.30	109.12
18	6851.3	25969.0	58.86	135.31	29.36	10.30	81.78	32.80	100.67	137.07	141.75

Calcul des distances euclidiennes entre établissements

18 pôles		18 pôles publics	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18
		Libellé pôle	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Roubaix-Tourcoing		Valenciennes
		Feuille statut	3PU	14PU	13PU	15PU	1PU	2PU	12PU	6PU	9PU	8PU
		N° feuille	11	46	42	47	4	5	28	16	22	19
		effectifs carto	117	85	60	102	953	61	133	125	116	262
		ID Carto	18	26	19	31	233	28	30	17	14	59
		Commune	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Tourcoing	Roubaix	Valenciennes
		Insee cne	59183	62119	62041	62498	59350	59560	59178	59599	59512	59606
		Raison sociale	CH Dunkerque	CH Béthune	CH Arras	CH Lens	CHRU de Lille	CH Seclin	CH Douai	H Nord DRUB	CH Roubaix	CH Valenciennes
		FINESS	590781415	620100651	620100057	620100685	590780193	590780227	590783239	590781902	590782421	590782215
		Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public	public
18 pôles publics	Coor X	Coor X	6015.5	6184.5	6305.7	6329.0	6505.3	6518.5	6522.0	6583.5	6583.5	6851.3
		Coor Y	26704.8	26132.3	25888.0	26036.5	26271.3	26195.5	25964.0	26352.8	26352.8	25969.0
1	6384.0	26327.0	52.77	27.87	44.59	29.57	13.35	18.81	38.83	20.12	20.12	58.86
2	6665.0	26620.0	36.06	71.25	97.28	88.40	90.98	95.32	107.93	95.66	95.66	135.31
3	6645.0	25760.0	113.53	59.22	36.27	41.99	53.00	45.35	23.82	59.59	59.59	29.36
4	6754.0	25935.0	106.67	60.27	45.08	43.70	41.83	35.12	23.38	45.12	45.12	10.30
5	6142.0	26364.0	36.35	23.55	50.34	37.71	37.49	41.25	55.17	44.16	44.16	81.78
6	7168.0	25884.0	141.49	101.44	86.23	85.27	76.76	72.03	65.09	74.93	74.92	32.80
7	5942.0	26401.0	31.25	36.19	62.88	53.16	57.80	61.20	72.62	64.33	64.33	100.67
8	5482.7	26045.3	84.78	70.72	83.79	84.64	104.73	104.67	104.25	114.30	114.30	137.07
9	5492.5	26373.0	61.93	75.27	94.68	90.16	101.79	104.12	110.78	109.12	109.12	141.75
10	6015.5	26704.8	0	59.68	86.68	73.81	65.40	71.58	89.74	66.82	66.82	111.35
11	6184.5	26132.3	59.68	0	27.27	17.34	34.96	33.99	37.72	45.58	45.58	68.65
12	6305.7	25888.0	86.68	27.27	0	15.03	43.22	37.40	22.93	54.15	54.15	95.16
13	6329.0	26036.5	73.81	17.34	15.03	0	29.36	24.74	20.62	40.59	40.59	82.66
14	6505.3	26271.3	65.40	34.96	43.22	29.36	0	7.69	30.77	11.29	11.29	45.94
15	6518.5	26195.5	71.58	33.99	37.40	24.74	7.69	0	23.15	17.02	17.02	40.25
16	6522.0	25964.0	89.74	37.72	22.93	20.62	30.77	23.15	0	39.36	39.36	32.93
17	6583.5	26352.8	66.82	45.58	54.15	40.59	11.29	17.02	39.36	0	0	46.79
17	6583.5	26352.8	66.82	45.58	54.15	40.59	11.29	17.02	39.36	0	0	46.79
18	6851.3	25969.0	111.35	68.65	95.16	82.66	45.94	40.25	32.93	46.79	46.79	0

Tableau XLI : calculs du dénominateur de l'équation, feuille 2 '

Calcul du dénominateur de l'équation

18 pôles						18 pôles publics	1	2	3	4	5	6	7	8	9
						Libellé pôle	Armentières	Calais	Cambrai	Dunkerque	Hazebrouck	Maubeuge	Saint-Omer	Berck-sur-Mer	Boulogne-sur-Mer
						Feuille statut	10PU	16PU	4PU	7PU	11PU	3PU	12PU	18PU	19PU
						N° feuille	24	53	13	18	27	15	55	58	59
						effectifs carto	69	41	50	27	7	56	53	24	102
						ID Carto	23	12	19	14	5	15	20	13	28
						Commune	Armentières	Calais	Cambrai	Dunkerque	Hazebrouck	Maubeuge	St-Omer	Rang-du-Fliers	Boulogne-sur-Mer
						Raison sociale	CH Armentières	CH Calais	CH Cambrai	CH Dunkerque	CH Hazebrouck	CH Maubeuge	CH Région de Saint Omer	CH Montreuil	CH Boulogne
						FINESS	590782637	6.2E+08	590781605	590782165	590782652	590781803	620101360	620103432	620101440
						Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public
	BP PMSI 2000						23	12	19	14	5	15	20	13	28
	Lits GHM 295						5.830	2.3e+9	5.129	3.996	0.467	3.969	2.636	1.341	13.767
	SS 11						11	2	9	7	11	8	2	3	3
18 pôles publics				pa			329223	150744	123645	147677	73434	159040	277536	273200	272287
					Pop reg 99		3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535
1	23	5.830	11	329223	3995535		2	1.432	1.573	1.392	1.134	1.573	1.617	1.437	2.397
2	12	2.382	3	150744	3995535		3.512	2	2.329	1.906	1.309	2.326	2.427	2.010	4.231
3	19	5.129	9	123645	3995535		2.740	1.732	2	1.642	1.233	1.998	2.074	1.760	3.431
4	14	1.996	7	147677	3995535		3.552	2.104	2.467	2	1.341	2.464	2.376	2.118	4.567
5	5	0.467	11	73434	3995535		8.478	4.234	5.299	3.930	2	5.289	5.617	4.267	11.451
6	15	3.969	8	159040	3995535		2.744	1.754	2.002	1.683	1.233	2	2.076	1.762	3.437
7	20	2.636	2	277536	3995535		2.620	1.701	1.931	1.635	1.217	1.939	2	1.708	3.264
8	13	1.341	3	273200	3995535		3.289	1.990	2.316	1.897	1.106	2.313	2.413	2	4.199
9	28	13.767	3	272287	3995535		1.716	1.309	1.411	1.280	1.096	1.410	1.442	1.313	2
10	18	9.607	1	266030	3995535		1.867	1.375	1.498	1.340	1.116	1.497	1.535	1.379	2.211
11	26	7.823	4	318245	3995535		1.878	1.380	1.505	1.344	1.117	1.504	1.542	1.384	2.227
12	19	7.023	10	173079	3995535		2.257	1.563	1.722	1.492	1.168	1.721	1.776	1.549	2.756
13	31	9.331	5	402424	3995535		1.715	1.309	1.411	1.280	1.096	1.410	1.441	1.312	1.999
14	233	35.206	11	3209678	3995535		1.130	1.036	1.075	1.051	1.017	1.075	1.080	1.057	1.182
15	28	5.064	11	26 775	1995535		2.203	1.520	1.692	1.471	1.161	1.690	1.743	1.526	2.682
16	30	11.510	6	270821	3995535		1.785	1.339	1.451	1.307	1.105	1.450	1.484	1.343	2.097
17	17	3.970	11	462365	3995535		2.023	1.442	1.583	1.401	1.137	1.586	1.631	1.447	2.429
17	14	9.541	11	469966	3995535		1.654	1.283	1.376	1.256	1.082	1.375	1.409	1.286	1.914
18	59	11.936	7	550474	3995535		1.540	1.234	1.311	1.212	1.072	1.310	1.334	1.236	1.755

Calcul du dénominateur de l'équation

18 pôles						18 pôles publics	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18
						Libellé pôle	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Roubaix-Tourcoing		Valenciennes
						Feuille statut	3PU	14PU	13PU	15PU	1PU	2PU	12PU	6PU	9PU	R/L
						N° feuille	11	46	42	47	4	5	28	16	22	19
						effectifs carto	115	85	60	102	953	61	133	125	116	262
						ID Carto	18	26	19	31	233	28	30	17	14	59
						Commune	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Tourcoing	Roubaix	Valenciennes
						Insee cne	59183	62119	62041	62498	59350	59568	59178	59599	59512	59606
						Raison sociale	CH Dunkerque	CH Béthune	CH Arras	CH Lens	CHRU de Lille	CH Seclin	CH Douai	CH G. DRON	CH Roubaix	CH Valenciennes
						FINESS	590781415	620100651	620100057	620100685	590780193	590780227	5.91E+08	590781902	590782421	590782215
						Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public	public
	BP PMSI 2000						18	26	19	31	233	28	30	17	14	59
	Lits GHM 295						9.607	7.823	7.023	9.331	35.206	5.064	11.510	3.970	9.541	11.936
	SS 11						1	4	10	5	11	11	6	11	11	7
18 pôles publics				pa			266030	318245	173079	402424	3209678	261775	270821	462365	469966	550474
					Pop reg 99		3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535
1	23	5.830	11	329223	3995535		2.154	2.139	1.796	2.399	8.673	1.831	2.274	1.978	2.528	2.850
2	12	2.382	3	150744	3995535		3.668	3.633	2.840	4.234	18.741	2.922	3.947	3.261	4.534	5.278
3	19	5.129	9	123645	3995535		3.007	2.981	2.384	3.433	14.348	2.446	3.217	2.701	3.659	4.219
4	14	1.996	7	147677	3995535		3.945	3.907	3.031	4.570	20.382	3.121	4.252	3.496	4.901	5.722
5	5	0.467	11	73434	3995535		9.629	9.517	6.951	11.460	58.379	7.215	10.530	8.313	12.430	14.836
6	15	3.969	8	159040	3995535		3.012	2.986	2.388	3.439	14.379	2.449	3.222	2.705	3.665	4.226
7	20	2.636	2	277536	3995535		2.869	2.845	2.289	3.266	13.429	2.346	3.064	2.584	3.476	3.997
8	13	1.341	3	273200	3995535		3.641	3.607	2.821	4.201	18.562	2.902	3.917	3.238	4.498	5.235
9	28	13.767	3	272287	3995535		1.826	1.815	1.569	2.001	6.490	1.595	1.912	1.700	2.094	2.324
10	18	9.607	1	266030	3995535		2	1.947	1.690	2.212	7.649	1.720	2.104	1.847	2.325	2.603
11	26	7.823	4	318245	3995535		2.013	2	1.699	2.228	7.737	1.730	2.119	1.859	2.342	2.625
12	19	7.023	10	173079	3995535		2.450	2.431	2	2.758	10.642	2.044	2.601	2.229	2.921	3.525
13	31	9.331	5	402424	3995535		1.825	1.814	1.569	2	6.486	1.594	1.911	1.699	2.093	2.323
14	233	35.206	11	3209678	3995535		1.130	1.148	1.104	1.182	2	1.108	1.166	1.127	1.199	1.241
15	28	5.064	11	261775	3995535		2.389	2.370	1.958	2.683	10.233	2	2.533	2.177	2.839	3.226
16	30	11.510	6	270821	3995535		1.905	1.894	1.624	2.098	7.021	1.652	2	1.767	2.199	2.452
17	17	3.970	11	462365	3995535		2.180	2.165	1.814	2.430	8.846	1.850	2.303	2	2.563	2.892
17	14	9.541	11	469966	3995535		1.755	1.745	1.521	1.915	6.020	1.544	1.834	1.640	2	2.211
18	59	11.936	7	550474	3995535		1.624	1.616	1.430	1.756	5.147	1.449	1.689	1.529	1.826	2

Tableau XLII : des distances aux points d'équilibre du modèle "P"

Calcul des distances aux points d'équilibre du modèle "P" population observée (po)

POLE 18	18 pôles publics	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Libellé pôle	Armentières	Calais	Cambrai	Dunkerque	Hazebrouck	Maubeuge	Saint-Omer	Berck-sur-Mer	Boulogne-sur-Mer
	Feuille statut	10PU	16PU	4PU	7PU	11PU	3PU	17PU	1KPU	19PU
	N° feuille	26	53	13	18	27	15	55	38	59
	effectifs carte	69	41	30	27	7	56	53	24	192
	ID Carte	23	12	19	14	5	15	20	13	28
	Commune	Armentières	Calais	Cambrai	Dunkerque	Hazebrouck	Maubeuge	St-Omer	Rang-du-Fliers	Boulogne-sur-Mer
	Insee cne	59017	62193	59122	59183	59295	59392	62765	62688	62160
	Raison sociale	CH Armentières	CH Calais	CH Cambrai	CH Dunkerque	CH Hazebrouck	CH Maubeuge	CH Réseau de Saint Omer	CH AMontreuil	CH Boulogne
	FINESS	590782637	620101237	590781605	590782165	590782652	590781803	6201013e8	620103432	620103440
	Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public
	RP PMSI 2000	23	12	19	14	5	15	20	13	28
	Lits GHM 295	5.8	2.4	5.1	2.0	0.5	4.0	2.8	1.5	12.8
	SS 11	11	2	9	7	11	8	2	3	3
18 pôles publics	po	329223	150744	123645	147677	72434	159040	277536	273200	272287
	Pop rec 99	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535
1	23 5.830 11	329223	3995535	0	54.200	39.635	38.729	21.594	57.230	27.709	85.719	87.336
2	12 2.382 2	150744	3995535	23.440	0	53.980	67.459	41.350	71.948	14.547	28.992	7.120
3	19 5.129 9	123645	3995535	22.783	54.404	0	12.260	63.766	26.906	45.872	68.000	88.045
4	14 1.996 7	147677	3995535	15.175	61.154	8.337	0	55.722	16.932	38.358	60.336	29.262
5	5 0.467 11	73434	3995535	2.887	12.785	14.834	19.016	0	21.418	3.621	17.161	5.673
6	15 3.969 8	159040	3995535	12.820	95.405	26.843	24.762	91.835	0	64.077	96.095	50.784
7	20 2.636 2	277536	3995535	17.106	20.765	49.264	57.271	16.718	68.978	0	34.018	13.799
8	13 1.341 3	273200	3995535	28.712	30.298	51.684	67.275	56.069	73.209	34.075	0	7.808
9	28 13.767 3	272287	3995535	52.034	23.007	92.493	104.295	59.284	123.756	31.238	24.874	0
10	18 9.607 1	266030	3995535	28.271	26.229	75.778	79.832	32.573	94.316	20.360	61.493	28.011
11	26 7.823 4	318245	3995535	14.842	51.642	39.355	44.844	21.078	67.463	23.470	51.113	32.898
12	19 7.023 10	173079	3995535	19.761	63.025	21.057	30.206	43.094	50.118	35.412	54.003	34.354
13	31 9.331 5	402424	3995535	17.240	67.518	29.759	34.133	34.422	60.478	36.884	64.493	45.102
14	233 35.206 11	3209678	3995535	11.308	86.123	49.329	39.794	36.951	71.420	53.498	99.086	86.105
15	28 5.064 11	261775	3995535	8.537	62.696	26.808	25.865	25.531	42.622	35.117	68.601	38.829
16	30 11.510 6	270821	3995535	21.760	80.579	16.416	17.882	49.933	44.892	48.928	77.635	52.836
17	17 3.970 11	462363	3995535	9.945	66.325	37.531	32.213	38.852	47.228	39.436	79.500	44.921
17	14 9.541 11	469966	3995535	12.160	74.561	43.306	38.914	40.811	54.482	45.823	84.827	47.001
18	59 11.916 7	550474	3995535	38.211	100.677	27.403	8.565	74.711	25.016	76.441	110.887	80.756

Calcul des distances aux points d'équilibre du modèle "P" population observée (po)

POLE 18	18 pôles publics	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18
	Libellé pôle	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Roubaix-Tourcoing		Valenciennes
	Feuille statut	3PU	14PU	13PU	13PU	1PU	2PU	12PU	8PU	9PU	8PU
	N° feuille	11	46	41	47	4	5	25	16	22	19
	effectifs carte	115	85	60	102	953	81	133	125	116	262
	ID Carte	18	26	19	31	233	28	30	17	14	59
	Commune	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Tourcoing	Roubaix	Valenciennes
	Insee cne	59183	62119	62041	62498	59350	59560	59178	59599	59512	59606
	Raison sociale	CH Dunkerque	CH Béthune	CH Arras	CH Lens	CHRU de Lille	CH Seclin	CH Douai	CH G. DRON	CH Roubaix	CH Valenciennes
	FINESS	590781415	620100651	620100057	6.2E+08	590780193	590780227	5.91E+08	590781902	590782421	590782215
	Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public	public
	RP PMSI 2000	18	26	19	31	233	28	30	17	14	59
	Lits GHM 295	9.6	7.8	7.0	9.3	35.2	5.1	11.5	4.0	9.4	11.9
	SS 11	1	4	10	5	11	11	6	11	11	2
18 pôles publics	po	266030	318245	173079	402424	3209678	261775	270821	462363	469966	550474
	Pop rec 99	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535
1	23 5.830 11	329223	3995535	24.301	13.032	24.832	12.326	1.539	10.273	17.075	10.170	7.956	20.633
2	12 2.382 2	150744	3995535	9.831	19.611	34.251	20.877	4.854	32.827	27.346	29.334	21.098	25.837
3	19 5.129 9	123645	3995535	37.749	19.864	15.210	12.230	3.694	18.542	7.405	22.062	16.287	6.960
4	14 1.996 7	147677	3995535	27.040	15.428	14.873	9.562	2.032	11.252	5.498	12.908	9.207	1.800
5	5 0.467 11	73434	3995535	3.775	2.475	7.241	3.291	0.642	5.717	5.240	5.313	3.553	5.472
6	15 3.969 8	159040	3995535	46.972	33.972	36.116	24.797	5.338	29.412	20.202	27.697	20.442	7.760
7	20 2.636 2	277536	3995535	16.892	12.722	27.470	16.279	4.304	26.086	23.699	24.896	18.508	25.185
8	13 1.341 3	273200	3995535	23.283	19.608	29.697	20.145	5.642	36.065	26.616	35.296	25.408	26.135
9	28 13.767 3	272287	3995535	33.924	40.368	60.328	45.063	15.683	65.295	57.941	64.198	52.118	60.998
10	18 9.607 1	266030	3995535	0	30.038	51.298	33.368	8.550	41.810	42.643	36.121	28.742	42.770
11	26 7.823 4	318245	3995535	29.646	0	16.054	7.782	4.518	19.652	17.759	24.525	19.463	26.155
12	19 7.023 10	173079	3995535	35.378	11.218	0	5.451	4.061	18.293	8.814	24.294	18.540	16.589
13	31 9.331 5	402424	3995535	40.446	9.557	9.581	0	4.527	15.517	10.788	23.891	19.397	22.672
14	233 35.206 11	3209678	3995535	56.855	30.440	39.154	24.833	0	6.943	26.391	10.017	9.417	37.016
15	28 5.064 11	261775	3995535	29.968	14.340	19.104	9.220	0.752	0	9.139	7.817	5.993	12.476
16	30 11.510 6	270821	3995535	47.093	19.916	14.113	9.829	4.383	14.014	0	22.270	17.895	13.430
17	17 3.970 11	462363	3995535	30.652	21.058	29.852	16.703	1.277	9.198	17.089	0	0.000	16.180
17	14 9.541 11	469966	3995535	38.076	26.120	35.607	21.196	3.876	11.022	21.463	0.000	0	21.168
18	59 11.916 7	550474	3995535	68.577	42.491	38.568	29.989	8.926	27.776	19.498	30.613	25.624	0

Remarque : nous avions élaboré l'ensemble des calculs en même temps pour les établissements publics privés et PSPH qui constituaient 23 pôles hospitaliers.

Les tableaux ci-dessous ne montrent pas les établissements de statut privé et PSPH, mais le tableur Excel compte les éléments cachés. Donc pour vérifier les calculs nous donnons ici la somme des distances euclidiennes, **feuille 1 pour l'ensemble des établissements publics privés et PSPH qui est égale à 240 874,587, cette dernière divisée par deux est égale à la somme des cellules du tableau de la feuille 3 des distances aux points d'équilibre « P », soit 120 437,293.**

DESSIN DE MODÈLE « P » DE L'ATTRACTION OBSERVÉE, 18 PÔLES PUBLICS

(Cf dans les tirés à part le programme écrit sous Matlab du dessin de modèle « P »)

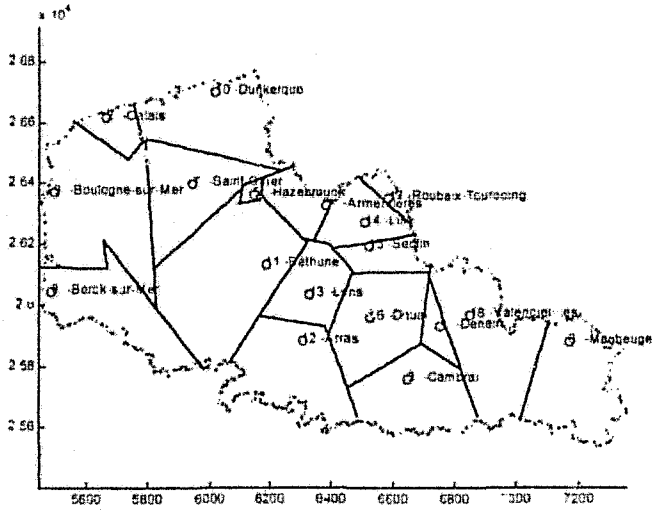


Figure 31 dessin de modèle « P », (tracé bleu) 18 pôles hospitaliers, 19 établissements publics.

3.2.3. MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE, SELON K-MEANS

CALCULS DES DISTANCES AUX POINTS D'ÉQUILIBRE DU MODÈLE « P CHAPEAU », SELON K-MEANS

Remarque : le tableau des distances euclidiennes est identique au précédent.

Tableau XLIII : calculs du dénominateur de l'équation, feuille 2

Calcul du dénominateur de l'équation - du modèle P Chapeau, selon K-Means

18 pôles	18 pôles publics	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Libellé pôle	Armentières	Calais	Cambrai	Denain	Hazebrouck	Maubeuge	Saint-Omer	Berck-sur-Mer	Boulogne-sur-Mer
	Feuille statut	10PU	16PU	4PU	7PU	11PU	5PU	17PU	18PU	19PU
	N° feuille	26	53	13	**	27	15	55	58	59
	effectifs carto	69	41	50	*	7	56	53	24	192
	ID Carto	25	12	19	14	5	15	20	13	28
	Commune	Armentières	Calais	Cambrai	Denain	Hazebrouck	Maubeuge	St-Omer	Rang-du-Fliers	Boulogne-sur-Mer
	Insee cne	59017	62193	59122	59172	59295	59392	62765	62488	62160
	Raison sociale	CH Armentières	CH Calais	CH Cambrai	CH Denain	CH Hazebrouck	CH Maubeuge	CH Hénin de Saint Omer	CH A Montreuil	CH Boulogne
	FINESS	590782637	6.2E+08	590781605	590782165	590782652	590781803	620101260	620103432	620103440
	Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public
	BP-PMSI 2000					23	12	19	14	5	15	20	13	28
	Lits GHM 295					5.5	2.4	5.1	2.0	0.5	4.0	2.6	1.3	13.8
	SS 11					11	2	9	7	11	8	2	3	3
18 pôles publics	pc				Pop rec99	310737	149201	167704	165975	97484	218854	154502	97949	156722
						3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535
1	23	5.830	11	310737	3995535	2	1.742	2.154	1.716	1.266	2.160	1.794	1.451	2.828
2	12	2.382	2	149201	3995535	2.348	2	2.556	1.965	1.356	2.564	2.071	1.608	3.464
3	19	5.129	9	167704	3995535	1.856	1.643	2	1.621	1.230	2.005	1.688	1.391	2.584
4	14	1.996	7	165975	3995535	2.396	2.036	2.612	2	1.371	2.619	2.109	1.630	3.552
5	5	0.467	11	97484	3995535	4.764	3.793	5.345	3.696	2	5.366	3.990	2.698	7.882
6	15	2.969	8	218854	3995535	1.862	1.640	1.995	1.617	1.229	2	1.685	1.389	2.576
7	20	2.636	2	154502	3995535	2.259	1.934	2.453	1.902	1.334	2.461	2	1.568	3.302
8	13	1.341	3	97949	3995535	3.217	2.645	3.559	2.588	1.589	3.572	2.761	2	5.055
9	28	13.767	3	156722	3995535	1.547	1.406	1.631	1.392	1.145	1.635	1.434	1.247	2
10	18	9.607	1	242340	3995535	1.521	1.391	1.608	1.377	1.140	1.611	1.418	1.234	1.963
11	26	7.823	4	263625	3995535	1.557	1.414	1.643	1.399	1.148	1.647	1.443	1.251	2.019
12	19	7.023	10	151353	3995535	1.779	1.578	1.900	1.558	1.207	1.904	1.619	1.352	2.425
13	31	9.331	5	373408	3995535	1.430	1.319	1.497	1.308	1.114	1.499	1.342	1.194	1.787
14	233	35.206	11	474446	3995535	1.197	1.146	1.227	1.141	1.052	1.228	1.135	1.089	1.359
15	28	5.064	11	223429	3995535	1.755	1.560	1.872	1.541	1.201	1.876	1.600	1.341	2.381
16	30	11.510	6	232264	3995535	1.491	1.365	1.567	1.352	1.131	1.570	1.390	1.222	1.898
17	17	3.970	11	410827	3995535	1.629	1.467	1.726	1.451	1.167	1.730	1.500	1.284	2.150
17	14	9.541	11	410827	3995535	1.406	1.301	1.468	1.291	1.108	1.471	1.322	1.183	1.742
18	59	11.936	2	272284	3995535	1.446	1.331	1.514	1.319	1.118	1.517	1.359	1.201	1.815

Calcul du dénominateur de l'équation - du modèle P Chapeau, selon K-Means

18 pôles	18 pôles publics	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18
	Libellé pôle	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Roubaix-Tourcoing		Valenciennes
	Feuille statut	3PU	14PU	13PU	15PU	1PU	2PU	12PU	6PU	9PU	8PU
	N° feuille	11	46	42	47	4	5	28	16	22	19
	effectifs carto	135	85	60	102	953	61	133	125	116	262
	ID Carto	18	26	19	31	233	28	30	17	14	59
	Commune	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Tourcoing	Roubaix	Valenciennes
	Insee cne	59183	62119	62041	62498	59350	59560	59178	59599	59512	59606
	Raison sociale	CH Dunkerque	CH Béthune	CH Arras	CH Lens	CHRU de Lille	CH Seclin	CH Douai	CH G. DRON	CH Roubaix	CH Valenciennes
	FINESS	590781415	620100651	620100057	6.2E+08	590780193	5.91E+08	5.91E+08	590781902	590782421	590782215
	Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public	public
	BP-PMSI 2000					18	26	19	31	233	28	30	17	14	59
	Lits GHM 295					9.6	7.8	7.0	9.3	35.2	5.1	11.5	4.0	9.5	11.9
	SS 11					1	4	10	5	11	11	6	11	11	9
18 pôles publics	pc				Pop rec99	242340	263625	151353	373408	474446	223429	232264	410827	410827	272284
						3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535
1	23	5.830	11	310737	3995535	2.899	2.794	2.283	3.323	6.086	2.324	3.035	2.589	3.464	3.244
2	12	2.382	2	149201	3995535	3.560	3.418	2.730	4.131	7.856	2.784	3.743	3.142	4.321	4.024
3	19	5.129	9	167704	3995535	2.645	2.554	2.112	3.013	5.407	2.147	2.763	2.377	3.135	2.944
4	14	1.996	7	165975	3995535	3.651	3.505	2.792	4.243	8.102	2.848	3.841	3.219	4.440	4.133
5	5	0.467	11	97484	3995535	8.148	7.753	5.830	9.745	20.147	5.983	8.660	6.983	10.275	9.446
6	15	3.969	8	218854	3995535	2.637	2.547	2.106	3.003	5.385	2.141	2.754	2.370	3.134	2.934
7	20	2.636	2	154502	3995535	3.391	3.259	2.616	3.925	7.405	2.667	3.562	3.001	4.103	3.825
8	13	1.341	3	97949	3995535	5.210	4.977	3.845	6.150	12.277	3.935	5.517	4.524	6.463	5.974
9	28	13.767	3	156722	3995535	2.039	1.983	1.702	2.271	3.782	1.724	2.133	1.869	2.348	2.227
10	18	9.607	1	242340	3995535	2	1.945	1.676	2.223	3.678	1.697	2.072	1.837	2.298	2.181
11	26	7.823	4	263625	3995535	2.059	2	1.715	2.295	3.835	1.738	2.134	1.886	2.373	2.251
12	19	7.023	10	151353	3995535	2.480	2.398	2	2.810	4.964	2.032	2.556	2.239	2.920	2.748
13	31	9.331	5	373408	3995535	1.817	1.772	1.552	2	3.189	1.570	1.976	1.684	2.061	1.966
14	233	35.206	11	474446	3995535	1.373	1.353	1.252	1.457	2	1.268	1.400	1.312	1.434	1.442
15	28	5.064	11	223429	3995535	2.434	2.355	1.969	2.755	4.842	2	2.537	2.201	2.841	2.695
16	30	11.510	6	232264	3995535	1.933	1.882	1.631	2.142	3.500	1.651	2	1.782	2.211	2.103
17	17	3.970	11	410827	3995535	2.195	2.129	1.807	2.462	4.200	1.833	2.280	2	2.553	2.412
17	14	9.541	11	410827	3995535	1.771	1.728	1.521	1.943	3.064	1.529	1.826	1.645	2	1.911
18	59	11.936	2	272284	3995535	1.848	1.800	1.572	2.035	3.26	1.590	1.907	1.708	2.004	2

Tableau XLIV : des distances aux points d'équilibre du modèle "P Chapeau" selon K-Means

Calcul des distances aux points d'équilibre du modèle "P Chapeau" population estimée (pe)

18 pôles					18 pôles publics	1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Libellé pôle	Armentières	Calais	Cambrai	Dunkerque	Hazebrouck	Maubeuge	Saint-Omer	Berck-sur-Mer	Boulogne-sur-Mer
					Feuille statut	10PU	16PU	4PU	7PU	11PU	5PU	17PU	18PU	19PU
					N° feuille	26	53	13	18	27	15	55	5*	59
					effectifs carto	69	41	50	27	7	56	53	2e	192
					ID Carto	23	12	19	14	5	15	20	13	25
					Commune	Armentières	Calais	Cambrai	Dunkerque	Hazebrouck	Maubeuge	St-Omer	Rang-du-Fliers	Boulogne-sur-Mer
					Insee cne	59017	62193	59125	59172	59295	59392	62765	62688	62160
					Raison sociale	CH Armentières	CH Calais	CH Cambrai	CH Dunkerque	CH Hazebrouck	CH Maubeuge	CH Région de Saint Omer	CH A Montreuil	CH Boulogne
					FINESS	590782637	6.2E+08	590781605	590782165	590782652	590781803	620101360	620103432	620103440
					Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public
	RP PMSI 2008					23	12	19	14	5	15	20	13	25
	Lits GHM 295					5 830	2 382	5 129	1 996	0 467	3 969	2 636	1 341	13 767
	SS 11					11	2	9	7	11	8	2	3	3
18 pôles publics	pe					110737	149201	167704	165975	97484	218854	154502	97949	156722
					Pop rec99	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535
1	23	5.830	11	110737	3995535	0	44.573	28.974	31 408	19 343	41 691	24 978	65 078	31 565
2	12	2.382	2	149201	3995535	33.068	0	51 013	65 457	39 862	65 282	17.054	37 494	8.697
3	19	5 129	9	167704	3995535	33.445	79 371	0	12 723	63 897	26 809	56.359	86.056	50 523
4	14	1 996	7	165975	3995535	22.496	63 195	7.894	0	54.518	15 924	44.395	78.300	37.591
5	5	0.467	11	97484	3995535	5 138	34.274	14 705	20.221	0	21 108	5.095	27 143	8.242
6	15	3 969	8	218854	3995535	48 359	102.071	26 941	25 789	92 165	0	78.980	121 901	67 756
7	20	2.636	2	154502	3995535	19 837	18.257	28 777	49 227	15.241	078	0	37.051	13.640
8	13	1.341	3	97949	3995535	29.354	22.796	33.628	49.311	46.087	47.403	21.043	0	6.488
9	25	13.767	3	156722	3995535	57.704	21.430	80.015	95 946	56.712	106.784	31.397	26.294	0
10	18	9.607	1	242340	3995535	34.568	25.930	70.608	77.458	31 887	87.836	22.036	68.506	31.556
11	26	7.823	4	265625	3995535	17.898	50.408	36.034	43.075	20.515	61 605	25.087	56.512	36.288
12	19	7.023	10	151353	3995535	25.062	61.639	19.092	28.930	41 702	45 291	38.842	61.997	39.049
13	31	9.331	5	373408	3995535	20.669	66.999	28.051	33.398	33.843	56.876	33.619	70.876	50.458
14	233	35.206	11	474446	3995535	11 154	79.397	43.200	36.664	35.632	62.504	49.996	96.198	74.877
15	28	5.064	11	223429	3995535	10.716	61.089	24.226	22.788	34.355	38.393	38.254	78.067	43.733
16	30	11.510	6	232264	3995535	26.038	79.090	15 199	17.294	48.801	41 460	52.234	85.335	58.353
17	17	3.970	11	410827	3995535	12.347	65.217	34.521	31 104	37.840	43 313	42.896	89.029	50.748
17	14	9.541	11	410827	3995535	14.308	73.522	40.582	34.959	39.866	50 943	48.650	96.610	62.642
18	59	11.936	7	272284	3995535	40.716	101.690	19 388	7.809	72.585	21.619	74.348	114.127	78.310

Calcul des distances aux points d'équilibre du modèle "P Chapeau" population estimée (pe)

18 pôles					18 pôles publics	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18
					Libellé pôle	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Roubaix-Tourcoing		Valenciennes
					Feuille statut	3PU	14PU	13PU	15PU	1PU	2PU	12PU	6PU	9PU	8PU
					N° feuille	11	46	42	47	4	5	28	16	22	19
					effectifs carto	115	85	60	102	953	61	133	125	116	262
					ID Carto	18	26	19	31	233	28	30	17	14	59
					Commune	Dunkerque	Béthune	Arras	Lens	Lille	Seclin	Douai	Tourcoing	Roubaix	Valenciennes
					Insee cne	59183	62119	62041	62498	59350	59560	59178	59599	59512	59606
					Raison sociale	CH Dunkerque	CH Béthune	CH Arras	CH Lens	CHRU de Lille	CH Seclin	CH Douai	CH G DRON	CH Roubaix	CH Valenciennes
					FINESS	590781415	620100651	6.2E+08	6.2E+08	590780193	5.91E+08	5.91E+08	590781902	590782423	590782215
					Statut	public	public	public	public	public	public	public	public	public	public
	RP PMSI 2008					18	26	19	31	233	28	30	17	14	59
	Lits GHM 295					9.607	7.823	7.023	9.331	35.206	5.064	11.510	3.970	9.541	11.936
	SS 11					1	4	10	5	11	11	6	11	11	7
18 pôles publics	pe					242340	265625	151353	373408	474446	223429	232264	410827	410827	272284
					Pop rec99	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535	3995535
1	23	5.830	11	110737	3995535	18.204	9 976	19 532	8 897	2.193	8.095	12.796	7 769	5.807	18 147
2	12	2.382	2	149201	3995535	10 130	20.845	35 638	21 396	11 580	34.235	28.835	30 442	22.137	33.624
3	19	5.129	9	167704	3995535	42.919	23.185	17 175	13.938	9.804	21.124	8.622	25 072	19.011	9 975
4	14	1 996	7	165975	3995535	29.215	17.197	16.149	10.297	5 163	12.329	6.087	14.012	10.162	2.493
5	5	0.467	11	97484	3995535	4.461	3.038	8.634	3.870	1.861	6.894	6 371	6.325	4.298	8.595
6	15	3 969	8	218854	3995535	53.652	39 832	40.943	28 399	14.254	33.640	23.633	31 611	23.982	11 177
7	20	2.636	2	154502	3995535	9.216	11 106	24.041	13.544	7.506	22.949	20.386	21 435	15.681	26.31
8	13	1.341	3	97949	3995535	16.272	14.209	21 794	13 762	8.531	26.599	18.916	25.267	17.686	22.944
9	28	13 767	3	156722	3995535	30.378	36.977	58.633	39 706	26.911	60 391	52.423	58 371	46.476	63 644
10	18	9.607	1	242340	3995535	0	30 690	51 725	33 199	17 780	42.176	43 318	36 377	29 085	51 041
11	26	7 823	4	265625	3995535	28.994	0	15 900	7.555	9 115	19 559	17 671	24 170	19 206	30 501
12	19	7.023	10	151353	3995535	34 951	11 372	0	8 349	8 706	18 407	8 867	24 189	18 542	20 067
13	31	9.331	5	373408	3995535	40 614	9 784	9 684	0	9 205	15 757	10 990	24 103	19 700	26 788
14	233	35.206	11	474446	3995535	47 625	25 844	34 510	20 155	0	6 104	21 980	8 605	7 608	31 880
15	28	5.064	11	223429	3995535	29 402	14 433	18 990	8 979	1 589	0	9 126	7 732	5 947	14 937
16	30	11.510	6	232264	3995535	46 418	20 044	14 062	9 627	8 794	14 027	0	22 098	17 802	15 661
17	17	3.970	11	410827	3995535	30 446	21 413	29 959	16 490	2 689	9 283	17 260	0	0	19 402
17	14	9.541	11	410827	3995535	37 738	26 378	35 605	20 394	3 685	11 069	21 556	0	0	24 491
18	59	11.936	7	272284	3995535	0 306	38 145	35 080	25 873	14 062	25 315	17 268	22 390	22 301	0

DESSIN DE MODÈLE « P CHAPEAU », DE L'ATTRACTION THÉORIQUE – SELON L'ALGORITHME K-MEANS

(Cf. dans les tirés à part: le programme écrit sous Matlab du dessin de modèle « P Chapeau », selon les K-Means).

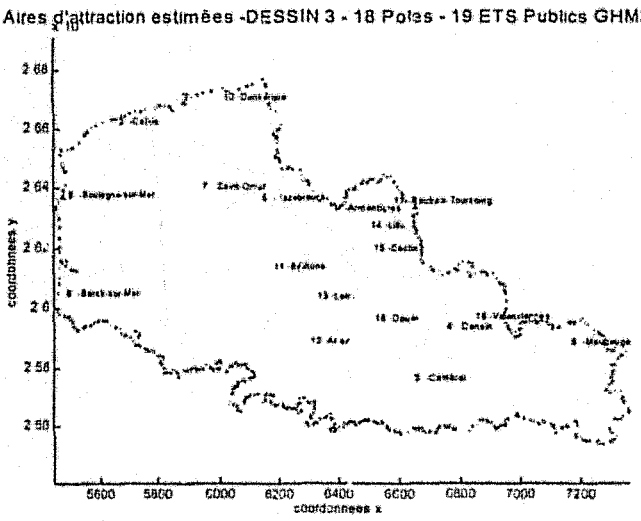
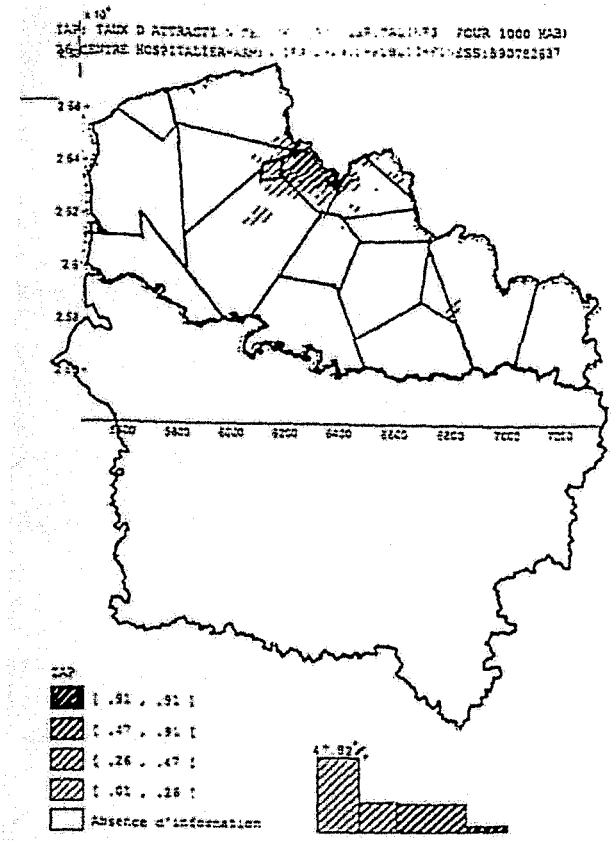


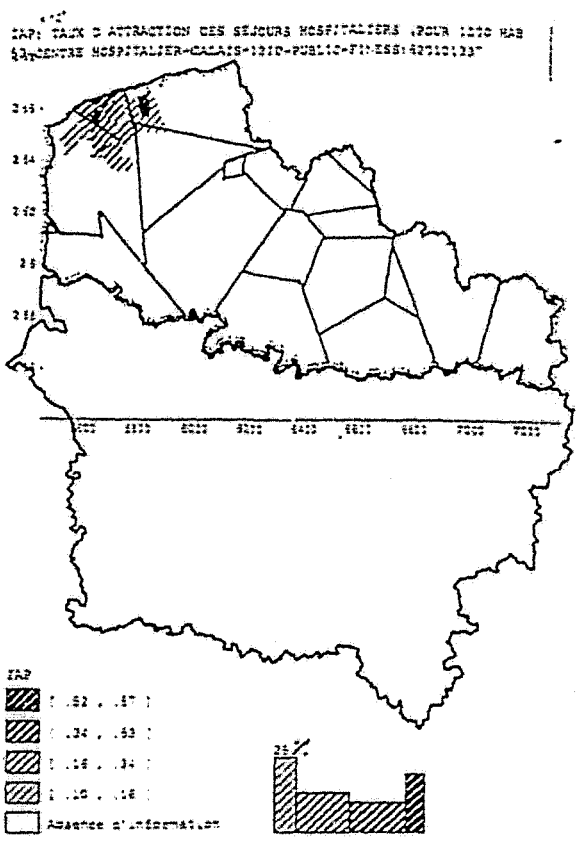
Figure 32 dessin de modèle « P Chapeau », selon K-Means (tracé jaune) 18 pôles hospitaliers, 19 établissements publics.

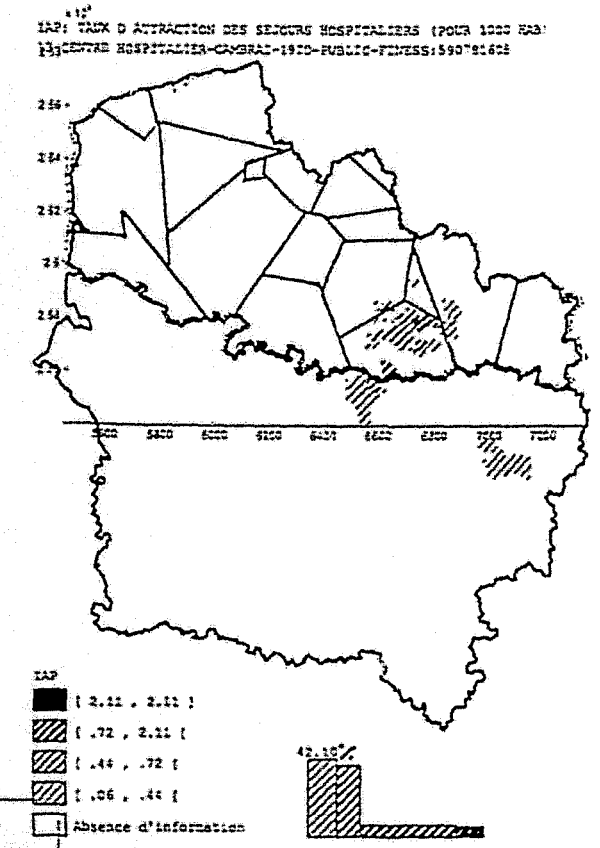
3.3. PHASE 3, RÉSULTATS D'ANALYSE ET VALIDATION DU MODÈLE

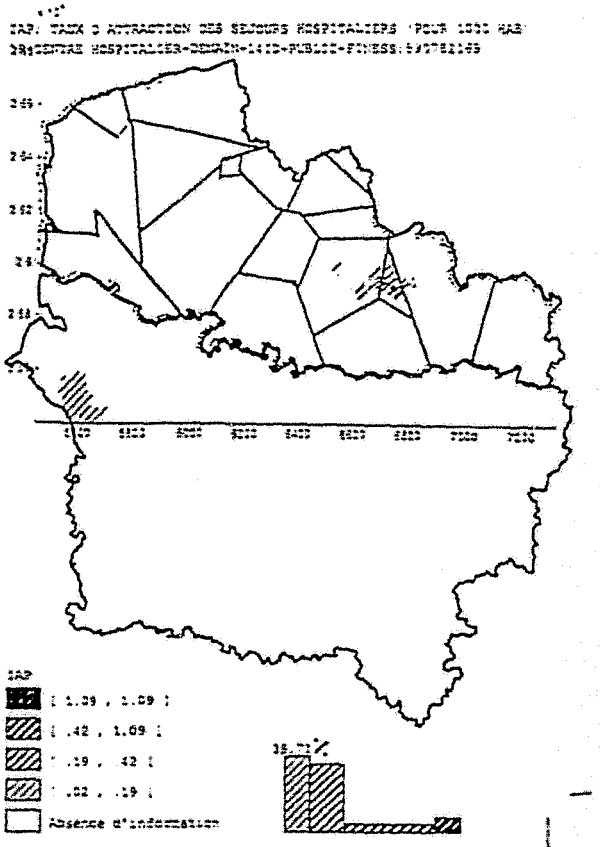
3.3.1. VALIDATION DU DESSIN DE MODÈLE « P » DE L'ATTRACTION OBSERVÉE EN RAPPORT À L'ÉTUDE CARTOGRAPHIQUE EN PHASE 1 : 1ÈRE COMPARAISON

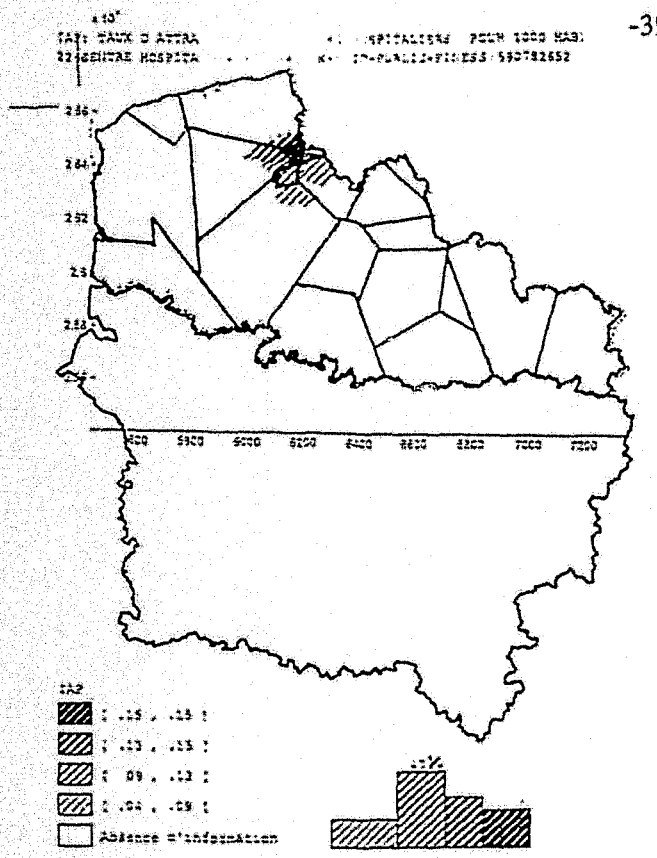
1ère comparaison entre la **phase 1** cartographie aux mailles des BP-PMSI2000 (traumato-orthopédie GHM 295) et la **phase 2**, dessin de modèle « P », pondération observée.

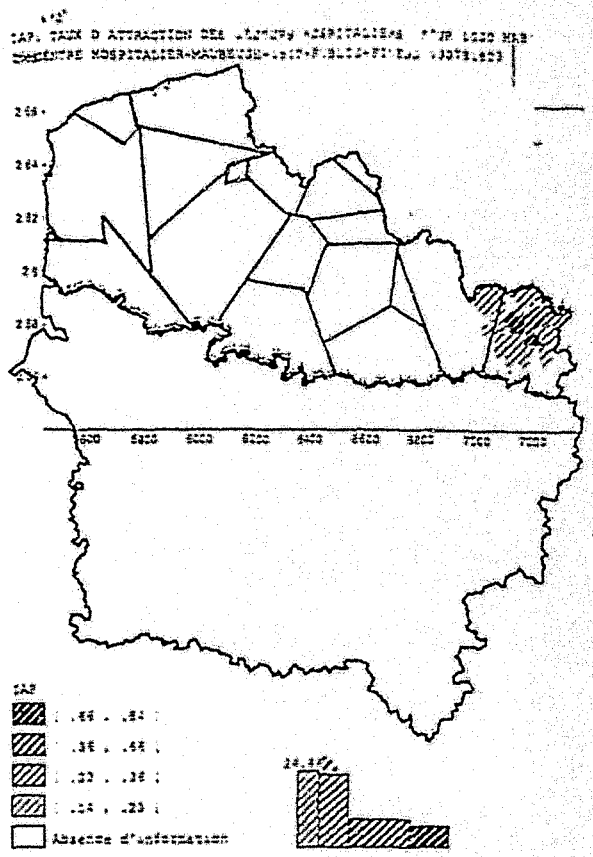

TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
CENTRE HOSPITALIER-AMIENS-1810-PUBLIC-FINESS:590782637
TAP
[.91 , .91]
[.47 , .91 [
[.26 , .47 [
[.01 , .26 [
Absence d'information

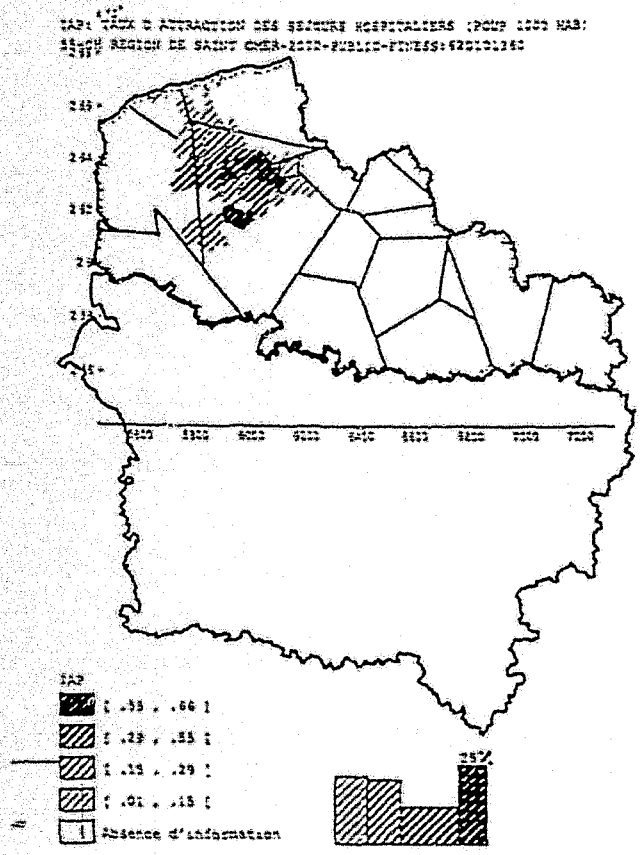

TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB
CENTRE HOSPITALIER-CALAIS-1810-PUBLIC-FINESS:620101237
TAP
[.62 , .87]
[.34 , .62 [
[.16 , .34 [
[.10 , .16 [
Absence d'information

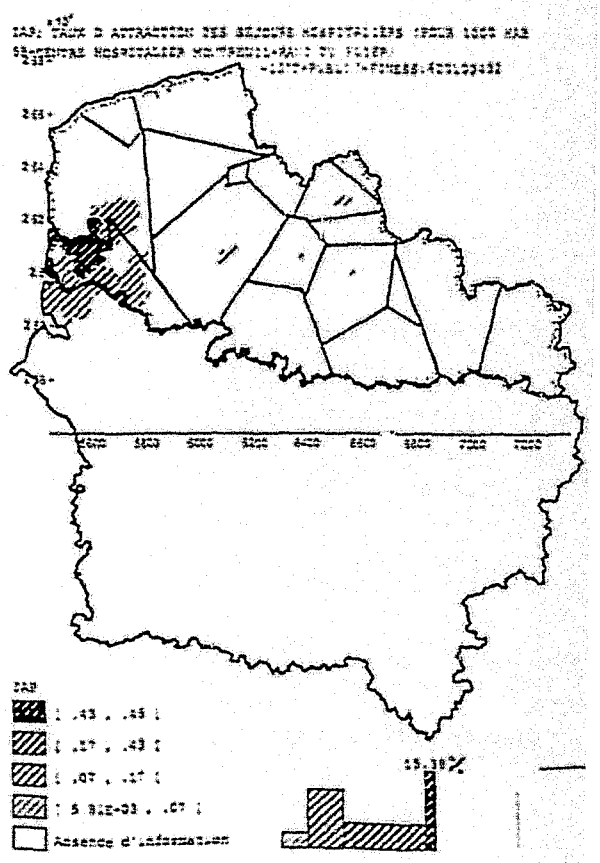

TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
CENTRE HOSPITALIER-CAMBRAI-1810-PUBLIC-FINESS:590781606
TAP
[2.11 , 2.11]
[.72 , 2.11 [
[.44 , .72 [
[.06 , .44 [
Absence d'information

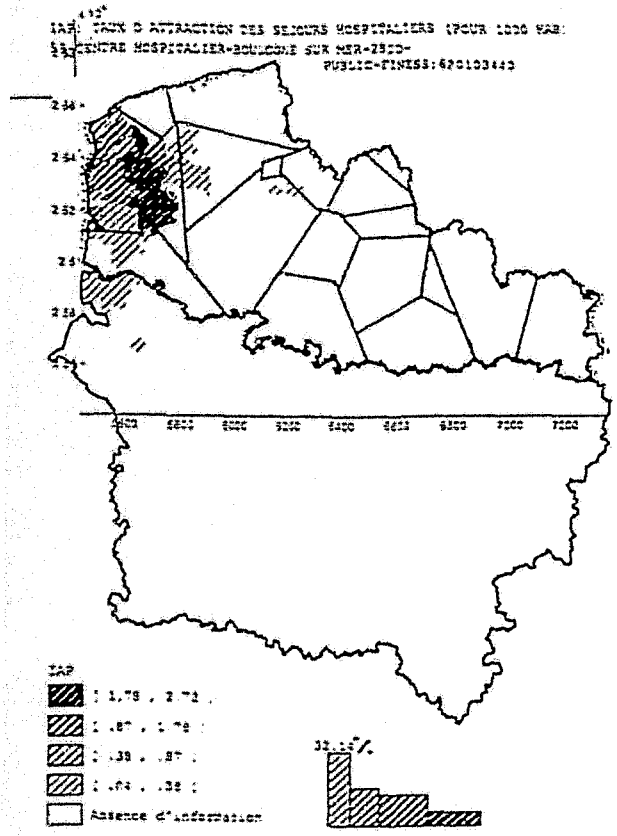

TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
CENTRE HOSPITALIER-DOUAI-1810-PUBLIC-FINESS:590782165
TAP
[1.09 , 1.09]
[.42 , 1.09 [
[.19 , .42 [
[.02 , .19 [
Absence d'information

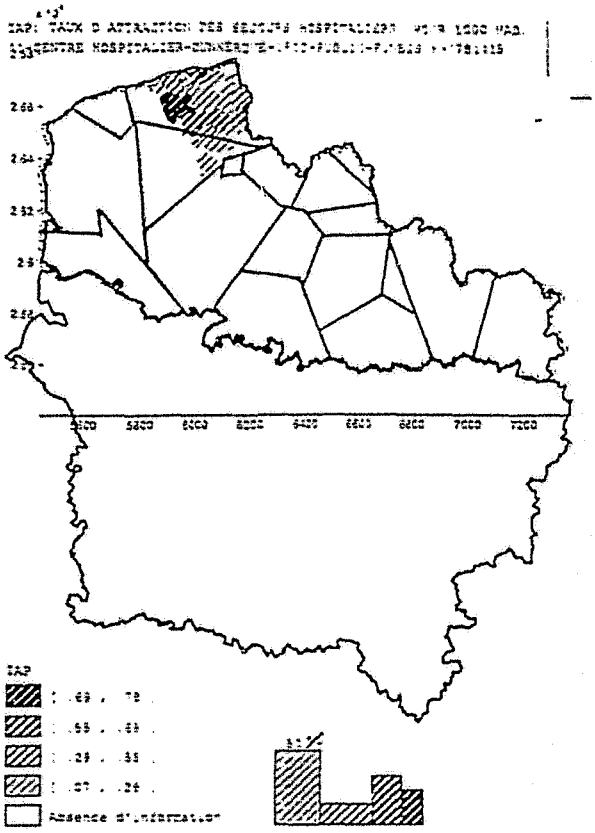

TAP: TAUX D ATTRA
Absence d'information

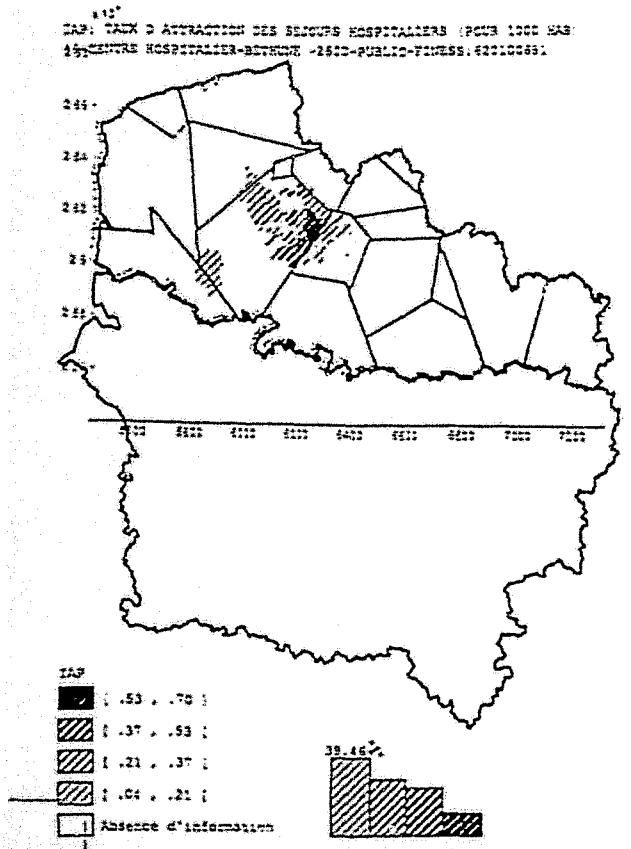

TAP: TAUX D ATTRACTION DES
Absence d'information

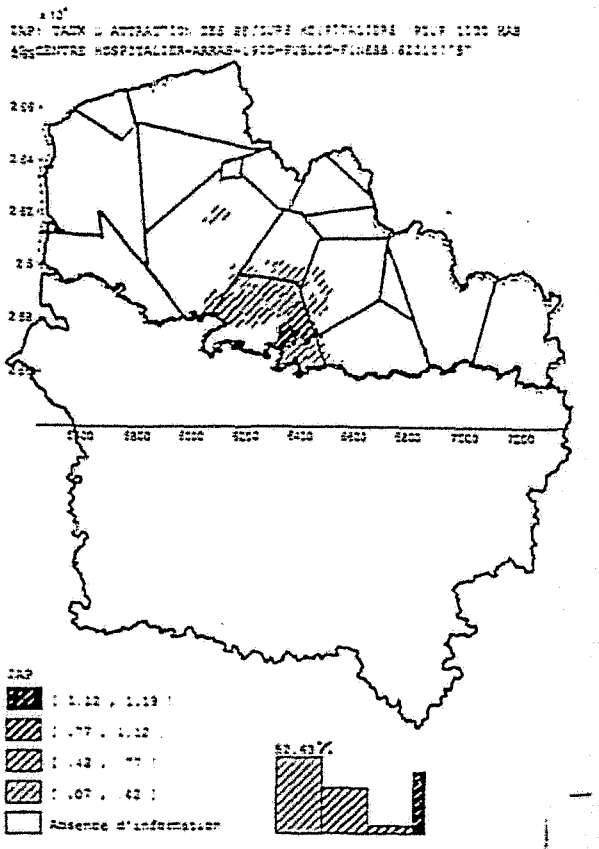

TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
Absence d'information

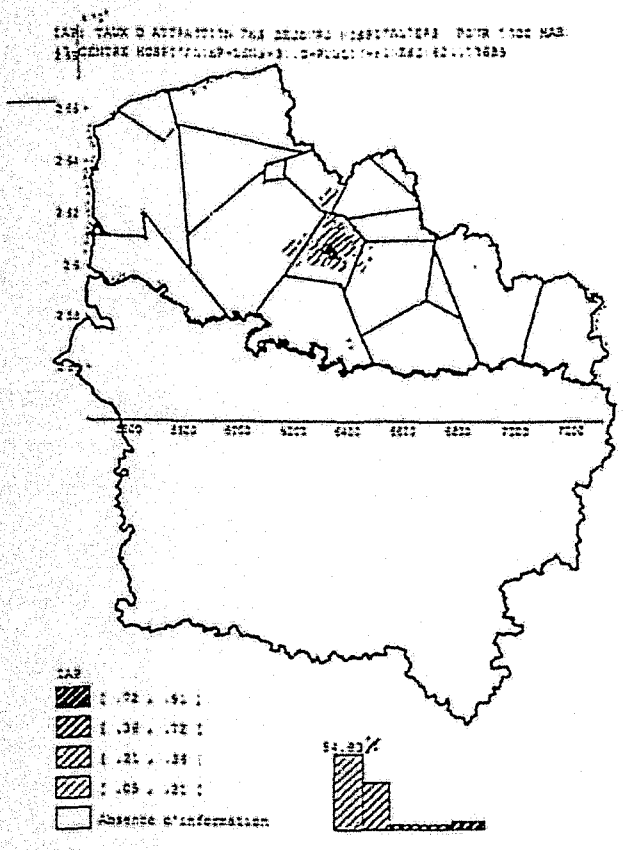

TAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB
Absence d'information

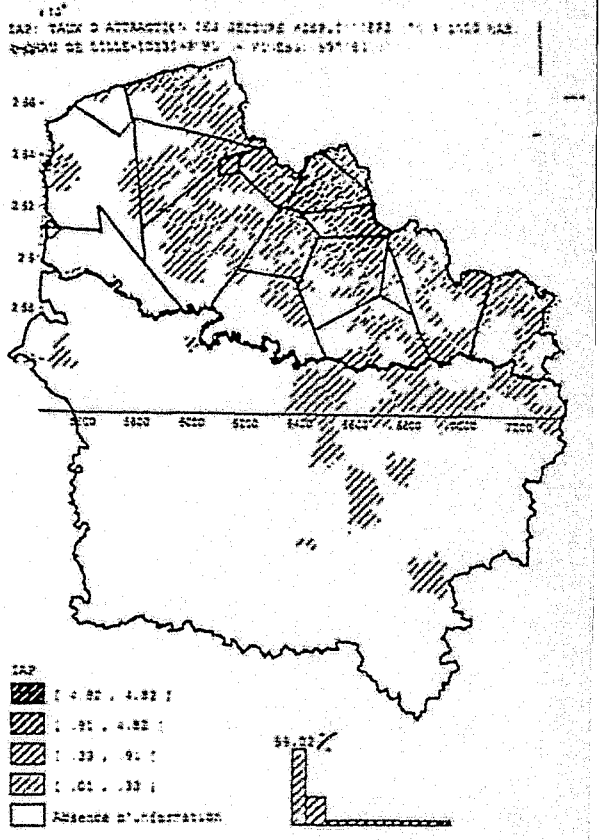

TAP
Absence d'information

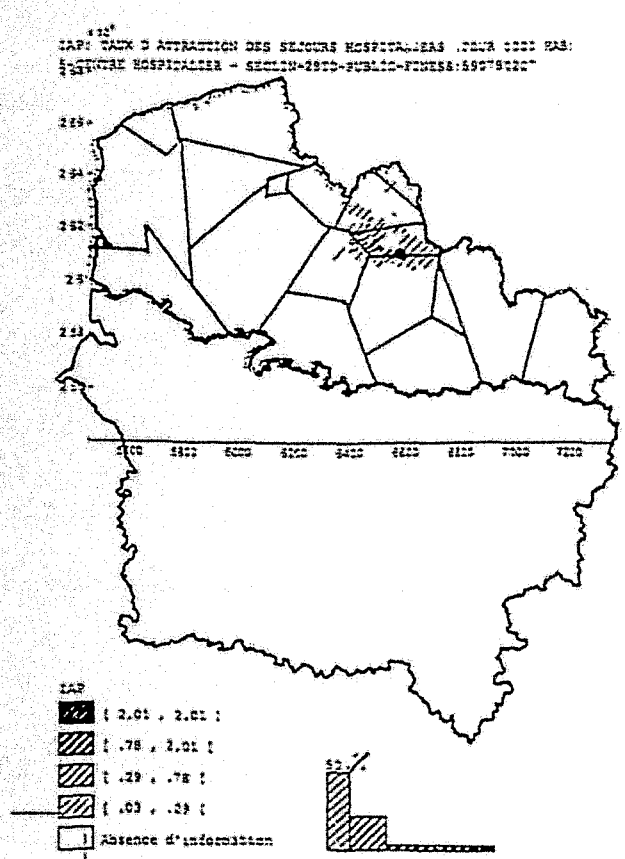

TAP
Absence d'information

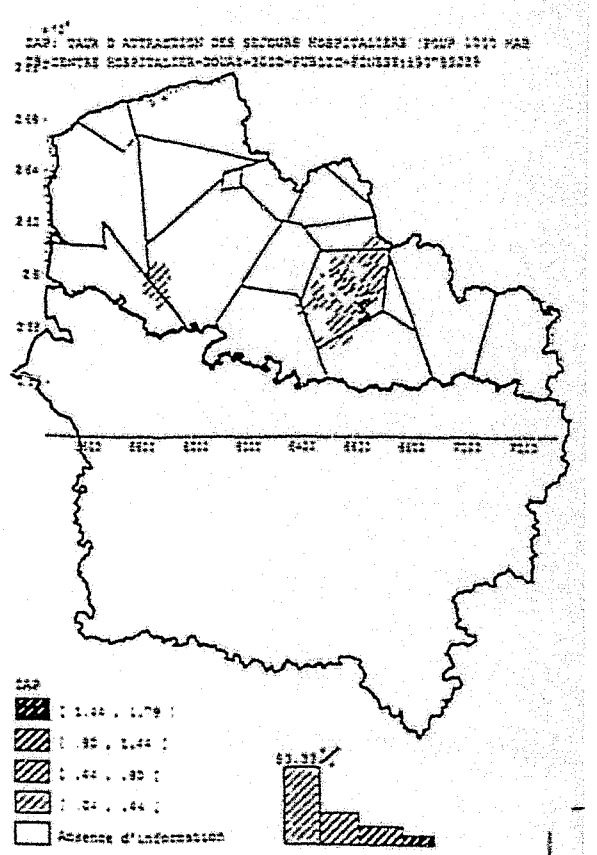

TAP
Absence d'information

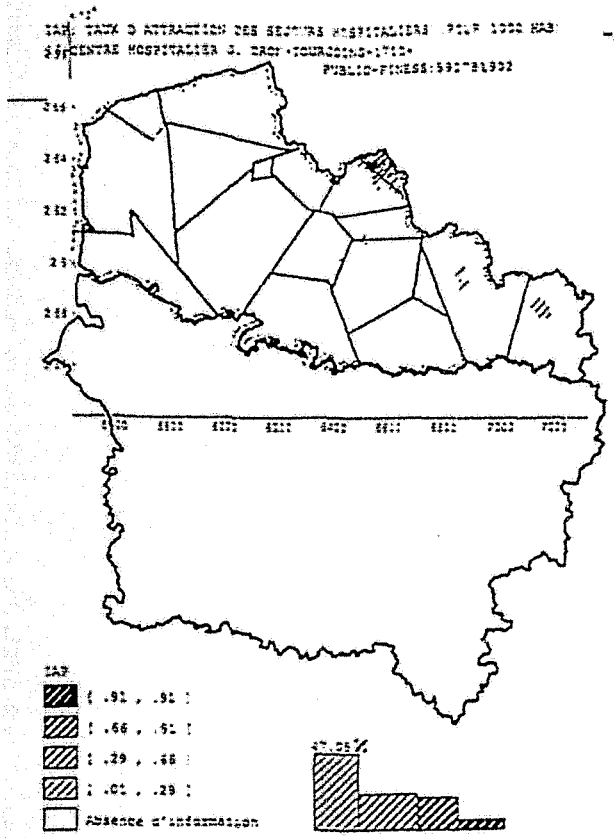

TAP
Absence d'information

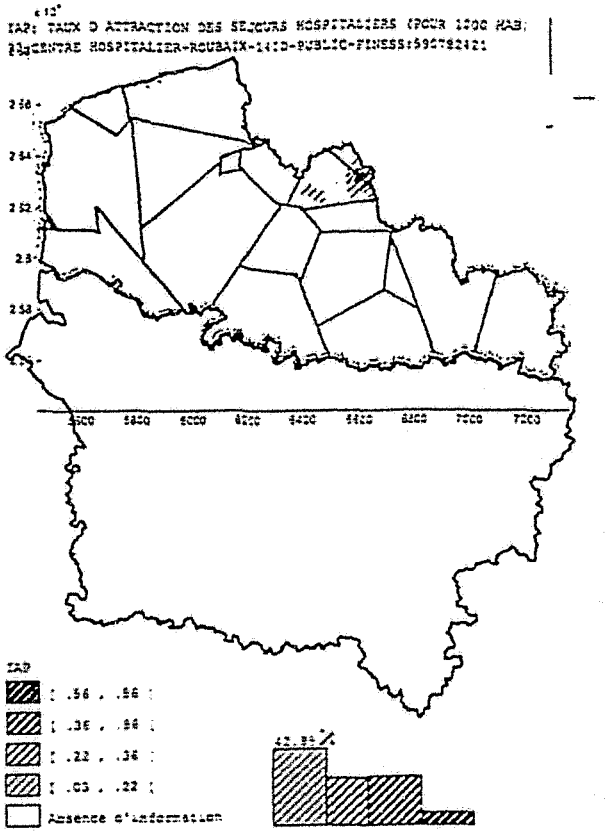

TAUX D'ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS POUR 1000 HAB.
TAUX
[.72 , .91 [
[.38 , .72 [
[.21 , .38 [
[.03 , .21 [
Absence d'information

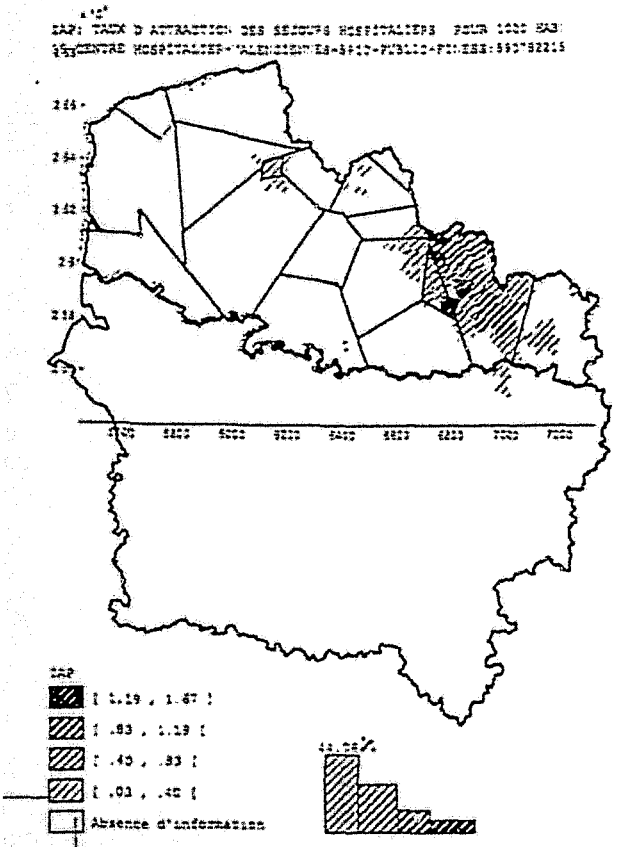

TAUX D'ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS
TAUX
[4.82 , 6.82 [
[.91 , 4.82 [
[.33 , .91 [
[.01 , .33 [
Absence d'information


TAUX D'ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS POUR 1000 HAB.
TAUX
[2.01 , 2.81 [
[.78 , 2.01 [
[.29 , .78 [
[.03 , .29 [
Absence d'information


TAUX D'ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS POUR 1000 HAB.
TAUX
[1.44 , 1.79 [
[.85 , 1.44 [
[.44 , .85 [
[.04 , .44 [
Absence d'information


TAP
[.91 , .91]
[.66 , .91 [
[.29 , .66 [
[.01 , .29 [
Absence d'information


TAP
[.56 , .56]
[.36 , .56 [
[.22 , .36 [
[.03 , .22 [
Absence d'information


TAP
[1.19 , 1.67]
[.83 , 1.19 [
[.43 , .83 [
[.03 , .43 [
Absence d'information

3.3.2. VALIDATION STATISTIQUE DE LA PROXIMITÉ ET DE LA CONTIGUÏTÉ : 1ÈRE COMPARAISON

Le tableau ci-dessous nous aide à l'interprétation statistique de la proximité et de la contiguïté des zones hospitalières.

Nous avions constitué 4 groupes de cartes, nous présentons un classement statistique pour les 3 premiers groupes ; le quatrième concerne le pôle Lillois N° 14 et n'est pas classé, puisqu'il ne peut être validé ayant une attraction pratiquement régionale.

En zone contiguë, les résultats du 1er groupe de cartes obtiennent :

- des valeurs en pourcentage des BP_PMSI2000 supérieure à : 93%,
- des valeurs en pourcentage des séjours supérieure à : 98%.

En zone contiguë, les résultats du 2ème groupe de cartes obtiennent :

- des valeurs en pourcentage des BP_PMSI2000 comprises entre : [67 ;89],
- des valeurs en pourcentage des séjours supérieure à : 92%.

En zone contiguë, les résultats du 3ème groupe de cartes obtiennent :

- des valeurs en pourcentage des BP_PMSI2000 comprises entre : [61 ;63],
- des valeurs en pourcentage des séjours comprises entre : [79 ;86].

Tableau XLV : des individus géographiques et séjours - traumato-orthopédie 18 pôles hospitaliers publics

1ERE COMPARAISON ENTRE PHASE 1 CARTOGRAPHIE MAILLE BP PMSI2000 ET PHASE 2 DESSIN DE MODELE P

18 poles	libellé pôle	Ets	BP	BP Z	% BP Z	BP HZ	% BP HZ	Séjours	Séjours Z	% Séjours Z	Séjours HZ	% Séjours HZ	POP	POP Z	POP Z %	POP HZ	P chapeau	P chapeau %
1	Armentières	1	23	15	65.22	8	34.78	69	59	85.51	10	14.49	329223	158224	4.10	170999	310737	3.17
2	Calais	1	12	12	100.00	0	0.00	41	41	100.00	0	0.00	150744	150744	3.91	0	149201	4.27
3	Cambrai	1	19	12	63.16	7	36.84	50	43	86.00	7	14.00	123645	93361	2.42	30284	187704	4.80
4	Denain	1	14	12	85.71	2	14.29	27	25	92.59	2	7.41	147677	97015	2.51	50662	165979	4.75
5	Hazebrouck	1	5	5	100.00	0	0.00	7	7	100.00	0	0.00	73434	73434	1.90	0	97484	2.79
6	Maubeuge	1	15	15	100.00	0	0.00	56	56	100.00	0	0.00	159040	159040	4.12	0	218854	6.27
7	Saint-Omer	1	20	19	95.00	1	5.00	53	52	98.11	1	1.89	277536	202227	5.24	75309	154502	4.43
8	Berck-sur-Mer	1	13	8	61.54	5	38.46	24	19	79.17	5	20.83	273200	68887	1.79	204313	97949	2.81
9	Boulogne-sur-Mer	1	28	25	89.29	3	10.71	192	189	98.44	3	1.56	272287	229484	5.95	42803	336722	4.49
10	Dunkerque	1	18	18	100.00	0	0.00	115	115	100.00	0	0.00	266030	266030	6.89	0	242340	6.94
11	Béthune	1	26	23	88.46	3	11.54	85	82	96.47	3	3.53	318245	281998	7.31	36249	265625	7.61
12	Arras	1	19	18	94.74	1	5.26	60	59	98.33	1	1.67	173079	159755	4.14	13324	151353	4.34
13	Lens	1	31	30	96.77	1	3.23	102	101	99.02	1	0.98	402424	390653	10.12	11771	373404	10.70
15	Seclin	1	28	27	96.43	1	3.57	61	60	98.36	1	1.64	261775	258458	6.70	3317	223429	6.40
16	Douai	1	30	28	93.33	2	6.67	153	151	98.50	2	1.45	270821	254615	6.60	16206	232264	6.65
17	Roubaix-Tourcoing	2	31	21	67.74	10	32.26	241	233	96.68	8	3.32	661882	552334	14.30	109548	410827	11.77
18	Valenciennes	1	59	52	88.14	7	11.86	262	254	96.95	8	3.05	550474	463193	12.00	87281	272784	7.80
														3859150	100.00		3490658	100.00
14	Lille	1	233	233	100.00	0	0.00	953	953	100.00	0	0.00	3209678	3209678		0	4754446	

Explication des variables :

18 pôles : représente les pôles hospitaliers publics numérotés.

libellé pôle : correspond au libellé du pôle hospitalier.

Ets : représente l'effectif d'établissement hospitalier public par pôle.

BP : représente l'effectif des bureaux postaux PMSI 2000 attirés réellement par le pôle hospitalier.

BP Z : représente uniquement les effectifs des bureaux postaux PMSI, ou unités géographiques attirées réellement et contiguës entre elles autour du pôle hospitalier.

% BP Z : représente la variable BP Z exprimée en pourcentage.

BP HZ : représente les effectifs des bureaux postaux PMSI, ou unités géographiques attirées réellement et en dehors de la zone contiguë.

% BP HZ : représente la variable BP HZ exprimée en pourcentage.

Séjours : représente les effectifs de séjours attirés réellement par pôle hospitalier.

Séjours Z : représente les effectifs de séjours attirés réellement par pôle hospitalier, appartenant à la zone contiguë.

% Séjours Z : représente la variable séjours Z, exprimée en pourcentage.

Séjours HZ : représente les effectifs de séjours attirés réellement par pôle hospitalier, n'appartenant pas à la zone contiguë.

% Séjours HZ : représente la variable séjours HZ, exprimée en pourcentage.

POP : représente l'effectif de population démographique issus de la variable BP.

POP Z : représente la variable POP, dont les unités géographiques sont contiguës entre elles autour du pôle hospitalier.

POP Z % : représente la variable POP Z, exprimée en pourcentage.

POP HZ : représente la variable POP, issue des unités géographiques attirées réellement et en dehors de la zone contiguë.

P Chapeau : représente la variable de la population démographique estimée à partir de la méthode de K-Means.

P Chapeau % : représente la variable P Chapeau exprimée en pourcentage.

3.3.3. 2ÈME COMPARAISON ENTRE LE MODÈLE « P » DE L'ATTRACTION OBSERVÉE ET LE MODÈLE « P CHAPEAU » DE L'ATTRACTION THÉORIQUE PAR SUPERPOSITION CARTOGRAPHIQUE

(Cf. dans les tirés à part : le programme écrit sous Matlab de la superposition des dessins de modèle « P » et « P Chapeau », selon les K-Means)

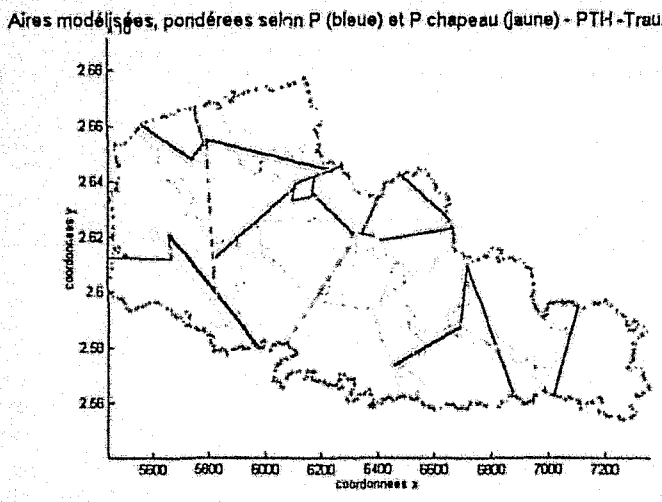


Figure 33 : de la superposition entre les modèles « P » (tracé bleu) et « P Chapeau » (tracé jaune), selon K-Means, pour la traumato-orthopédie – GHM 295.

3.3.4. VALIDATION STATISTIQUE DE LA 2ÈME COMPARAISON ENTRE LE MODÈLE OBSERVÉ « P » ET LE MODÈLE THÉORIQUE « P CHAPEAU »

COEFFICIENT D'ATTRACTION (CA) OU RAPPORT ENTRE LES DISTANCES AUX POINTS D'ÉQUILIBRE « P » ET « P CHAPEAU »

Il est facile au niveau cartographique, à partir des dessins de modèle « P » et « P Chapeau » superposés que l'on vient de voir ci-dessus, d'effectuer l'évaluation du coefficient d'attraction (>1, <1, ou = 1) et de distinguer les bons ou mauvais coefficients d'attraction par l'écart grandissant entre les deux tracés bleu « P » et jaune « P Chapeau ». Si CA est bon, c'est qu'il est très proche de 1 et dans ce cas les tracés se superposent de telle façon que l'un se cache en dessous de l'autre.

Ci-après on trouvera le tableau des coefficients présentés par segment de droite formés par deux pôles hospitaliers i et j. On peut retrouver les segments de droites à l'aide des dessins

de modèles et des libellés des pôles. Exemple le segment SD1, correspondant aux pôles d'Armentières et Hazebrouck.

Nous observons les coefficients d'attraction dans la colonne CA et sa représentation par la différence notée (1-CA). Les valeurs négatives de (1-CA) sont équivalentes à un CA >1, et les valeurs positives à un CA <1. Nous avons trié ces valeurs de façon à constituer 3 catégories de A à C.

La **catégorie A**, exprime des CA nettement supérieurs à 1, la **catégorie C**, exprime des CA nettement inférieurs à 1 : ce qui montre une relativement grande différence entre les distances aux points d'équilibre observés et estimés.

La **catégorie B**, composée de valeurs positives et négatives, exprime par contre un coefficient d'attraction très proche de 1, ce qui montre alors une quasi équivalence entre les distances aux points d'équilibre observés et estimés.

Tableau XLVI : des coefficients d'attraction entre pôles hospitaliers

N° de Segment	libellé pôle i	N° pôle i	N° pôle j	libellé pôle j	CA	1-CA	N° de Segment	1-CA triés	catégorie
SD1	Armentières	1	5	Hazebrouck	1.116	-0.116	SD4	-0.385	
SD4	Armentières	1	13	Lens	1.385	-0.385	SD25	-0.380	
SD6	Calais	2	10	Dunkerque	0.970	0.030	SD24	-0.203	
SD7	Calais	2	7	Saint-Omer	0.853	0.147	SD35	-0.199	
SD8	Calais	2	9	Boulogne-sur-Mer	0.819	0.181	SD20	-0.182	A
SD11	Cambrai	3	16	Douai	0.859	0.141	SD22	-0.146	
SD12	Denain	4	16	Douai	0.903	0.097	SD23	-0.144	
SD13	Denain	4	3	Cambrai	1.059	-0.059	SD34	-0.137	
SD14	Denain	4	18	Valenciennes	0.722	0.278	SD1	-0.116	
SD16	Hazebrouck	5	10	Dunkerque	0.846	0.154	SD36	-0.059	
SD17	Hazebrouck	5	11	Béthune	0.815	0.185	SD13	-0.059	
SD18	Hazebrouck	5	7	Saint-Omer	0.710	0.290	SD28	-0.030	
SD19	Maubeuge	6	18	Valenciennes	0.694	0.306	SD31	-0.019	
SD20	Saint-Omer	7	10	Dunkerque	1.182	-0.182	SD21	-0.012	
SD21	Saint-Omer	7	9	Boulogne-sur-Mer	1.012	-0.012	SD37	-0.001	B
SD24	Berck-sur-Mer	8	9	Boulogne-sur-Mer	1.203	-0.203	SD29	0.006	
SD27	Béthune	11	1	Armentières	0.829	0.171	SD32	0.015	
SD28	Béthune	11	13	Lens	1.030	-0.030	SD33	0.018	
SD29	Arras	12	16	Douai	0.994	0.006	SD6	0.030	
SD31	Arras	12	13	Lens	1.019	-0.019	SD12	0.097	
SD32	Lens	13	15	Seclin	0.985	0.015	SD11	0.141	
SD33	Lens	13	16	Douai	0.982	0.018	SD7	0.147	
SD34	Lille	14	15	Seclin	1.137	-0.137	SD16	0.154	
SD35	Lille	14	17	Roubaix-Tourcoing	1.199	-0.199	SD27	0.171	
SD36	Lille	14	1	Armentières	1.059	-0.059	SD8	0.181	C
SD37	Seclin	15	16	Douai	1.001	-0.001	SD17	0.185	
SD23	Berck-sur-Mer	8	7	Saint-Omer	1.144	-0.144	SD14	0.278	
SD25	Berck-sur-Mer	8	11	Béthune	1.380	-0.380	SD18	0.290	
SD22	Saint-Omer	7	11	Béthune	1.146	-0.146	SD19	0.306	

KHI-DEUX D'ADÉQUATION SUR LA VARIABLE POPULATION DÉMOGRAPHIQUE

Nous cherchons à valider notre population estimée (issue du calcul à l'aide de l'algorithme de K-Means) en rapport à la population observée provenant des unités géographiques réellement attirées par le pôle hospitalier (Cf. résultats en phase 1 de la modélisation en traumato-orthopédie (GHM 295) en page 372).

Nous nous posons alors la question suivante : est-ce que la distribution observée pour les 17 classes ci-dessous diffère significativement de la distribution théorique?

Remarque : la classe N° 14 ou pôle 14 de Lille est retirée, car elle n'est pas une classe issue d'un pôle d'attraction de proximité et entraînerait un biais très important dans la population observée prévue de proximité.

Tableau XLVII : de contingence, du Khi-deux d'adéquation entre la distribution "P" et "P chapeau"

17 poles de proximité Z	Pop Z	Pop Z pondéré	Pop Chapeau			
N	O	OZ	T	OZ-T	X^2=	CR %
1	158224	143115.9378	110737	32378.938	9467.437	3.649
2	150744	136350.1677	149201	*-12850.832*	1106.855	0.427
3	93361	84446.39922	167704	*-83257.601*	41333.708	15.931
4	97015	87751.49602	165975	*-78223.504*	36866.495	14.209
5	73434	66422.1343	97484	*-31061.866*	9897.414	3.815
6	159040	143854.0218	218854	*-74999.978*	25702.051	9.906
7	202227	182917.2992	154502	28415.299	5226.012	2.014
8	68887	62309.30584	97949	*-35639.694*	12967.849	4.998
9	229484	207571.6571	156722	50849.657	16498.562	6.359
10	266030	240628.0522	242340	*-1711.948*	12.094	0.005
11	281996	255069.5343	265625	*-10555.466*	419.455	0.162
12	159755	144500.7499	151353	*-6852.250*	310.224	0.120
13	390653	353351.3908	373408	*-20056.609*	1077.287	0.415
15	258458	233779.0667	223429	10350.067	479.454	0.185
16	254615	230303.0166	232264	*-1960.983*	16.556	0.006
17	552034	499322.8816	410827	88495.882	19062.820	7.347
18	463193	418964.8889	272284	146680.889	79017.802	30.454
TOTAL	3859150	3490658	3490658	0.000	259462.075	100.000

Explication des variables :

N : représente la numérotation des 17 pôles hospitaliers de proximité notée Z

O : représente la variable POP Z

OZ : représente la variable POP Z pondérée, pour la distribution observée

T : représente la variable POP Chapeau, pour la distribution estimée

OZ-T : est la différence entre les deux variables

K^2 : représente la variable du calcul du Khi-deux

CR % : est la contribution relative en % pour chaque classe de la valeur du Khi-deux

La valeur du Khi-deux est à lire à la ligne TOTAL pour la variable X^2

Interprétation des résultats du tableau :

A partir d'une lecture en ligne de notre tableau par pôle hospitalier, plus la contribution relative en pourcentage notée « CR % » est élevée, plus la différence entre les effectifs observés et théoriques est élevée.

En comparant la valeur du Khi-deux **259462,0746** à la valeur critique lue dans la table 26,3 du risque 5% (Khi-deux 5%, dll 16 = 26,3), on démontre qu'il existe une différence significative entre les distributions observées et les distributions théoriques.

Conclusion du test : Ce test ne valide pas notre processus de modélisation pour l'ensemble des pôles par spécialité sur la variable population.

KHI-DEUX D'ADÉQUATION SUR LA VARIABLE UNITÉ ADMINISTRATIVE (BP-PMSI2000)

Tableau XLVIII : de contingence, du Khi-deux d'adéquation entre la distribution UG Z et UG chapeau

17 poles de proximité Z	UG Z	UG Z PONDEREE	UG P chapeau			
N	O	OZ	T	OZ-T	X^2=	CR %
1	15	16.37	14	2.37	0.400	0.587
2	12	13.09	13	0.09	0.001	0.001
3	12	13.09	34	-20.91	12.855	18.857
4	12	13.09	27	-13.91	7.162	10.506
5	5	5.46	10	-4.54	2.065	3.029
6	15	16.37	26	-9.63	3.569	5.235
7	19	20.73	17	3.73	0.819	1.202
8	8	8.73	13	-4.27	1.403	2.058
9	25	27.28	15	12.28	10.052	14.746
10	18	19.64	16	3.64	0.829	1.216
11	23	25.10	28	-2.90	0.301	0.441
12	18	19.64	20	-0.36	0.006	0.009
13	30	32.74	31	1.74	0.097	0.142
15	27	29.46	30	-0.54	0.010	0.014
16	28	30.55	31	-0.45	0.006	0.009
17	21	22.91	17	5.91	2.058	3.019
18	52	56.74	29	27.74	26.537	38.928
TOTAUX	340	371.00	371	0.00	68.170	100.000

Explication des variables :

N : représente la numérotation des 17 pôles hospitaliers de proximité notée Z

O : représente la variable UG Z (identique à BP Z)

OZ : représente la variable UG Z pondérée, pour la distribution observée

T : représente la variable UG P Chapeau, pour la distribution estimée

OZ-T : est la différence entre les deux variables

K^2 : représente la variable du calcul du Khi-deux

CR % : est la contribution relative en % pour chaque classe de la valeur du Khi-deux

La valeur du Khi-deux est à lire à la ligne TOTAL pour la variable X^2

UG Z: représente uniquement les effectifs des bureaux postaux PMSI, ou Unités Géographiques attirées réellement et contiguës entre elles autour du pôle hospitalier

UG P : représente les effectifs estimés par l'algorithme de K-Means des bureaux postaux PMSI ou Unités Géographiques estimées et contiguës entre elles autour du pôle hospitalier

Interprétation des résultats du tableau :

A partir d'une lecture en ligne de notre tableau par pôle hospitalier, plus la contribution relative en pourcentage notée « CR % » est élevée, plus la différence entre les effectifs observés et théoriques est élevée.

En comparant la valeur du Khi-deux **68,170** à la valeur critique lue dans la table **26,3** du risque 5% (Khi-deux 5%, dll 16 = 26,3), on démontre qu'il existe une différence significative entre les distributions observées et les distributions théoriques.

Conclusion 1 du test : ce test ne valide pas notre processus de modélisation pour l'ensemble des pôles. On met en évidence une différence significative entre la distribution observée et la distribution théorique.

Conclusion 2 d'après une évaluation qualitative sur les contributions relative en %.

On constate de très faibles valeurs de CR% pour les pôles suivants : 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17. C'est-à-dire que nous observons une très faible différence entre les effectifs d'unités administratives observées et théoriques.

On constate de très fortes valeurs de CR% pour les pôles suivants : 3, 4, 9 et 18. C'est-à-dire que nous observons une grande différence entre les effectifs d'unités administratives observées et théoriques.

3.4. PHASE 4, RÉSULTATS DE SIMULATION D'AIRE D'ATTRACTION D'UNE SUPPRESSION DE SERVICE

Pour cette dernière phase, nous présentons ci-après, le dessin de modèle « P Chapeau » et ajoutons, manuellement sur la figure, la zone de suppression prévue dans notre simulation pour le pôle N° 5 d'Hazebrouck.

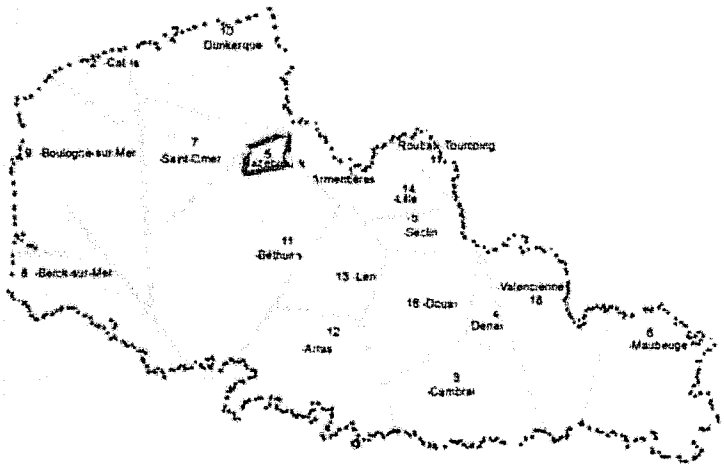


Figure 34 : Proposition de suppression d'une activité voire de service par exemple pour le pôle N° 5 d'Hazebrouck signalé en mauve

4ÈME CHAPITRE : DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES, HÉMATOLOGIE CLINIQUE ET TRAUMATO-ORTHOPÉDIE

4. ÈME CHAPITRE : DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES, HÉMATOLOGIE CLINIQUE ET TRAUMATO-ORTHOPÉDIE

RAPPEL DU PROCESSUS DE MODÉLISATION

La phase 1 est descriptive. C'est l'observation de l'attraction hospitalière au niveau cartographique – à l'échelle régionale du Nord – Pas-de-Calais et à la maille territoriale des cantons.

La Phase 2 élabore le modèle mathématico-géographique, les dessins de modèle « P » et « P Chapeau ».

La Phase 3 valide le modèle par comparaison du tracé du modèle « P » aux cartes en phase 1 et par calculs des coefficients d'attraction et test d'un Khi-deux d'adéquation sur les modèles « P » et « P Chapeau ».

La Phase 4 simule des scénarios par « création et fermeture » de pôles hospitaliers médico-chirurgicaux et permet la prédiction de l'évolution de l'aménagement du territoire par spécialité.

4.1. DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA PHASE 1 : ATTRACTION HOSPITALIÈRE OBSERVÉE

4.1.1. EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

Les cartes montrent dans l'ensemble des services périphériques au CHRU avec une attraction de proximité plus ou moins étendue (plus ou moins étendue en km) autour du pôle hospitalier selon le nombre de services existants.

Étant donné que nous traitons une spécialité médicale lourde, il existe quelques particularités nettement visibles pour le pôle hospitalier de Roubaix, qui à travers la carte en choroplèthe et symbole, montre nettement une attraction sur la zone ¾ ouest. Alors que la carte en choroplèthe seule montre une attraction nettement de proximité.

Ceci est expliqué par une coordination entre Roubaix et le service du Lille M (CHRU) pour la prise en charge complémentaire de patients lourds.

4.1.2. EN TRAUMATO-ORTHOPÉDIE (GHM 295)

Rappel :

Au niveau cartographique, nous avons présenté les 18 pôles hospitaliers publics en phase 1 du processus de modélisation. Les pôles PSPH et Privés relevant également du GHM 295 n'ont pas été intégrés dans les résultats de phase 1 avec les autres cartes car ils ne seront pas traités dans ce premier processus de modélisation. Cependant nous pouvons signaler justement qu'il était préférable dans un premier temps de commencer à traiter la spécialité de traumato-orthopédie (GHM 295) par statut d'établissement dans la mesure où nous avons trouvé également des pôles à l'attraction régionale dans les secteurs privé et PSPH. L'idée serait de poursuivre le processus de modélisation par statut et voir ensuite si nous devons combiner l'ensemble des services dans le modèle théorique ? Ou devons-nous les laisser séparés pour des raisons de logique stratégique sanitaire ?

TYPOLOGIE DES CARTES DE L'ATTRACTION OBSERVÉE EN 4 GROUPES

Nous avons distingué 4 groupes de cartes à travers les résultats, les deux premiers groupes montrent une attraction de proximité, le troisième a une attraction plus éparse et le quatrième concerne le pôle 14 de Lille (CHRU de Lille) à l'attraction pratiquement régionale et pour laquelle le modèle théorique ne sera pas validé pour l'aire d'attraction de Lille.

Ces premiers résultats cartographiques viennent bien confirmer l'hypothèse que les attractions observées des établissements périphériques ont une attraction de proximité. Ces résultats étant par ailleurs confirmés au niveau de la validation statistique de la proximité et de la contiguïté des unités administratives attirées présentée en phase 3.

Commentons la maille territoriale, nous avons 387 Bureaux Postaux PMSI 2000 pour la région Nord - Pas-de-Calais et 231 BP_PMSI 2000 pour la région Picardie. Cette maille étant très finement découpée, les résultats de la dispersion géographique sur le territoire Nord - Pas-de-Calais obtenu par l'établissement du CHRU, est de 57 %. Ce qui veut dire que 57 % des BP_PMSI 2000 ont été attirés par le CHRU. Dans ce cas, nous pourrions conclure à l'aide des résultats statistiques que l'attraction est mi- régionale. Cependant, il est très intéressant maintenant de regarder à nouveau la carte et de s'apercevoir que l'effet visuel rendu, donne une attraction pour Lille étendue sur les ¾ ou 7/10 des BP_PMSI 2000 de la région (la forme boomerang a été énoncée dans les résultats). En effet, on s'aperçoit que la zone littorale depuis Calais vers Montreuil-sur-Mer n'a pas été attirée par Lille et qu'une zone sud, plus fine et limitrophe à la région Picardie jusqu'au BP_PMSI 2000 de Gouzeaucourt appartenant au canton de Marcoing (SS 09 Cambrai) n'a pas été non plus attirée par Lille. Que peut-on en

conclure ? Seuls les résultats statistiques sont corrects et la dispersion géographique trompe le résultat statistique ? Ou bien les deux méthodes sont complémentaires ?

Maintenant si nous avions travaillé à la même échelle mais à la maille territoriale des cantons, quel aurait été le rendu cartographique?

Pour répondre à cette question nous avons effectué la cartographie au niveau du canton. (rappelons qu'il y a forcément un biais, dans la mesure où les bureaux postaux peuvent chevaucher plusieurs cantons et que nous ne connaissons pas « via la base régionale 1999 » l'identifiant géographique de la commune qui nous aurait permis de contourner ce problème). Cf. **annexe 16**, par exemple où l'on constate le chevauchement des BP_PMSI 2000 sur plusieurs secteurs sanitaires.

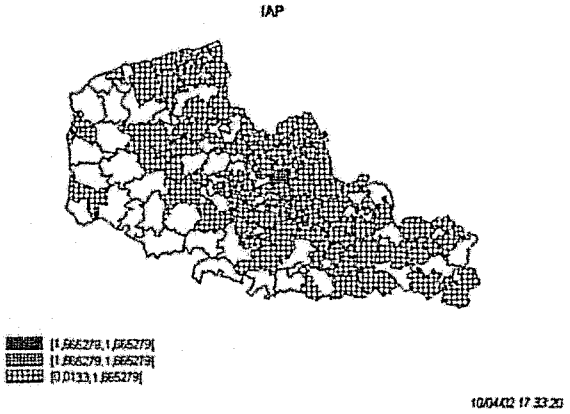


Figure 35 : de l'attraction du pôle 14 CHRU – à la maille territoriale des cantons. Carte choroplèthe du taux IAP (séjours hospitaliers pour 1000 hab.). La zone littorale se dégage bien du reste des cantons attirés par le CHRU de Lille..

4.2. DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA PHASE 2 : MODÉLISATION MATHÉMATIQUE - AFFINEMENT DE L'ÉQUATION PAR PONDÉRATION

A partir de la phase 2 nous proposons une discussion sur le même plan des résultats obtenus en hématologie clinique et en traumato-orthopédie (GHM 295).

Remarque :

Rappelons ou précisons que, pour le calcul du modèle de l'attraction théorique «P Chapeau», nous avons tenu compte de 7 classes au départ (les 6 pôles hospitaliers déclarés plus le pôle de la commune de Lomme). En effet, rappelons que les établissements du « pôle 2 » sont situés pour « Lille CHRU » à Lille et pour « St-Philibert/St-Vincent » à Lille et Lomme. Nous avons regroupé ces deux établissements (« St-Philibert/St-Vincent » étant considérés comme un seul établissement pour l'hématologie clinique), aux points de coordonnées cartographiques en (x, y) de Lille.

Rappel : le modèle ne fonctionne pas pour les établissements du pôle de Lille à l'attraction régionale pour le « CHRU de Lille » et semi-régionale pour « St-Philibert/St-Vincent ».

4.2.1. ESTIMATION DES VALEURS DE PONDÉRATION

La première valeur de pondération a été calculée à partir de la population démographique à la maille des **secteurs sanitaires**. Cette valeur n'était pas représentative des unités administratives de proximité « puisqu'elle englobait la totalité des cantons du secteur sanitaire du pôle » : elle avait tendance à trop pondérer le modèle théorique.

L'idée était bien de trouver une valeur de pondération en rapport direct avec notre hypothèse de départ : les services périphériques ont une attraction de proximité. Il nous fallait alors trouver un algorithme ou méthode.

Nous avons commencé par estimer la valeur théorique de pondération, à partir de la **méthode des Voisins Relatifs**. A l'œil nu il était facile de constituer plusieurs groupes pour une spécialité aux services hématologiques peu nombreux sur notre territoire régional. (cf. partie 2, chapitre 2 où l'on retrouvera la présentation du graphique de groupement par la méthode des Voisins Relatifs).

Ces premières valeurs offraient dans l'exemple du pôle de Dunkerque pour le modèle « P Chapeau » un meilleur coefficient d'attraction avec peu de différence entre les modèles « P » et « P Chapeau ».

Sachant que nous devions ensuite travailler sur une spécialité aux services beaucoup plus nombreux, il est apparu évident que cette première méthode utilisée ne pourrait pas l'être pour les spécialités suivantes à l'étude aux pôles hospitaliers beaucoup plus nombreux.

Il nous fallait alors trouver un algorithme ou méthode aux caractéristiques suivantes :

- Il doit permettre de trouver et grouper les unités administratives de proximité du pôle hospitalier (puisque les patients sont susceptibles de parcourir la distance la plus courte pour se rendre à l'hôpital),
- Il doit utiliser une distance euclidienne,
- Il doit être utilisable auprès des spécialités aux services très nombreux (18 pôles hospitaliers publics pour le GHM 295) à moins nombreux (6 pôles hospitaliers en hématologie clinique),
- Il doit rendre l'automatisation du processus possible.

Nous avons opté alors pour **l'algorithme de K-Means**. A la différence de la méthode des Voisins Relatifs, les groupes constitués auront pour somme totale la valeur de la population de la région. Nous sommes assez satisfaits de la valeur de K-Means.

4.2.2. APPROFONDIR L'AFFINEMENT DE L'ÉQUATION PAR SPÉCIALITÉ

Idée développée sur la prise en compte d'un paramètre de densité (au km^2) par pôle hospitalier, soit si les deux pôles (i, j) ont la même densité dans leur rayon d'attraction, alors on garde la même équation. Si les deux pôles (i, j) ont une densité différente dans leur rayon d'attraction, alors on affine l'équation afin de recalculer le point d'équilibre avec un nouveau paramètre au dénominateur de l'équation. Ces paramètres seront auparavant calculés d'après la première modélisation avec l'équation d'origine. S'il y a 18 pôles hospitaliers, alors nous aurons 18 paramètres de densité (par pôle pour sa zone d'attraction théorique issue du groupement par l'algorithme de K-Means (méthodes 1b et/ou 2b si possible, exposées en deuxième partie et détaillées en annexes 9, 10 et 11). Cette zone par pôle pourrait exprimer un autre paramètre soit une distance seuil qui pourrait être ajoutée...etc.

Connaissant l'analyse systémique en géographie, méthode issue de la problématique radicale et surtout de la problématique comportementale, faisant référence à de multiples critères pour la compréhension d'un système complexe (*Bailly et Beguin*, 1995, p.27-31), nous sommes donc invités à introduire de plus en plus d'entrées ou inputs ou facteurs pour une meilleure compréhension de notre système sanitaire. On ne parle pas « d'une meilleure explication » du système sanitaire, faisant ainsi référence à la méthode même de l'analyse des systèmes complexes de (*Le Moigne*, 1990) « Le Moigne ». Celui-ci distinguait le modèle analytique (analyse classique raisonnant sur un seul critère) du modèle systémique (analyse moderne raisonnant sur plusieurs critères) reposant essentiellement sur le concept de « l'organisation et d'information» (par extension en géographie on parlera d'organisation spatiale). Pour lui un « système compliqué », pourra être simplifié pour découvrir son intelligibilité (explication), alors qu'un système complexe pourra être modélisé, pour construire son intelligibilité (compréhension). Par la même, la modélisation identifie et formule des problèmes, par la construction des modèles, leurs buts était d'essayer de les résoudre à l'aide de raisonnement par simulation.

4.2.3. COEFFICIENT CORRECTEUR

COEFFICIENT CORRECTEUR EXPÉRIMENTAL

L'hypothèse suivante étant posée : le personnel hospitalier est déterminant de la zone d'attraction du service étudié, nous avons essayé alors de trouver une relation mathématique mais en vain, pour l'exemple de l'hématologie clinique, entre les différences des distances aux points d'équilibre des modèles « P » et « P Chapeau » et les différences sur les variables

internes à l'activité de l'établissement (PH et INT) qui doivent avoir une relation de dépendance directe avec l'attraction du service.

Vu le nombre de segments sélectionnés, nous n'avons pu distinguer une relation sûre et il nous semblait non pertinent d'effectuer dans ce cas l'analyse de régression linéaire et/ou multiple (prenant alors plusieurs variables en même temps dans l'analyse), ne pouvant définir notre hypothèse H0.

Si le nombre de pôles avait été plus grand peut-être aurions-nous pu obtenir une relation stable entre coefficients et variables ?

Nous avions prévu d'élargir le nombre de variables dépendantes du personnel hospitalier et ajouter par exemple les infirmières et les aides-soignantes. Nous avions pensé ajouter et tester un nombre de variables supplémentaires disponibles ou non, dont le coefficient d'attraction serait dépendant.

Voici ci-après une sélection de facteurs d'intérêt pour nos études à venir :

FACTEURS D'INTÉRÊT ET VARIABLES DISPONIBLES :

- le coût financier de fonctionnement,
- rapport d'activité % par GHM et établissement, source BD régionale des GHM-RSS 1999,
- hospitalisation programmée et non programmée,
- effectif de lits coûteux par établissement et/ou service.

FACTEURS D'INTÉRÊT ET VARIABLES À ÉLABORER :

- la notoriété d'un établissement,
- rénovation de l'établissement et/ou service,
- groupement de variables existantes et fabrication d'un poids par pôle hospitalier et par spécialité médico-chirurgicale.

Ce coefficient, s'il avait pu être calculé, aurait amené un poids supplémentaire à notre modèle de l'attraction théorique « P Chapeau ». A ce coefficient expérimental correspondrait alors une nouvelle valeur de l'équation qui renforcerait la force d'attraction ou la répulsion.

Nous pourrions orienter par la suite notre recherche sur un coefficient correcteur de notre équation qui prendrait en compte la densité de population et la superficie de la zone de

proximité observée et théorique des pôles hospitaliers et/ ou amener un affinement du tracé des aires à l'aide de la densité et de la superficie de la zone de proximité du pôle hospitalier.

VARIABLES EXTERNES AUX PÔLES HOSPITALIER

Les variables potentiellement utiles à notre correction d'équation pourraient être issues de facteurs externes au pôle hospitalier

FACTEURS D'INTÉRÊT ET VARIABLES DISPONIBLES :

- CSP (Catégorie Socio-Professionnelle) (recensement 1999),
- communes fréquemment fréquentées (inventaire communal 1998),
- infrastructure : BD isochrone (temps d'accès réel..),
- facteurs environnementaux,
- facteurs épidémiologiques (âge, sexe, diagnostic, climatiques),
- Etc.

FACTEURS D'INTÉRÊT ET VARIABLES À ÉLABORER :

- groupement de variables existantes et fabrication d'un poids par pôle hospitalier et par spécialité médico-chirurgicale,
- indice de provenance géographique (commune très fréquentée, moyennement ou peu fréquentée),

4.2.4. AUTOMATISATION DES CALCULS ET PROGRAMMATION D'UNE APPLICATION SPÉCIFIQUE

L'automatisation nous a donné de très bons résultats cartographiques à l'aide de Matlab. Il serait envisageable maintenant de programmer :

- la phase de calculs dont les coordonnées sont ensuite intégrées dans Matlab,
- une partie des calculs effectués sous Matlab, concernant les matrice adjacence de la triangulation de Delaunay et de l'algorithme de Gabriel,
- le calcul des coordonnées fermant les aires des pôles hospitaliers sur la limite administrative de la région.

Il serait davantage intéressant de développer un outil propre à notre processus de modélisation dans lequel toutes les phases de progression du processus de modélisation pourraient s'effectuer. Nous faisons alors appel à des spécialistes informaticiens et programmeurs.

Le but serait par l'automatisation d'aboutir à l'exploitation de bases de données beaucoup plus facilement et de construire les dessins de modèles beaucoup plus rapidement et sans sources d'erreurs.

Une fois le processus de modélisation programmé, nous pourrions proposer d'intégrer cette nouvelle notre application nommée « Pôle Sat » dans un Système d'Informations Géographiques (SIG), mis à disposition du milieu hospitalier et de ses dirigeants.

4.2.5. AUTRES MASSES D'INTÉRÊT ET DISPONIBLES

Nous avons vu qu'il était possible de calculer une autre masse, pour l'équation à partir de la base régionale 1999 des GHM. Il faudrait continuer le processus de modélisation sur la traumato-orthopédie à partir de ces nouvelles masses et comparer les résultats obtenus des modèles « P » et « P Chapeau ».

4.3. DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA PHASE 3 : VALIDATION DU MODÈLE

4.3.1. VALIDATION DU MODÈLE PAR COMPARAISON ET TESTS STATISTIQUES

SUR LA PREMIÈRE COMPARAISON

1ère comparaison entre **la phase 1** cartographie aux mailles cantonales (l'hématologie clinique) et des bureaux postaux PMSI 2000 (Pour les spécialités chirurgicales) et **la phase 2**, dessin de modèle P.

Puisque notre hypothèse de départ est de dire que les établissements périphériques auront une attraction de proximité, nous devons donc observer une cartographie aux unités géographiques contiguës attirées et positionnées autour du pôle hospitalier. Étant donné qu'il apparaît que certains établissements vont recruter des patients en dehors de cette zone de proximité contiguë, nous les avons répertorié et exprimé en pourcentage. Les individus géographiques et patients en hématologie clinique et pour les spécialités chirurgicales sont exprimés en pourcentage et répertoriés dans une zone nommée (HZ) « **hors zone** ou encore **hors modèle** ».

Nous avons proposé un seuil empirique :

Si le pourcentage des variables HZ obtenu par pôle hospitalier dépasse **5% des patients ou 10% des individus géographiques (unités cantonales ou de bureaux postaux PMSI)**, alors nous pouvons dire que notre première hypothèse est invalidée.

Par contre si notre pourcentage obtenu est **inférieur à 5%** des patients ou **10%** des individus géographiques, alors nous pouvons dire que notre hypothèse de départ est validée et dans ce cas une première confirmation de nos hypothèse et processus de modélisation est validée et effectuée.

DISTINCTION DES UNITÉS CONTIGUËS ET NON CONTIGUËS – POUR UNE DÉFINITION DES TERRITOIRES DE PROXIMITÉ DES PÔLES HOSPITALIERS

En Hématologie clinique

En hématologie clinique les pourcentages des patients en « zone contiguë » pour tous les services à l'exception de ceux du pôle lillois sont supérieurs à 98% soit < en HZ à 2%. Les pourcentages des individus géographiques (cantons) en « zone contiguë » sont supérieurs à 91 % à l'exception des pôles lillois et du pôle de Boulogne-sur-Mer qui se situe à 83%. Soit respectivement inférieurs en HZ à 9%, le pôle lillois n'est pas validé, et pour Boulogne-sur-Mer étant donné qu'il se situe dans une zone démographique de faible densité, ceci peut expliquer une attraction des unités géographiques plus éloignées et non attirées par les autres pôles. Les 13% sont à la limite supérieure des 10%. Le seuil de 10 % est peut-être faible pour les zones de faibles densité ?

Nous validons la proximité des services à l'exclusion du pôle Lillois.

En traumato-orthopédie

Nous obtenons de très bons résultats, nous avions constitué 4 groupes de cartes, et le tableau des individus géographiques et séjours confirmait les représentations cartographiques en phase 1.

En zone contiguë : les résultats du 1er groupe de cartes

Nous avons trouvé des valeurs en % pour les BP_PMSI2000 supérieure à 93% et pour les séjours supérieure à 98%.

Pour ce premier groupe, nous vérifions la validité de la proximité en rapport au seuil empirique proposé et ce pour 50% des pôles hospitaliers à l'étude soit 9 sur 18.

En zone contiguë : les résultats du 2ème groupe de cartes

Nous avons trouvé des valeurs en % pour les BP-PMSI2000 comprises entre [67 ;89] et pour les séjours supérieure à 92%.

Pour ce deuxième groupe, nous validons l'attraction de proximité dans la mesure où les séjours issus des unités administratives attirées représentent plus de 92% des séjours globaux pour ces pôles. Nous restons ici dans les seuils d'acceptation. Les unités administratives hors zones ne concernent qu'un très faible nombre de séjours hospitaliers. 5 pôles hospitaliers sont concernés soit pour les deux premiers groupes réunis cela représente un pourcentage de 75% des pôles hospitaliers dont l'attraction hospitalières est de proximité.

En zone contiguë : les résultats du 3ème groupe de cartes obtiennent :

- des valeurs en pourcentage des BP_PMSI2000 comprises entre : [61 ;63],
- des valeurs en pourcentage des séjours comprises entre : [79 ;86].

Dans les deux cas de résultats présentés, les fourchettes de valeurs restent en dessous des seuils empiriques proposés. Ce qui montre que les pôles hospitaliers n'ont pas qu'une attraction de proximité (bien localisée par ailleurs) mais aussi un peu plus étendue. Mais ici encore nous pensons valider la proximité grâce à la complémentarité de l'étude cartographique, ne témoignant pas du tout d'une tendance régionale.

Nous pourrions indiquer la valeur de distance maximale parcourue.

L'attraction de ces pôles hospitaliers témoigne peut-être d'une bonne notoriété ou tout autre facteur d'influence sur son attraction de patients (prêts à parcourir des distances plus importantes pour se rendre à l'hôpital qu'en rapport à la moyenne).

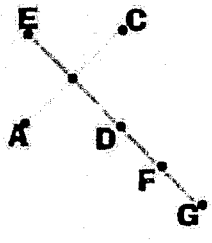
En conclusion : est-ce que les établissements périphériques ont une aire d'attraction de proximité où on retrouvera au moins 95 % des patients et/ou 90 % séjours et/ou 90% des unités administratives dans la zone d'attraction contiguë autour d'un pôle ? Dans l'ensemble oui à l'exception du pôle hospitalier Lillois.

Nous avons donc répondu à cette question pour le secteur public et confirmons notre hypothèse de base, pour l'hématologie clinique, pour la traumato-orthopédie : les établissements ou services périphériques ont une attraction de proximité, pour le secteur public étudié.

Cette étude descriptive mériterait d'être réitérée sur plusieurs années. Au niveau méthodologique, nous faisons ainsi référence à une analyse dite verticale (en géographie) et longitudinale (en épidémiologie), afin de définir des zones contiguës stables autour d'un pôle d'attraction, retrouvées sans de trop fortes variations au fil du temps. Nous rejoignons ainsi la thématique développée dans l'ouvrage de (*Picheral*, 1974) : «toute politique d'aménagement du territoire sanitaire générale et équitable doit être basée sur des études objectives (descriptives et/ou analytiques), qui imposent une méthodologie scientifique en géographie de la santé ou géographie humaine ». Nous devrions dans ce cas continuer l'analyse descriptive au niveau vertical pour renforcer et définir des zones d'attraction de proximité stables par pôle hospitalier et spécialité médico-chiururgicale et rejeter les biais, et ainsi aux niveaux infra-régional et inter-régional prendre en compte les diversités observées et décrites au sein du pays. Cependant dans la littérature ont été défini des indices dans le cadre de l'analyse spatiale et l'analyse de réseau géographique. Nous avons trouvé intéressant de le signaler ici et d'en exposer une description méthodologique succincte et précise.

EXEMPLE D'UN INDICE DE MESURE DE CONTIGUÏTÉ

Au niveau d'un indice de mesure de contiguïté, nous rejoignons alors 'les propriétés du réseau' exposés par exemple dans le livre de (*Pumain et Saint-Julien*, 1997) d'après la théorie des graphes, les auteurs exposent des mesures d'indicateurs de matrice de connexité. En partant d'un graphe où les sommets de notre graphe seraient représentés par les polygones[4] attirés par le pôle hospitalier, élaborant ensuite une matrice de connexité entre chaque polygone du graphe, puis élaborant une matrice des écarts, nous pourrions alors calculer par exemple des indicateurs de centralité du graphe : regardons l'exemple du livre pour comprendre le raisonnement.



Matrice de connexité	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	0	0	0	0	0
B	1	0	1	1	1	0	0
C	0	1	0	0	0	0	0
D	0	1	0	0	0	1	0
E	0	1	0	0	0	0	0
F	0	0	0	1	0	0	1
G	0	0	0	0	0	1	0

Figure 36 : dessin du graphe matrices de connexité et des écarts. Le point B est celui non identifié dans le graphe. Source (*Pumain et Saint-Julien*, 1997, p.109).

[4] Au niveau cartographique les unités administratives deviennent des polygones identifiés.

Matrice des écarts										
	A	B	C	D	E	F	G	écartement	somme écarts	indice accessibilité
A	0	1	2	2	2	3	4	4	14	6,57
B	1	0	1	1	1	2	3	3	9	10,22
C	2	1	0	2	2	3	4	4	14	6,57
D	2	1	2	0	2	1	2	2	10	9,20
E	2	1	2	2	0	3	4	4	14	6,57
F	3	2	3	1	3	0	1	3	13	7,08
G	4	3	4	2	4	1	0	4	18	5,11
									92	

1- Le centre du graphe (localisation optimale) est représentatif de l'écartement minimum et du lieu le plus accessible pour tous les autres polygones du graphe.

2- Le sommet médian, c'est la somme minimale des écarts à tous les autres sommets.

3- L'indice d'accessibilité de Shimbel : c'est la somme des écarts de tous les sommets à la somme des écarts d'un sommet. L'indice maximum est représentatif de la plus grande accessibilité du lieu dans le graphe. Les indices les plus faibles sont représentatifs des lieux périphériques.

Interprétation de la matrice de connexité ci-dessus Figure 2 :

Dans la matrice de connexité par exemple : 1 seule connexité que l'on note (1c) ou degré indique la position du polygone à l'extrémité du graphe. Le maximum de connexité renseigne le sommet médian (4c), parallèlement aux indices d'accessibilité calculés.

La matrice de connexité pourrait être duale, c'est-à-dire donner une mesure (en km, en coût, en temps pour chaque arête reliant deux sommets (ou pour chaque lien reliant deux polygones).

Nous pourrions donc nous inspirer de ces indicateurs voire les améliorer pour distinguer au sein de notre graphe les polygones contigus et non contigus autour de notre pôle hospitalier attractif. Ainsi nous pourrions dire : plus notre indice d'accessibilité (avec non contiguïté au graphe) est faible moins le polygone a de chance alors de faire partie du réseau de proximité du pôle attractif.

Matrice des écarts en km avec le nœud (H) non lié au graphe principal

	A	B	C	D	E	F	G	H	dist moy	écartement	somme écarts	indice accessibilité
A	0	2	4	4	4	9	19	59	12.625	59	101	10.87
B	2	0	2	2	2	7	17	57	11.125	57	89	12.34
C	4	2	0	4	4	9	19	59	12.625	59	101	10.87
D	4	2	4	0	4	5	15	55	11.125	55	89	12.34
E	4	2	4	4	0	9	19	59	12.625	59	101	10.87
F	9	7	9	5	9	0	10	50	12.375	50	99	11.09
G	19	17	19	15	19	10	0	40	17.375	40	139	7.90
H	59	57	59	55	59	50	40	0	47.375	59	379	2.90
											1098	1.00

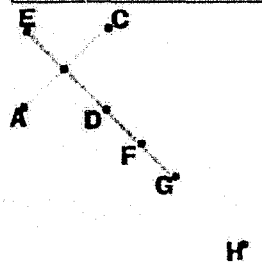


Figure 37 : Graphe dont les arêtes expriment ici des distances (km) et la matrice des écarts (km).

Dans notre exemple personnalisé ci-dessus de la Figure 3, les arêtes expriment des distances (km), que nous retrouvons dans la matrice des écarts. Nous avons ajouté la distance moyenne par arête et par chaîne ou ligne de matrice. Ainsi face aux deux indicateurs proposés, nous retrouvons comme **centre du graphe** la valeur D et comme **sommet médian** cette fois les valeurs D et B (sommes des écarts égales).

Nous pouvons associer une distance moyenne de référence pour le graphe principal. Elle est calculée à l'aide de la matrice carrée, 340/2=170 ; 170/7=24,28. Ainsi au sein du réseau de proximité seront parcourus **24,28 km** en moyenne par les patients, hormis ceux de la zone H non contiguë au réseau de proximité. L'indice de Shimbel face aux très grands écarts diminue assez vite et s'écarte nettement des autres indices, pointant les sommets ou polygones extra-périphériques aux valeurs centrales D et B, les autres valeurs sont dites périphériques comme l'indique l'ouvrage (*Pumain et Saint-Julien*, 1997).

Ces indicateurs associés à notre étude descriptive cartographique seraient donc intéressants s'ils pouvaient être associés directement au logiciel ou programme (Pôle Sat) développé à l'avenir. On pourrait par principe dire que la chaîne des sommets est liée par exemple d'après l'algorithme des Voisins Relatifs etc. pour commencer.

Répétons ainsi cette analyse descriptive sur plusieurs années pour vérifier la stabilité du réseau de proximité par spécialité autour de son pôle d'attraction.

DISCUSSION AU SUJET DU KHI-DEUX D'ADÉQUATION SUR LA VARIABLE 'POPULATION DÉMOGRAPHIQUE'

Exemple de la traumato-orthopédie :

La variable « POP » relative à la population attirée réellement observée n'est pas toujours représentative « d'unités géographiques contiguës attirées autour du pôle hospitalier d'attraction ». Pour éviter de biaiser le test, nous avons pris uniquement la population démographique issue de la zone d'attraction observée de proximité au pôle et contiguë indicé par « Z » pour zone et notée « POP Z ». Nous obtenons ainsi une variable POP Z représentative uniquement de la population observée attirée, de zone contiguë autour d'un pôle et n'appartenant qu'à la région Nord – Pas-de-Calais. En effet, l'estimation de la population démographique potentiellement attirable, pour tous les pôles à l'étude, est basée uniquement sur les bureaux postaux PMSI de la région Nord - Pas-de-Calais. Ainsi nous restons logique en rapport à notre problématique de départ, nous ne prendrons que les valeurs de population représentant les unités géographiques contiguës appartement strictement à la région Nord - Pas-de-Calais. (Cf. tableau XXV de la phase 3, ($2^{ème}$ chapitre, $2^{ème}$ sous partie - partie 3) en hématologie clinique ou le tableau XLV, phase 3, ($3^{ème}$ chapitre, $2^{ème}$ sous partie - partie 3) en traumato-orthopédie, GHM 295).

D'après (*Spiegel*, 1996), dans la pratique on calcule les fréquences théoriques à partir d'une hypothèse H0. Notre hypothèse H0 se résume à être la distribution parfaite **ou idéale ou de référence** en rapport à « l'attraction de proximité des pôles hospitalier périphérique et par spécialité à l'étude ».

Notre distribution théorique est ici obtenue à partir de l'algorithme de K-Means, entraînant l'élaboration de 18 classes pour 18 pôles hospitaliers, sur le principe que ces classes sont le regroupement d'unités géographiques de proximité autour d'un pôle hospitalier périphérique. La population théorique qui en est issue est relative à la population démographique recensée par unité géographique, l'ensemble de la population devant être la somme de la population régionale s'élevant à 3 965 104 pour l'année 1990 (population distribuée par bureaux postaux PMSI 2000, (*PMSI*, ; *SESI*, 1997)). Nous constatons en effet une petite différence avec la population recensée en 1990, sans double compte, de 3 965 058 pour notre région Nord - Pas-de-Calais.

Notre population théorique dans notre tableau du Khi-deux devrait être égale à la somme régionale si nous n'avions pas retiré le pôle N° 14 correspondant au pôle Lillois du CHRU de Lille (Établissement à l'attraction aux trois quarts régionale pour le GHM 295, dont la dispersion géographique est presque maximale, (*Chadule*, 1987, p. 44)). En effet ce dernier

ne peut être pris en compte dans la mesure où son attraction observée n'est pas de proximité et dépasse les 3 millions d'habitants avec 233 bureaux postaux (3209678), l'activité de cet établissement ne peut être prise en compte dans le cadre de notre hypothèse. Si nous avions laissé le pôle 14, cela aurait entraîné un biais supplémentaire et notre résultat de Khi-deux global aurait été encore beaucoup plus grand (**3558538,059**). En effet, la valeur (Pop Chapeau) ou estimée correspondant au pôle 14 aurait été nettement inférieure à la valeur (POP Z) observée réellement car cette dernière n'est pas de proximité.

Dans notre tableau de contingence la distribution observée a été d'une part pondérée à la distribution théorique afin d'obtenir les mêmes totaux entre la distribution observée et la distribution théorique condition *sine qua non* au calcul d'un Khi-deux. Nous avons transformé la variable nommée « Pop Z » en « Pop Z pondérée » et avons calculé les valeurs du Khi-deux entre les variables nommées « Pop Z pondérée » et « P Chapeau ». Nous observons dans un premier temps une valeur globale du Khi-deux d'adéquation de **259462,0746**, beaucoup plus élevée que les valeurs critiques de **26,296** et **39,252** (respectivement aux seuils de signification de 0,05 et 0,01) lus dans la table du Khi-deux pour un degré de liberté de 16 (Pour v = k – 1 = 17-1 donne un ddl à 16) (*Chadule*, 1987; *Spiegel*, 1996, p.209-220). Notre modèle ou distribution théorique n'est pas validée par ce test de Khi-deux.

Nous avons alors penser plutôt comparer les effectifs d'unités administratives observées et théoriques.

DISCUSSION SUR LE KHI-DEUX D'ADÉQUATION SUR LA VARIABLE 'UNITÉ ADMINISTRATIVE'

Conclusion du test : ce test ne valide pas notre processus de modélisation, là encore finalement la valeur du Khi-deux montre une différence significative pour l'ensemble des pôles (hormis toujours le pôle N° 14 qui en est exclut).

Toujours est-il que nous pouvons regarder plus en détail les valeurs de Khi-deux pour chaque classe et par la contribution relative en pourcentage, interpréter ces résultats et en déduire quelles sont les classes observées qui approchent très bien la distribution théorique et quelles sont les classes qui s'en éloignent beaucoup et essayer de comprendre la raison.

Conclusion 2 d'après une évaluation qualitative sur les contributions relative en %.

On constate de très faibles valeurs de CR% pour les pôles suivants :

[2, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 15, 16] appartiennent au groupe 1 des cartes en phase 1,

[11, 17] appartiennent au groupe 2,

[1, 8] appartiennent au groupe 3.

Nous pensons pour ces pôles avoir à l'aide de l'algorithme K-Means pourtant approché une bonne estimation de la distribution théorique, relative principalement ici à la majorité des pôles les mieux classés de proximité puisqu'appartenant aux groupes 1 et 2.

On constate de très fortes valeurs de CR% pour les pôles suivants :

[4, 9 et 18] appartiennent au groupe 2 des cartes en phase 1,

[3] appartient au groupe 3.

Nous observons une grande différence entre les unités géographiques observées et théoriques.

Pour les pôles 3 (Cambrai) et 4 (Denain) la valeur observée est plus faible que la valeur théorique ce qui nous amène à poser l'hypothèse suivante : les unités géographiques de zone contiguë (UG Z) sont en dessous du seuil donné (par UG Chapeau) l'attraction est inférieure à une attraction dite de proximité et contiguë.

Les effectifs d'unités géographiques observées ne sont pas représentatifs d'une attraction de proximité potentielle de ce pôle hospitalier pour cette spécialité : si nous pensons effectivement que notre algorithme de K-Means nous donne la distribution idéale des classes d'unités géographique autour d'un pôle.

Pour les pôles 9 (Boulogne sur Mer) et 18 (Valenciennes) la valeur observée est plus forte que la valeur théorique, ce qui nous amène à poser l'hypothèse suivante : les UG Z sont au dessus du seuil donné (par UG chapeau), l'attraction est supérieure à une attraction dite de proximité et contiguë de référence. Nous n'écartons pas toutefois, le fait que l'équation en l'état est peut être insuffisamment pondérée au vue des espaces géographiques aux densités de population plus faibles, ce qui est le cas autour de ces deux pôles.

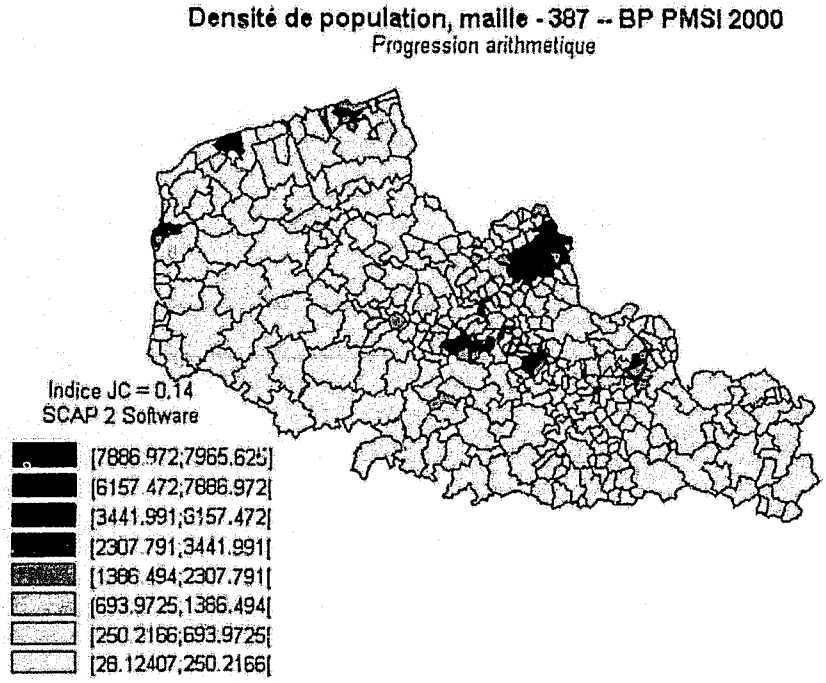


Figure 38 : carte des densités de la population démographique à la maille des BP-PMSI 2000

Les effectifs d'unités géographiques observées représentent une aire géographique autour du pôle hospitalier plus grande que l'aire de proximité théorique et de référence, soit les attractions pour ces deux pôles paraissent beaucoup plus étendues que celles attendues.

Il faut quand même constater qu'entre les dessins de modèle notés « P » (Bleu) et « P Chapeau » (Jaune), les différences ne sont pas si importantes au niveau des tracés des droites formant et fermant les polygones autour des pôles d'attraction.

Conclusion sur le test du Khi-deux d'adéquation :

Est-ce que le test du Khi-deux apparaît toutefois adapté ? En effet face à de grands nombres (population démographique), les valeurs ne peuvent être infirmées ou confirmées ! !

Cependant la question qui reste à se poser, nous sommes face pour l'exemple du GHM 295 à un effectif de séjours de 11632, soit 6.6 fois plus grand que l'effectif en chirurgie digestive (autre spécialité que nous avons commencé à étudier). **Peux-t-on valider notre modèle pour des spécialités aux faibles effectifs de séjours hospitaliers dans l'exemple de pathologie rares ou plus lourdes de la même façon que pour les pathologies plus fréquentes ?** Sachant que pour l'exemple de l'hématologie clinique les tests du Khi-deux d'adéquation se sont révélés également comme ne pouvant pas valider la distribution théorique.

4.4. DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA PHASE 4 : SIMULATION ET PRÉDICTION

4.4.1. SIMULATION ET PRÉDICTION EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE ET EN TRAUMATO-ORTHOPÉDIE (GHM 295)

EN HÉMATOLOGIE CLINIQUE

En hématologie clinique, l'aire simulée pour le pôle de Calais a été prise en exemple de façon à tester notre modèle. C'est un exemple fictif en matière de planification sanitaire.

Pour la petite histoire, l'activité de Boulogne-sur-Mer montrée à travers nos travaux cartographiques a appuyé par contre, lors du SROS en hématologie clinique clôturé en 1999, l'ouverture officielle d'un service des maladies du sang au CH de Boulogne-sur-Mer de niveau B, (cf. résultats sur les indices statistiques, dans le premier chapitre, de la partie 3, 2ème sous-partie). Les patients étaient jusqu'alors pris en charge dans l'établissement par un service de médecine générale et suivis par un hématologiste biologiste et de formation clinique.

EN TRAUMATO-ORTHOPÉDIE (GHM 295)

La simulation concernant la suppression du service d'Hazebrouck dans l'activité de production du GHM 295 est potentiellement réalisable dans la réalité, au vu des résultats obtenus. Cependant, nous n'avons ici testé qu'un seul GHM parmi tant d'autres pour cette spécialité de traumato-orthopédie et toute investigation en planification sanitaire à partir de ces résultats serait non objective : en effet il faut répéter l'étude voire l'élargir aux autres GHM de la spécialité de traumato-orthopédie. Ce résultat est donc un indicateur complémentaire pour les décideurs en planification sanitaire mais dans l'état non suffisant pour appliquer dans la réalité le phénomène simulé.

4.4.2. AUTRES PERSPECTIVES DE RECHERCHE POUR LA VALIDATION ET LA GÉNÉRALISATION DU MODÈLE

REMARQUE CONCERNANT LE COEFFICIENT D'ATTRACTION :

Même si notre modèle théorique on le sait, ne peut définir l'aire d'attraction régionale d'un établissement comme le CHRU, ce modèle prend en compte lors de la construction des dessins ou lors du calcul des coefficients d'attraction la position du CHRU et sa distance d'équilibre calculée en rapport avec d'autres établissements directement voisins. Ce qui peut

de fait et qui doit entraîner un biais plus ou moins important dans ces calculs. Cependant nous ne voyons pas comment élaborer un modèle sans tenir compte de l'influence de l'attraction régionale hospitalière d'un pôle dit central.

Certains coefficients alors comme en hématologie clinique sont plus difficilement interprétables d'autant plus qu'il y a peu de pôles hospitaliers pour cette discipline dans notre région.

Mais nous devrions exclure tous les coefficients élaborés à partir d'un pôle non périphérique (qui ne peut avoir seulement qu'une attraction de proximité) ; ces coefficients n'étant alors pas interprétables (CHRU de Lille et ST-Philibert/St-Vincent).

LES MESURES DE DISTANCES ET DE SIMILARITÉ POUR NOTRE MODÈLE MATHÈMATICO-GÉOGRAPHIQUE

Nous avons présenté dans la deuxième partie, tout un panel de distances métriques, semi-métriques etc. L'emploi de la distance euclidienne est justifiée pour son application au territoire régional du Nord – Pas-de-Calais de part son infrastructure très développée et de son relief quasi inexistant. Cependant, il serait intéressant de tester le modèle sur d'autres distances présentées en deuxième partie, voire d'élaborer de nouvelles distances en fonction de nouveaux paramètres (temps, isochrone, etc.).

POPULATION DÉMOGRAPHIQUE – ÉLÉMENT DE PONDÉRATION

Il serait intéressant de donner quelques précisions sur la statistique descriptive de la variable Population, par unité géographique (387 BP_PMSI 2000) et par pôle hospitalier. De comparer ensuite les paramètres par pôle hospitalier à l'aide de tests statistiques appropriés et/ou de méthode d'analyse des données etc.

CONCLUSION

CONCLUSION : VALIDATION DU MODÈLE

Si l'on compare les modèles « P » et « P Chapeau » selon les Voisins Relatifs et si l'on compare les modèles « P » et « P Chapeau » selon K-Means, nous allons alors obtenir des valeurs de coefficient d'attraction qui différeront.

Quel est alors le bon algorithme dans ce cas pour valider notre modèle théorique ? Nous pensons que l'algorithme de K-Means répond aux critères, demandés et discutés en phase 2 (ci-dessus) sur l'estimation des valeurs de pondération, pour l'élaboration du modèle théorique (valide pour des territoires où la distance euclidienne peut être appliquée).

Si nous suivons notre hypothèse de départ, qui est de dire : il faut trouver un algorithme permettant le calcul des unités de proximité et leur groupement par pôle hospitalier et par spécialité médico-chirurgicale.

Si nous déclarons que l'algorithme de K-Means paraît jusqu'à présent approprié,

Alors nous pensons dans ce cas que le modèle théorique élaboré est un modèle idéal (en rapport à la loi de Newton).

Maintenant, si les déplacements des patients pour se rendre à l'hôpital suivent bien la logique Newtonienne (confirmée également dans la littérature) alors le coefficient d'attraction élaboré sur les rapports des distances aux points d'équilibre observés et aux points d'équilibre théorique, est un bon indicateur de ce modèle.

Si les CA sont en dessous de 1 comme dans l'exemple de Dunkerque pour l'hématologie clinique cité, alors la logique d'attraction hospitalière apparaît un peu voire beaucoup plus différente de celle d'un modèle Newtonien où d'autres facteurs doivent expliquer cette différence.

On l'a vu en tout cas pour la spécialité d'hématologie clinique, les patients parcourent des distances souvent plus grandes et qui leurs sont imposées par l'organisation de la prise en charge thérapeutique de certaines pathologies, et notamment de celles qui requièrent des moyens lourds tant en coût qu'en plateau technique. (*Quesnel*, 1996a, b, 1997a, b; *Quesnel et al.*, 1999; *Quesnel et Beuscart*, 1998; *Quesnel et al.*, 1998d; *Quesnel-Barbet et al.*, 2001; *Quesnel-Barbet et al.*, 2003).

Si les CA sont en dessous de 1 comme dans l'exemple d'Hazebrouck en traumato-orthopédie. alors la logique d'attraction hospitalière peu suivre le modèle Newtonien ; cependant d'autres facteurs doivent expliquer cette différence, comme certainement dans notre cas la concurrence et la densité hospitalière forte due au nombre important de services en traumato-orthopédie (soixante trois) qui desservent la région et produisent le GHM 295.

Nous estimons avoir validé notre modèle, à travers deux spécialités médico-chirurgicales.

D'autres spécialités chirurgicales sont en cours d'étude, la chirurgie digestive arrive à terme, d'autres GHM étaient prévus, et pourront être poursuivis ensuite pour tester d'autres hypothèses.

Notre équation pourrait être améliorée par un élément supplémentaire relatif à la densité de population comprise entre deux établissements, sur un cercle de diamètre issu de la distance (km) entre les deux établissements.

D'autres distances pourraient aussi être testées pour notre région (distance en temps selon l'itinéraire et infrastructure choisis, mais aussi d'autres distances plus appropriées que celle de la distance euclidienne, pour des régions françaises aux particularités différentes en géographie physique. Ainsi essayer d'adapter notre modèle à d'autres régions françaises est en fait poursuivre notre but scientifique de généralisation du modèle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 2 ÈME SOUS-PARTIE, CHAPITRES 1 À 4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

1 - **Bailly A. , Beguin H.**, "Une épistémologie de la géographie", **In** *Introduction à la géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Masson, **1995**, p. 15-34; 192.

2 - **Chadule G.**, *Initiation aux pratiques statistiques en géographie*, 2ème ed., Paris: Masson, **1987**, 189 p. (Collection Géographie).

3 - **Le Moigne J.L.**, *La modélisation des systèmes complexes*, Paris: Dunod, **1990**, 178 p.

4 - **Mazurek. H**, *Cabral 1500 - Aide Mémoire*, PC, Versions 1.5 à 1.9, Montpellier: Maison de la Géographie, **1997**, http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

5 - **Mizrahi A. , Mizrahi A.**, "Les champs d'action des équipements médicaux: distances et consommations médicales", *Espace, Populations, Sociétés*, **1992**, vol. 3, p. 333-343.

6 - **Mizrahi A.** *et al.*, "Les champs d'action des équipements hospitaliers", *CREDOC*, **1963**, p. 61-106.

7 - **Picheral H.**, Espace et Santé : Géographie médicale du midi de la France, Th Géographie de la santé: Montpellier III, Montpellier, **1974**, p.425.

8 - **PMSI,,** Kheloufi, Y. http://www.le-pmsi.fr/, http://www.le-pmsi.fr/telechargeables/mco/index.html.

9 - **Pumain D. , Saint-Julien T.**, "Réseaux et localisations", **In** *L'analyse spatiale, Localisations dans l'espace*, Paris: Armand Colin / Masson, **1997**, p. 90-115; 167.

10 - **Quesnel A.**, *Attraction des services des maladies du sang et recours aux soins des malades hématologiques hospitalisés ; un reflet de la région Nord - Pas-de-Calais. Un modèle Christallerien?*, Mémoire de Maîtrise de géographie humaine, Villeneuve d'Ascq : Université de Lille I (USTL), **1996a**, 78 p.

11 - **Quesnel A.**, *Résultats de recherche à l'issue d'une Maîtrise de géographie sur l'attraction des services des maladies du sang: services à l'étude CH- Lens et CHRU de Lille*, Communication hors congrès, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS), dans le cadre du Volet Hématologique du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS), Septembre 1996, Lille, **1996b**.

12 - **Quesnel A.**, *Attraction géographiques des services des maladies du sang, Approche de la morbidité hospitalière.*, Communication - SROS volet Hématologie, DRASS, Octobre 1997, Lille, **1997a**.

13 - **Quesnel A.**, *Étude de l'attraction hospitalière des services des maladies du sang et assimilés et recours aux soins des malades hospitalisés dans les régions Nord - Pas-de-Calais - Picardie. Un modèle Christallérien ?*, Rapport de stage de DEA. DEA Géographie humaine - option : Espace, Développement et Santé, Montpellier : Université Paul-Valéry Montpellier III, **1997b**, 125 p.

14 - **Quesnel A.** *et al.*, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais au moyen du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** (SFH) (ed), Journées de la Société Française en Hématologie, **1999**, Paris, John Libbey Eurotext, vol. 5, p. 172. (Hématologie générale, Hors série).

15 - **Quesnel A. , Beuscart R.**, *La géographie de la santé en milieu hospitalier: le rôle de la géographie de la santé. Synthèse de l'étude régionale hospitalière en hématologie clinique. Travaux et recherche en géographie de la santé au CHRU de Lille*, Rapport professionnel, Lille: DIM - CHRU de Lille - Direction Générale - Maladies du sang, **1998**, 23 p.

16 - **Quesnel A.** *et al.*, *La géographie de la santé dans le cadre de la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, **In:** EMOIS (ed), XIe congrès national des Journées EMOIS-98, **1998a**, Nancy, Dorh - Nancy, p. 9-16; 218. (Information en santé : une aide à la décision?).

17 - **Quesnel A.** *et al.*, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais et le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** CREDES (ed), Vème colloque de géographie et socio-économie de la santé, **1998b**, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1242, p. 209-216; 275. (Inégalités géographiques et allocation de ressources [Geographic inequalities and resource allocation]).

18 - **Quesnel A.** *et al.*, *La géographie de la santé et la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, 10-Springer, Paris: Springer, **1998c**, 98-106; 206 p. (Informatique et Santé - Santé et Réseaux Informatiques).

19 - **Quesnel A.** *et al.*, *Town and country planning with a medical information system*, **In:** (ed), Medinfo'98 : Proceeding of the Ninth World Congress on Medical Informatics, **1998d**, Seoul, Corée., IOS Press, vol. p. 1005. (Hospital Information Systems - Posters).

20 - **Quesnel-Barbet A.** *et al.*, *A mathematical model of hospital attraction area*, **In:** Patel *et al.* (ed), Medinfo 2001, 10 th World Congress on Medical Informatics, **2001**, London, IOS Press Amsterdam, p. 581;1571.(Chapter 6. Decision Support - Posters).

21 - **Quesnel-Barbet A.** *et al.*, *Town and country planning with the medical program of information system*, article en soumission, 2ème version, Cybergéo, Avril, Paris, **2003**.

22 - **Salem G.** *et al.*, *Atlas de la santé en France*, 1-: John Libbey Eurotext, **2000**, 189 p. (Les causes de décès).

23 - **SESI**, *Constitution de codes géographiques de zones de plus de 1000 habitants à partir des codes postaux*, Service des Statistiques des Etudes et des Systèmes d'Information, Paris: Ministère du travail et des affaires sociales - République Française, **1997**, 7 p.

24 - **Spiegel M.R.**, *Statistique, cours et problèmes, 975 problèmes résolus*, 2 ème ed., MC Graw Hill, **1996**, 432 p. (Mathématiques).

25 - **Vigneron E.**, *Travaux préparatoires à la révision de la carte sanitaire, 1ère étape résultats de l'enquête " attractivité hospitalière " annexe 1*, Rapport professionnel, Lille: Ministère des affaires sociales, de la santé et de la ville, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord - Pas-de-Calais, **1994**, 144 p.

26 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500 Version 2.5, Documentation*, Guide d'utilisation, **1997**, 110 p. http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

QUATRIÈME PARTIE : DISCUSSION GÉNÉRALE *429*

1. ER CHAPITRE : PROSPECTIVES EN GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ *431*

1.1. Les Modèles de gravitation 431
1.2. Le débat géopolitique de la santé est ouvert 435
1.3. Rôle géopolitique 439
1.4. Essor de la géographie de la santé 440

CONCLUSION *446*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 4ÈME PARTIE *447*

QUATRIÈME PARTIE : DISCUSSION GÉNÉRALE

PREMIER CHAPITRE : DISCUSSION GÉNÉRALE

1. ER CHAPITRE : PROSPECTIVES EN GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ

Rappelons un extrait de définition de la prospective appliquée en géographie que nous retrouverons détaillée dans le lexique.

D'après E. Pisani (*Pisani*, 2001) : « la prospective, c'est l'art de fonder la décision non sur le prolongement des données du passé, mais sur les hypothèses qu'on peut légitimement faire quant à l'avenir » .

« [...] Un intérêt majeur de l'étude prospective en géographie est d'amener à penser les systèmes de production d'espaces dans leur dynamique, à formuler des hypothèses, à prendre des risques [...] »

1.1. LES MODÈLES DE GRAVITATION

Nous avons annoncé en première partie à propos de l'analyse systémique, la thématique de recherche portant sur les modèles relatifs à la loi de gravitation. En effet, depuis l'analogie avec la loi de Newton, partant de l'équation générale (e=M/d), par Ravenstein, Levasseur et puis via les modèles de Reilly sur la gravitation du commerce de détail en 1929 (*Haggett*, 1973c, p. 45) et le modèle de (*Vigneron et al.*, 1995) sur une proposition de découpage des secteurs sanitaires, nous avons élaboré aujourd'hui le modèle que nous nommerons « PôleSat » pour une proposition d'un maillage sanitaire des pôles d'attraction par spécialité médico-chirurgicale et par region. Rappelons que trois modèles de gravitation montrant les discontinuités (distance et espacement) ont été proposés comme modèles de base de l'organisation de l'espace et ont été assez souvent vérifiés. Il s'agit pour le premier, du modèle de Von Thünen (1826) qui montre des aires successives circulaires, prenant en compte non seulement la distance comme critère de construction mais aussi, la difficulté, le coût de transport, les produits agricoles etc. Le deuxième modèle est celui des hexagones et de leurs espacements hiérarchisés : nous citerons alors Jean Reynaud en 1841 et JG Kohl puis Walter Christaller et Lösch. Les polygones de Thiessen créent un réseau d'hexagones emboîtés, la taille des hexagones correspond au rayon du pôle attractif (commerce) calculé par la loi de gravité (modèle souvent retrouvé dans l'espace) (*Brunet et al.*, 1990), le troisième étant le modèle de l'escalier progressif ou de la loi logistique à paliers.

Le progiciel R nous donnait la possibilité de construire le modèle 2 présenté ci-dessus, via la méthode de Thiessen ; nous proposons alors d'essayer de comparer les dessins de modèles issus pour l'un de « PôleSat » et pour l'autre de « Thiessen ».

LE MODÈLE DE THIESSEN

Le modèle de Thiessen est une construction d'un système complexe, par une méthode similaire à la nôtre, c'est-à-dire qu'il relie les proches voisins, dont on peut apercevoir la trame de base de la triangulation de Delaunay sur la figure ci-après. Chaque pôle identifié par un numéro est relié à son plus proche voisin. *(Rappel : dans le cas de l'exemple en traumato-orthopédie GHM 295, 40 liens ou droites seront tracés grâce au « fichier de liens » élaboré dans un premier temps par l'application « Connexion »).*

Dans un deuxième temps, l'application tracera la perpendiculaire à la droite prenant comme point de repère, non pas notre point d'équilibre donné par l'équation, mais le barycentre de la droite. Les perpendiculaires reliées forment alors les limites du polygone autour du pôle. Le tracé automatisé des polygones efface des résidus de perpendiculaire qui devraient en théorie partir du point barycentrique sur la droite reliant deux pôles. Mais pour des raisons d'esthétique de tracé, l'application les efface automatiquement. Cette méthode (*Haggett*, 1973b) inclut chacun des pôles qui serait à cheval sur ces limites dans le polygone où se trouve la plus grande partie de la surface de ce pôle. La validité de cette méthode repose sur deux hypothèses :

1- la surface incluse à l'intérieur de la zone du polygone doit être plus proche du pôle inclus dans ce polygone que de tout autre pôle,
2- une métropole domine réellement tous les points dont, géométriquement, elle est la plus proche.

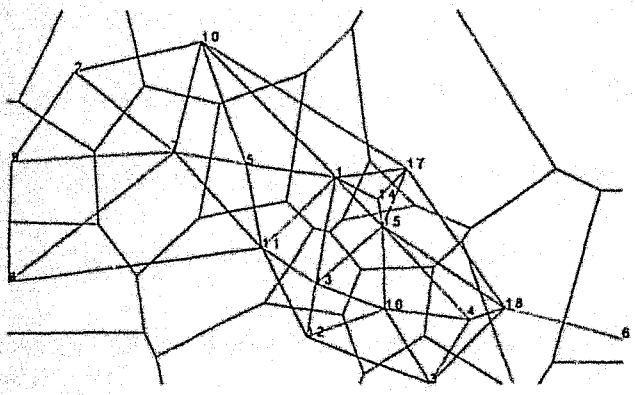


Figure 1 : trame de la triangulation de Delaunay (40 liens - 18 pôles) et tracé des polygones de Thiessen – GHM 295..

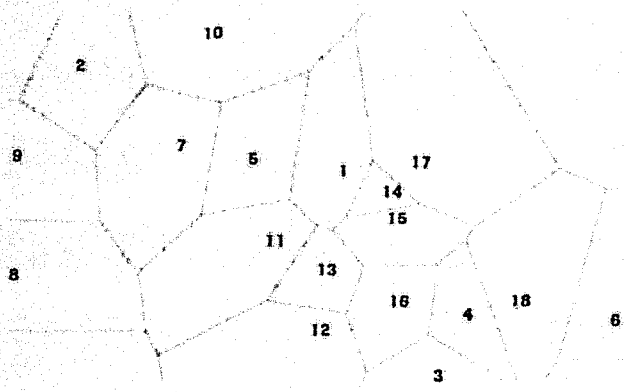


Figure 2 : dessin de modèle des polygones de Thiessen – GHM 295.

En rapport avec notre méthode de construction dans le cadre de notre modèle « PôleSat », nous avions opté pour les 26 liens issus de l'algorithme de Gabriel et 3 liens de notre choix au lieu des 40 donnés par l'algorithme de la triangulation de Delaunay.

L'application (Connexion) ne nous permet pas de reproduire automatiquement les polygones de Thiessen à partir des algorithmes des voisins relatifs ou de Gabriel.

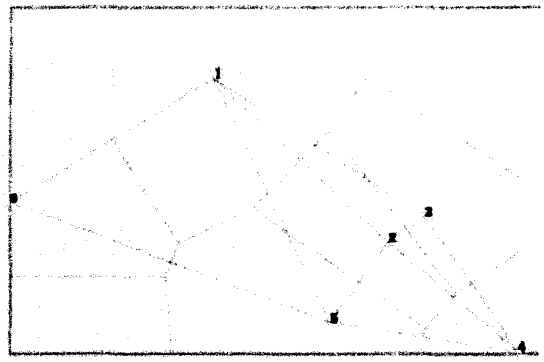


Figure 3 : Hématologie clinique, trame de base - triangulation de Delaunay (10 liens - 6 pôles) et tracé des polygones de Thiessen.

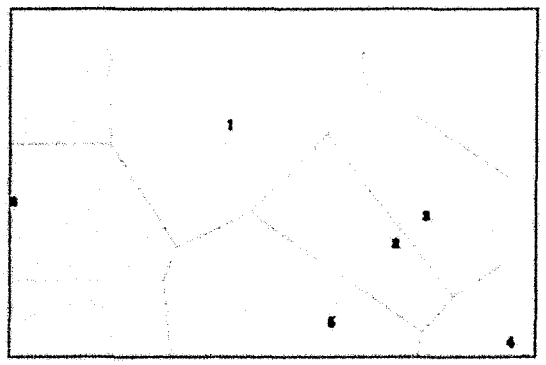


Figure 4 : Hématologie clinique, dessin de modèle des polygones de Thiessen – (10 liens - 6 pôles).

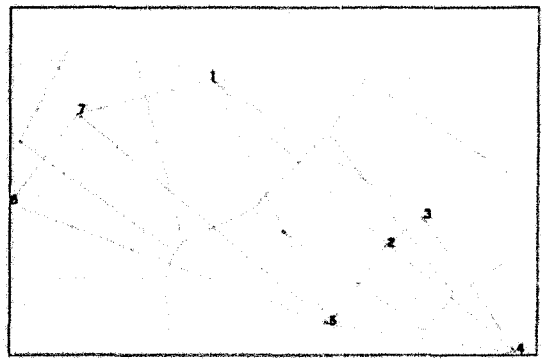


Figure 5: trame de base - triangulation de Delaunay (12 liens - 7 pôles) et tracé des polygones de Thiessen – Hématologie clinique- 7 pôles simulation Calais.

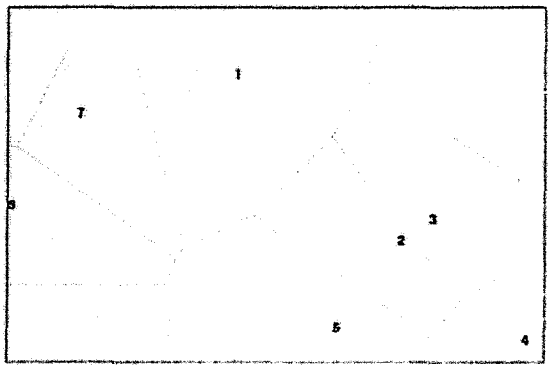


Figure 6 : Hématologie clinique- simulation sur Calais - dessin de modèle des polygones de Thiessen – (12 liens - 7 pôles).

Seul le critère distance est pris en compte pour le tracé, c'est bien un modèle gravitaire adapté à notre région de par sa distance linéaire euclidienne qui ne prend pas en compte d'autres critères, comme celui des limites frontalières et régionales : par exemple pour la construction des dessins de modèle en traumato-orthopédie (GHM 295), à partir de tracé de la triangulation de Delaunay, nous ne trouvions pas pertinent de tracer une perpendiculaire entre les points d'équilibre 10 et 17 ou 8-11-12, (cf. figures 20 et 21 relatives au tracé de la TD et de G, partie 3, 1ère sous-partie de l'automatisation en phase 2..), c'est pourquoi nous n'avions pas tenu compte de tous les liens possibles entre pôles, donnés par la triangulation de Delaunay, pour notre construction de modèle sanitaire. Cf. partie 3, 2ème sous-partie, des résultats des dessins de modèles théoriques « P Chapeau » N°1 à 4.

On distingue une hiérarchie depuis la superficie des polygones entre eux mais on ne distingue pas de poids hiérarchique directement en rapport avec le pôle (colorié dans le dessin théorique) (*Haggett*, 1973a, p. 277). Les aires tracées obtenues par la méthode de Thiessen (phase 2 du processus de modélisation) ne correspondent pas aux aires observées de l'attraction hospitalière à la maille territoriale des bureaux postaux PMSI 2000 dans l'exemple de la traumato-orthopédie (phase 1 du processus de modélisation). Mais il est quand même un bon modèle de référence pour la délimitation de zones à poids égal d'attraction entre les pôles pour toutes spécialités. En superposant notre dessin de modèle (spécialité traumatologie-GHM 295 PTH) sur celui des polygones de Thiessen, alors on distingue bien cette fois le poids hiérarchique, donné par la masse de l'équation, puisque les polygones de « PôleSat » seront plus ou moins égaux aux polygones de Thiessen. S'ils sont plus grands, le poids du service joue un rôle plus important d'attraction par rapport à ses proches voisins, s'ils sont plus petits, le poids du service joue un rôle moins important d'attraction sur son territoire par rapport à ses proches voisins. Notre modélisation via « PôleSat » est meilleure que la méthode des polygones de Thiessen puisqu'elle approche mieux la réalité par le tracé et la superficie des polygones obtenues via l'équation pondérée de notre modèle.

1.2. LE DÉBAT GÉOPOLITIQUE DE LA SANTÉ EST OUVERT

En effet, des études comparatives, novatrices, faisant l'état des lieux de la qualité de l'activité hospitalière ont généré une polémique géopolitique au sein du système sanitaire français. Les titres de ces études étaient directement annonciateurs de débats, par exemple :

« Le palmarès des 512 hôpitaux français ; hôpital édition 1998 ; les meilleurs : les 86 premiers établissements ; la liste des hôpitaux à risque ; Exclusif la mortalité dans votre hôpital » (*Houdart et al.*, 1998).

« Ville par ville, le palmarès des 500 hôpitaux de France : les meilleurs, les moins bons et ceux qui posent problème ».

« Hôpitaux, le palmarès 2001, 550 établissements au banc d'essai, les meilleurs, ville par ville pour 16 spécialités »[1] (*Houdart et al.*, 2001).

Ces titres, sources de polémique, évoquent en premier lieu les fluctuations des effectifs déclarés des hôpitaux français. N'y a t-il en France que 512 établissements pour 36 000 communes? Ce qui nous ferait en moyenne 1 établissement pour 70 communes, soit dans notre région Nord – Pas-de-Calais 22 établissements pour 1547 communes déclarées ? Les titres pourraient induire quelque peu en erreur le grand public, si celui-ci n'approfondit pas sa lecture. Ces études sont annonciatrices de polémique, mais aussi de remise en question du système hospitalier face à des valeurs nouvelles de notre société moderne très désireuse :

- de croissance de qualité de vie,
- de diffusion d'une information de qualité (conforme à la démocratie : aux intérêts du peuple).

et marquée par la présence du facteur « sécurité » dans tous les domaines de notre vie, reflet possible d'un désir inconscient d'immortalité ! !

Le débat est ouvert[2], depuis les meilleures critiques jusqu'aux plus caustiques, énoncées, exprimées aux moyens de débats audiovisuels, d'articles journalistiques et/ou scientifiques (cf. **annexe 33** : 6 articles à propos du palmarès des hôpitaux et de la polémique qui en émane). Dans le cadre de la première étude, trois critères de classement portaient sur : l'activité (coefficient 3), la notoriété[3] (coefficient 1) et la mortalité (coefficient 3) dernier critère pour lequel les taux de mortalité annoncés par établissement auront bouleversé pour la bonne cause bien du monde ! ! Notamment en chirurgie orthopédique où était annoncée en gros titre « la mortalité varie de 1 à 20 »[4]. La principale critique vis-à-vis de l'utilisation de cet indice de mortalité entrant en compte dans le classement des établissements était que celui-ci, biaisé à la source du codage PMSI ne permettait pas de bien mesurer la cause du décès. Cf. **annexe 33** : 6 articles à propos du palmarès des hôpitaux et de la polémique qui en émane.

---

[1] Signalons que ces trois enquêtes ont été réalisées par les mêmes auteurs qui ont dû (on l'espère) :

- tenir compte, dès le premier rapport, des critiques formulées au sujet des résultats présentés,
- ajuster leur méthodologie et la justifier.

[2] On se souviendra de la principale critique de De Kervasdoué dans (*De Kervasdoué*, 1996) à l'encontre du système sanitaire français et son absence de débat public.

[3] Élément d'ailleurs difficile à évaluer qui comporte ici son intérêt quant à la méthodologie employée par les auteurs. En fait c'est une notoriété basée sur l'attraction géographique en % de patients par l'établissement en dehors de son territoire départemental.

[4] Indirectement les auteurs utilisant « l'indice de mortalité standardisé comme indicateur de qualité » ont dénoncé la faible activité des autopsies pratiquées en France ce qui ne permet pas de donner la cause réelle de décès.

ÉTAT DES LIEUX EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE POUR LA PTH D'APRÈS LE PREMIER RAPPORT (BD ANNÉE 1996)

L'étude a permis au niveau national de donner un ordre de classement pour seulement 512 établissements hospitaliers sur les (x^5) établissements publics privés et PSPH français étudiés en 1996 et entrant dans les trois catégories définies par les enquêteurs. 45271 prothèses (totales ou non) ont été recensées dans les 473 hôpitaux (concernés par cette activité) soit une moyenne de 96 actes par établissement.

Une typologie en trois catégories a été produite : classe 1 = les 50 meilleurs hôpitaux ; classe 2 = les 50 hôpitaux les moins performants et la classe 3 = les 23 hôpitaux inclassables. Une moyenne notée sur 20 a été attribuée à chaque établissement des 2 premières catégories correspondant aux 3 critères de lassement cités ci-dessus coefficientés de 1 à 3.

Résultats : seulement 3 établissements publics issus du palmarès sur les 19 recensés en 1999 dans notre étude régionale ont été classés d'après cette typologie. Les autres établissements, c'est-à-dire 60 sur 63 effectuant des actes chirurgicaux de PTH n'entrent de fait ni dans les 50 meilleurs = classe 1 ; ni dans les 50 moins performants = classe 2 ; ni dans les 23 hôpitaux inclassables[6]. De fait, les 60 établissements régionaux (dont 16 établissements publics restants) doivent se situer entre les deux premières classes quelque part (?) avec une moyenne au moins supérieure à 5,90 (valeur moyenne au 50ème rang de la classe 2) et au moins inférieure à 16,12 (valeur moyenne au 50ème rang de la classe 1).

Classe 1

Notre pôle 1, ou CHRU de Lille se situe en 11ème position, noté 18,69, le nombre d'actes est de 638 (961 GHM-RSS 295 en 1999) la notoriété de 20%.

Classe 2

Notre pôle 4, ou CH de Cambrai se situe en 15ème position, noté 3,68, le nombre d'actes est de 32 (50 GHM-RSS en 1999).

Notre pôle 14, ou CH de Béthune se situe en 29ème position, noté 4,58, le nombre d'actes est de 46 (85 GHM-RSS en 1999).

Notre pôle 17, ou CH de Saint-Omer se situe en 50ème position, noté 5,90, le nombre d'actes est de 35 (276 GHM-RSS en 1999).

---

[5] Le nombre total d'établissements compris dans la base de données n'a pas été communiqué.

[6] L'établissement public CH de Fourmies introduit dans la catégorie des «23 hôpitaux inclassables» d'après l'enquête n'est plus recensé en 1999 dans le cadre de notre base régionale comme ayant une activité pour le GHM 295 soit la chirurgie de la PTH.

ÉTAT DES LIEUX EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE POUR LA PTH D'APRÈS LE TROISIÈME RAPPORT (BD ANNÉE 1999)

La méthodologie reprise est identique, mais viennent s'ajouter des critères de classification supplémentaires comme ce premier critère « l'indice de gravité » dont la valeur augmente avec la gravité et témoigne de la spécialisation de professionnels vers des cas plus graves. Ce deuxième critère « information du public » concerne la transparence de l'établissement et de sa capacité à prendre en compte les demandes d'information du public. Un troisième critère concerne la Durée Moyenne de Séjours (DMS). Tous les critères sont pris en compte dans le calcul de la moyenne sur 20, mais comparativement au premier rapport les coefficients n'ont pas été indiqués dans la méthodologie. Par contre n'apparaît dans les résultats qu'une seule catégorie de classe, soit celle relative à la classe 1 des meilleurs hôpitaux des rangs 1 à 50.

Résultats : sont compris dans cette classe, notre pôle 1, ou CHRU de Lille situé en 6ème position, noté 17,41, le nombre d'actes est de 515 (961 GHM-RSS en 1999), la notoriété de 17%, la DMS 10,8, et l'indice de gravité 1763. Quatre établissements hospitaliers PSPH traités dans notre étude sont également introduits dans la classe 1 : sont classés au 2ème rang l'institut Calot à Berck ; au 6ème rang la clinique médico-chirurgicale d'Hénin-Beaumont ; au 27ème rang la clinique Teissier et au 50ème rang la polyclinique de Liévin.

Nos remarques : sur quelques résultats des palmarès 1 et 3 concernant nos établissements régionaux.

Suite aux rapports 1 et 3, souvenons nous que le GHM 295 regroupe plusieurs actes dont la chirurgie de la PTH : cf. **annexe 23** : la liste (réduite) des diagnostics, GHM et actes thérapeutiques (CMD : 16, 17 et 08) concernant l'hématologie clinique et la traumato-orthopédie.

Les établissements PSPH n'ayant probablement pas été intégrés dans l'étude du premier rapport, nous aurions dû alors retrouver l'Institut Calot au moins dans les 50 meilleurs, puisqu'il se situe au deuxième rang de la classe 1 du troisième rapport. Ces travaux pour notre part, viennent confirmer le type d'attraction géographique de proximité voire régionale et extra-régionale retrouvé au niveau cartographique en phase 1 du processus de modélisation.

L'Institut Calot (43 % de notoriété géographique) a une aire d'attraction (cf. **annexe 32** : cartes d'attraction observée en phase 1 – traumato-orthopédie – secteurs privé et PSPH) étendue pratiquement sur les deux régions Nord - Pas-de-Calais et Picardie. Les trois autres établissements ont des attractions de proximité (très faible % de notoriété géographique) et contiguë autour de l'établissement.

RELATIONS ENTRE CET ETAT DES LIEUX ET LES CONSÉQUENCES GÉOPOLITIQUES

Suite à la première étude des rectifications méthodologiques ont été apportées.

La CNIL a décidé de supprimer la variable mortalité apparaissant dans le PMSI. Mesure annoncée du fait d'un codage incorrect. La volonté réelle est d'éviter les conséquences négatives pour l'activité et notoriété sociale (non géographique) de tout établissement, conséquences négatives issues d'une variable 'extrêmement importante' et qui pourrait potentiellement être erronée.

La principale défense des auteurs face aux critiques est la suivante : «Avec un palmarès, nous répondons à la principale préoccupation du public : où peut-on se faire le mieux soigner ? Il nous semble que le public n'a pas de réponse en lisant les résultats de l'accréditation effectuée par l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES). Nous croyons à l'évaluation et à l'accréditation, mais la façon dont elles sont livrées ne répondent pas aux questions des citoyens ».

1.3. RÔLE GÉOPOLITIQUE

Une meilleure connaissance et analyse de l'espace géographique et sanitaire est un support objectif pour l'aide à la décision des acteurs en politique de santé.

La diffusion au grand public de l'information des nouvelles connaissances en géographie de la santé, est une source de débats démocratiques sur le domaine crucial de la santé pour les Français. Elle peut cependant avoir des conséquences directes quant aux choix de consommation en soins et aux pratiques spatiales hospitalières des patients qui en découleront.

On peut formuler l'hypothèse que le classement des établissements d'après les palmarès effectués deviennent eux-mêmes de nouveaux indices d'attraction des futurs patients de notoriété et de qualité d'établissement directement utilisés par les patients. N'oublions pas qu'en France à l'heure actuelle le futur patient hospitalier a toujours le choix de l'établissement. Donc on peut supposer que les patients parcourront des distances géographiques plus élevées s'ils choisissent par exemple de délaisser l'établissement de proximité mal classé à l'avantage des établissements mieux classés mais plus éloignés.

On peut aussi formuler une autre hypothèse à savoir que cette typologie renforce finalement un réseau de soins (ou d'établissement par spécialité médico-chrirurgicale) par l'augmentation de l'activité pour certains établissements et par la diminution voire disparition

de la spécialité pour d'autres et ainsi nous observerons alors une dynamique géographique des pratiques spatiales de ce réseau par spécialité.

Ces hypothèses sont renforcées par l'édification de palmarès similaires aux USA et l'évaluation de leurs conséquences[7] : Cf. annexe 33 : 6 articles à propos du palmarès des hôpitaux et de la polémique qui en émane et notamment sur le sujet des indicateurs de mortalité.

1.4. ESSOR DE LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ

Depuis plusieurs années, la Géographie de la Santé a acquis ses lettres de noblesse, principalement dans le domaine de la santé publique, mettant en perspective les grands indicateurs de santé dans leur environnement géographique, en s'appuyant sur des représentations cartographiques, toujours de la plus grande qualité. La géographie de la santé permet de représenter, sous une forme immédiatement compréhensible, les grands équilibres et déséquilibres sanitaires, que ce soit à l'échelon local, régional, national ou international. Après la détermination d'indicateurs de santé, leur représentation géographique et la visualisation cartographique leur ont donné une puissance d'évocation, favorisant la compréhension des disparités sanitaires, et permettant plus facilement la prise de décisions. C'est d'ailleurs dans cette dernière optique que la géographie de la santé est actuellement la plus utilisée, que cela soit dans les ORS (Observatoires Régionaux de Santé), à la Direction de la l'aménagement du territoire, ou dans les journaux scientifiques ou professionnels.

Les Schémas Régionaux d'Organisation Sanitaire (SROS) utilisent intensément les résultats de la géographie de la santé, et en particulier des cartes ainsi générées, pour identifier les ressources disponibles, les déficits en terme de ressources de soins, et facilitent la prise de décision et les actions à mener. Ultérieurement, ces cartes permettent par comparaison, d'évaluer l'efficacité et la pertinence des décisions. Dans un autre registre, l'épidémiologie descriptive a utilisé également la géographie de la santé pour représenter visuellement les résultats d'enquêtes épidémiologiques, l'état de santé des populations, la marche des épidémies, la prévalence de certaines affections chroniques. Chaque jour, le 'Quotidien du Médecin' publie la cartographie des épidémies de grippe et de gastro-entérite. Chaque jour, nous disposons de cartes concernant la pollution atmosphérique et le risque qui en découle, les bronchospasmes, pour les populations asthmatiques.

---

[7] les journalistes (dont deux médecins) auteurs des palmarès ont édifié leur premier palmarès à partir des sources américaines.

De fait, pour les médecins, les professionnels de santé, les décideurs, les agences régionales, les caisses d'assurance-maladie, mais aussi les scientifiques et les épidémiologistes, la géographie de la santé et ses applications sont devenues des éléments de description et de décision indispensables.

Parallèlement, depuis 10 ans, la mise en place des établissements hospitaliers publics, puis privés, à partir de 1997, du Programme de Médicalisation du Système d'Information (PMSI), a fourni aux établissements de santé, l'occasion de construire des bases données exhaustives recensant la totalité des hospitalisations, les pathologies des patients hospitalisés, ainsi que leur origine géographique. De ce fait, il est aujourd'hui possible d'avoir des informations quasi-exhaustives sur la production de soins à tous les niveaux du territoire national, la production de soins de chacun des hôpitaux, et, en parallèle, grâce aux informations de nature géographique, de connaître les attractions hospitalières et les pathologies les plus fréquemment rencontrées, dans une ville, dans un secteur sanitaire, dans un bassin de vie ou dans une région. Chaque établissement hospitalier dispose ainsi, à son niveau, d'une base d'informations complète, lui fournissant pour chaque patient, les pathologies, les facteurs de risque, les traitements entrepris, l'origine géographique. A l'échelon régional, les associations hospitalières et l'Agence Régionale de l'Hospitalisation (ARH) peuvent regrouper l'ensemble de ces informations et disposer ainsi d'indicateurs de plus en plus pertinents permettant d'affiner la connaissance sur l'état de la santé de la population dont ils ont la charge, afin d'améliorer les modalités de prise de décisions.

Ainsi, la géographie de la santé, outre les aspects scientifiques qui lui sont propres, devient un puissant élément de discussion, de négociation et de décision en fournissant des informations de qualité exceptionnelle sur la situation de santé de la population, à tous les échelons. Néanmoins, il ne faut pas confondre cartographie d'une part, géographie de la santé d'autre part. Les outils de cette cartographie se nourrissent des hypothèses et des concepts élaborés par la géographie de la santé.

Notre travail se situe dans ce contexte. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux notions d'attraction hospitalière. En effet, le recrutement du Centre Hospitalo-Universitaire se doit d'être régional. Le recrutement d'un Centre Hospitalier d'un bassin de vie se doit de couvrir l'ensemble de ce bassin. Le recrutement d'un centre hospitalier général a une dimension beaucoup plus locale. Cependant, dans la très grande majorité des cas, la frontière de recrutement entre deux centres hospitaliers n'est que rarement étudiée. Quand il

s'agit de modéliser cette attraction entre plusieurs établissements hospitaliers d'une région, la complexité du problème est croissante, et les outils mathématiques et cartographiques mis en œuvre se doivent d'être de plus en plus raffinés. C'est dans cette optique que nous avons tenté d'étudier l'attraction hospitalière au sein de la région Nord - Pas-de-Calais, en s'appuyant sur les données recueillies pour deux groupes de pathologie : d'une part l'hématologie clinique, d'autre part la traumatologie-orthopédie. Dans les deux cas, mais avec une étude plus fouillée sur l'hématologie clinique (sur laquelle nous avions précédemment travaillé) nous avons tenté de mettre en œuvre des modèles de représentation qui dépassent la simple cartographie descriptive pour atteindre le niveau de la modélisation.

La première partie de notre étude a validé les différents indicateurs d'attraction, telle que les distances de clientèle et les distances d'attraction hospitalière. L'ensemble de ces indicateurs a été étudié de manière exhaustive pour les services impliqués dans la prise en charge de l'hématologie clinique. Nous avons ainsi démontré la pertinence de ces paramètres. Néanmoins, leur exploitation n'est pas toujours simple et il faut multiplier le nombre des indicateurs pour avoir une vision à peu près complète de l'attraction d'un hôpital.

Ainsi, si on prend l'exemple de l'hôpital de Dunkerque, on s'aperçoit que sa distance de clientèle est faible à l'échelon régional, faible au niveau du bassin de vie, mais en revanche proche de 1 pour son secteur sanitaire. L'interprétation en est simple : l'hôpital de Dunkerque a un recrutement essentiellement local, dans un rayon d'environ une vingtaine de kilomètres mais attire très peu de patients de son bassin de vie (du littoral) et a fortiori très peu de patients d'autres parties de la région.

En revanche, à l'opposé, le Centre Hospitalo-Universitaire de LILLE a un recrutement totalement régional, puisque tous ses indicateurs supérieurs à 1, témoignent de l'importance du Centre Hospitalo-Universitaire dans la prise en charge des patients en hématologie clinique dans la région.

Le Centre Hospitalier de Valenciennes quant à lui a un recrutement à la fois local et dans son bassin de vie, mais un recrutement régional faible.

Ces indicateurs, pour pertinents qu'ils soient, nécessitent d'être bien maîtrisés, afin de permettre une bonne interprétation.

Nous avons donc cherché à savoir s'il était possible en s'appuyant sur la théorie newtonienne d'attraction hospitalière, de procéder à une modélisation donnant lieu à une représentation cartographique, permettant de manière synthétique, de fournir des informations équivalentes. Pour cela, il nous a fallu passer par une modélisation mathématique, qui, pour

être simple, a néanmoins nécess[illegible]la mise en œuvre d'outils de modélisation mathématiques, logiciels relativement sophistiqu[illegible]ette modélisation se réalise en quatre étapes :

- la 1ère étape consiste à identifier quelles sont les unités géographiques (cantons, BP_PMSI) dont la population est effectivement attirée par une centre hospitalier donné ; il s'agit alors d'établir la frontière qui sépare la population attirée respectivement par deux établissements adjacents. Cette première étape de modélisation nous donne les frontières observées entre deux établissements hospitaliers,

- la 2ème étape consiste à proposer un modèle d'attraction hospitalière, où celle-ci est proportionnelle à la population issues des unités géographiques attirées par l'établissement hospitalier (cantons, BP_PMSI), proportionnelle également au nombre de lits disponibles dans une discipline donnée dans l'établissement concerné. Ce nouveau modèle mathématico-géographique, théorique, nous donne de nouvelles frontières qui devraient être celles que l'on observerait si la théorie newtonienne s'appliquait parfaitement,

- la 3ème étape consiste à superposer le modèle observé et le modèle théorique. Plus le modèle observé et le modèle théorique sont confondus, plus il est vraisemblable que, conformément aux hypothèses initiales, les établissements hospitaliers ont l'attraction hospitalière qu'ils méritent. En revanche, plus le modèle théorique s'éloignera du modèle observé, plus cela signifiera que l'attraction hospitalière de l'établissement n'est pas en parfaite adéquation avec les ressources dont il dispose,

- la 4ème étape consiste à réaliser de possibles simulations d'introduction ou de suppression de services dans certains hôpitaux. Ainsi, nous avons simulé l'introduction dans un établissement (l'hôpital de Calais), d'un service clinique de dix lits, et nous en avons déduit l'attraction hospitalière qu'aurait ce nouveau service.

Si l'on [illegible]prend l'exemple de l'hôpital de Dunkerque, on voit que le modèle observé permet de bien englober les cantons qui sont réellement attirés par cet hôpital et que son secteur sanitaire est bien identifié. On peut donc considérer que notre modélisation est satisfaisante et permet effectivement de rendre compte, à quelques écarts près, de l'attraction hospitalière effective d'un établissement. En revanche, on voit que l'attraction observée est inférieure à l'attraction théorique du modèle newtonien. Ceci confirme que l'hôpital de Dunkerque n'a pas tout à fait l'attraction hospitalière qu'il devrait avoir, eu et égard à la population qui l'entoure et aux moyens dont il dispose. Ainsi, on voit que nombre de malades

s'orientent vers Lille alors même qu'ils habitent à quelques kilomètres de Dunkerque. Il en est de même de l'attraction de Boulogne-sur-Mer qui empiète sur le secteur sanitaire de Dunkerque. En revanche, si l'on observe l'hôpital de Valenciennes, on met en évidence une adéquation quasi-parfaite entre le modèle observé et le modèle théorique témoignant que l'attraction effective de l'hôpital de Valenciennes est en rapport avec les moyens dont il dispose et la population qu'il draine.

Par ailleurs, en introduisant l'hôpital de Calais dans la nouvelle carte sanitaire en hématologie clinique, nous mettons en évidence que l'introduction d'un service clinique à l'hôpital de Calais n'intéresserait qu'un secteur sanitaire extrêmement restreint. Ceci s'interprète facilement du fait de l'existence de centres hospitaliers déjà spécialisés sur cette pathologie à Dunkerque et à Boulogne-sur-Mer. On voit ici tout l'intérêt que cette modélisation peut apporter lors d'un révision d'une carte sanitaire.

Ces résultats apparaissent donc intéressants et confirment la validité du modèle Newtonien. Après évaluation dans la discipline de l'hématologie clinique, le modèle a été appliqué en traumato-orthopédie pour juger de son adéquation lorsque le nombre d'établissements hospitaliers est important. Dans la majorité des cas, le modèle donne d'excellents résultats, permettant de bien modéliser les attractions hospitalières des établissements publics et privés. Lorsque l'attraction hospitalière de l'établissement dépasse l'attraction prédite par notre modèle, ceci témoigne généralement de moyens humains et matériels particuliers et d'un renom spécial de l'établissement.

Le travail que nous avons réalisé permet donc de dépasser la simple description cartographique, et, en ajoutant une dimension de modélisation, d'essayer d'apprécier l'attraction de proximité de l'établissement en fonction de deux paramètres simples : la population issue des unités géographiques (cantons, BP_PMSI) qui l'entourent d'une part, les ressources hospitalières dont il dispose en nombre de lits d'autre part.

Ce modèle apparaît robuste, fiable, et 'prédictif' malgré sa simplicité. On peut bien sûr être étonné que deux paramètres (masse de l'équation et valeur de pondération) aussi simples que le nombre de lits et la valeur de population des unités géographiques (maille administrative des cantons ou BP_PMSI) d'attraction soient suffisants pour valider le modèle.

Nous souhaiterions bien évidemment affiner ces modèles en prenant en compte de nouveaux paramètres, tel que les médecins spécialisés, le personnel hospitalier dédié à la discipline, les matériels ou les ressources avec thèses et disciplines de l'établissement.

Malheureusement, ces données sont extrêmement difficiles à obtenir et peuvent varier considérablement au cours du temps. Nous n'avons donc pu tester la validité de ces indicateurs, ni évaluer la corrélation entre les distances d'attraction et ces différents indicateurs de ressources. Des travaux ultérieurs dans ce sens pourront être menés avec profit, afin d'affiner le modèle, et permettre une meilleure compréhension des phénomènes d'attraction hospitalière.

Par ailleurs, les modèles cartographiques que nous avons présentés, montrent une certaine variabilité en fonction des différentes pondérations affectées aux modèles. Les résultats du chapitre 4 ont en effet démontré que, selon les équations mathématiques et les représentations cartographiques choisies, on pouvait assister à des variations non négligeables dans les frontières entre deux zones d'attraction d'hôpitaux adjacents. Néanmoins, le modèle apparaît robuste, les variations n'affectant généralement que des zones limitées de l'espace géographique. Néanmoins, il s'agit là aussi d'une piste de recherche intéressante, pour évaluer, selon les modèles mathématiques choisis, quels sont les modèles les plus robustes, permettant de fournir à la fois une information de qualité, et particulièrement stable.

Enfin, la définition même de frontière entre deux établissements hospitaliers nous a posé un certain nombre de problèmes, en particulier sur les zones frontalières, où nous ne disposons pas de barycentre permettant de bien établir les frontières. Des perspectives de recherche existent donc sur ce sujet.

CONCLUSION

Ce travail sur l'attraction hospitalière a permis de montrer que les bases de données hospitalières issues du PMSI peuvent être d'un très grand intérêt pour identifier les attractions hospitalières respectives de deux hôpitaux adjacents, de plusieurs hôpitaux prenant en charge une pathologie donnée, d'hôpitaux publics et privés prenant en charge une activité médicale donnée. Sur les deux domaines d'application, notre approche s'est montrée exacte, permettant de modéliser correctement les zones d'attraction, et au delà, d'identifier des hôpitaux dont l'attraction dépasse, ou au contraire est inférieure à la l'attraction qu'il devraient avoir. Ceci peut fournir aux décideurs hospitaliers et aux décideurs régionaux, des outils pertinents pour la prise de décision en matière d'organisation sanitaire.

Ce travail ouvre également des perspectives de recherche particulièrement intéressantes. En effet nous pourrions envisager de relier cette attraction hospitalière, non seulement à un modèle Newtonien relativement simple s'appuyant sur des paramètres élémentaires, mais aussi à d'autres facteurs d'attraction mis en évidence par l'affinement du modèle par méthode de corrélation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

4ÈME PARTIE

1 - **Brunet R.** *et al.*, *Mondes nouveaux*, 1-Paris: Belin / Hachette / Reclus, **1990**, 551 p. (Géographie Universelle).

2 - **De Kervasdoué J.**, *La santé intouchable: enquête sur une crise et ses remèdes*, Paris: JC Lattès, **1996**, 294 p.

3 - **Haggett P.**, *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973a**, 390 p.

4 - **Haggett P.**, "Les méthodes, La définition des régions, Le problème de l'identification des régions.", **In** *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973b**, p. 270-310; 390. (Collection U).

5 - **Haggett P.**, "Les modèles de structure des localisations", **In** *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973c**, p. 39-72; 390. (Collection U).

6 - **Houdart P.** *et al.*, "Le palmarès des 512 hôpitaux français", *Science et Avenir*, **1998**, vol. 619, n° M 2667, p. 32-71.

7 - **Houdart P.** *et al.*, "Hôpitaux, Le palmares 2001: 550 établissements au banc d'essai, les meilleurs ville par ville pour 16 spécialités", *Le Point*, **2001**, vol. 1511, n° Cahier spécial, p. 53-87.

8 - **Pisani E.**, *Une certaine idée du monde : L'utopie comme méthode*, Paris: Seuil, **2001**, 234 p.

9 - **Vigneron E.** *et al.*, *Propositions pour une méthode de définition des secteurs sanitaires : la révision de la carte sanitaire du Nord - Pas-de-Calais*, **In:** CREDES (ed), Actes du IVème colloque, Géographie et socio-économie de la santé : Hôpitaux et géographie des soins. [Geography and Socio-economic Aspects of Health Care : Hospitals and the Geography of Health Care], **1995**, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1095, p. 37-49 ; 359. (Attraction).

QUATRIÈME PARTIE : DISCUSSION GÉNÉRALE *429*

1. ER CHAPITRE : PROSPECTIVES EN GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ *431*

1.1. Les Modèles de gravitation 431
1.2. Le débat géopolitique de la santé est ouvert 435
1.3. Rôle géopolitique 439
1.4. Essor de la géographie de la santé 440

CONCLUSION *446*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 4ÈME PARTIE *447*

QUATRIÈME PARTIE : DISCUSSION GÉNÉRALE

PREMIER CHAPITRE : DISCUSSION GÉNÉRALE

1. ER CHAPITRE : PROSPECTIVES EN GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ

Rappelons un extrait de définition de la prospective appliquée en géographie que nous retrouverons détaillée dans le lexique.

D'après E. Pisani (*Pisani*, 2001) : « la prospective, c'est l'art de fonder la décision non sur le prolongement des données du passé, mais sur les hypothèses qu'on peut légitimement faire quant à l'avenir » .

« [...] Un intérêt majeur de l'étude prospective en géographie est d'amener à penser les systèmes de production d'espaces dans leur dynamique, à formuler des hypothèses, à prendre des risques [...] »

1.1. LES MODÈLES DE GRAVITATION

Nous avons annoncé en première partie à propos de l'analyse systémique, la thématique de recherche portant sur les modèles relatifs à la loi de gravitation. En effet, depuis l'analogie avec la loi de Newton, partant de l'équation générale (e=M/d), par Ravenstein, Levasseur et puis via les modèles de Reilly sur la gravitation du commerce de détail en 1929 (*Haggett*, 1973c, p. 45) et le modèle de (*Vigneron et al.*, 1995) sur une proposition de découpage des secteurs sanitaires, nous avons élaboré aujourd'hui le modèle que nous nommerons « PôleSat » pour une proposition d'un maillage sanitaire des pôles d'attraction par spécialité médico-chirurgicale et par région. Rappelons que trois modèles de gravitation montrant les discontinuités (distance et espacement) ont été proposés comme modèles de base de l'organisation de l'espace et ont été assez souvent vérifiés. Il s'agit pour le premier, du modèle de Von Thünen (1826) qui montre des aires successives circulaires, prenant en compte non seulement la distance comme critère de construction mais aussi, la difficulté, le coût de transport, les produits agricoles etc. Le deuxième modèle est celui des hexagones et de leurs espacements hiérarchisés : nous citerons alors Jean Reynaud en 1841 et JG Kohl puis Walter Christaller et Lösch. Les polygones de Thiessen créent un réseau d'hexagones emboîtés, la taille des hexagones correspond au rayon du pôle attractif (commerce) calculé par la loi de gravité (modèle souvent retrouvé dans l'espace) (*Brunet et al.*, 1990), le troisième étant le modèle de l'escalier progressif ou de la loi logistique à paliers.

Le progiciel R nous donnait la possibilité de construire le modèle 2 présenté ci-dessus, via la méthode de Thiessen ; nous proposons alors d'essayer de comparer les dessins de modèles issus pour l'un de « PôleSat » et pour l'autre de « Thiessen ».

LE MODÈLE DE THIESSEN

Le modèle de Thiessen est une construction d'un système complexe, par une méthode similaire à la nôtre, c'est-à-dire qu'il relie les proches voisins, dont on peut apercevoir la trame de base de la triangulation de Delaunay sur la figure ci-après. Chaque pôle identifié par un numéro est relié à son plus proche voisin. *(Rappel : dans le cas de l'exemple en traumato-orthopédie GHM 295, 40 liens ou droites seront tracés grâce au « fichier de liens » élaboré dans un premier temps par l'application « Connexion »).*

Dans un deuxième temps, l'application tracera la perpendiculaire à la droite prenant comme point de repère, non pas notre point d'équilibre donné par l'équation, mais le barycentre de la droite. Les perpendiculaires reliées forment alors les limites du polygone autour du pôle. Le tracé automatisé des polygones efface des résidus de perpendiculaire qui devraient en théorie partir du point barycentrique sur la droite reliant deux pôles. Mais pour des raisons d'esthétique de tracé, l'application les efface automatiquement. Cette méthode (*Haggett*, 1973b) inclut chacun des pôles qui serait à cheval sur ces limites dans le polygone où se trouve la plus grande partie de la surface de ce pôle. La validité de cette méthode repose sur deux hypothèses :

1- la surface incluse à l'intérieur de la zone du polygone doit être plus proche du pôle inclus dans ce polygone que de tout autre pôle,
2- une métropole domine réellement tous les points dont, géométriquement, elle est la plus proche.

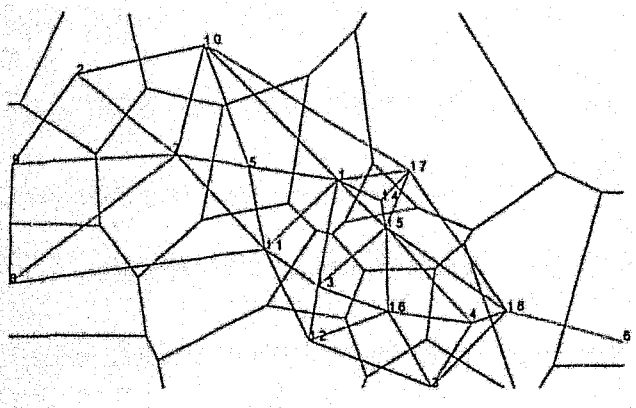


Figure 1 : trame de la triangulation de Delaunay (40 liens - 18 pôles) et tracé des polygones de Thiessen – GHM 295..

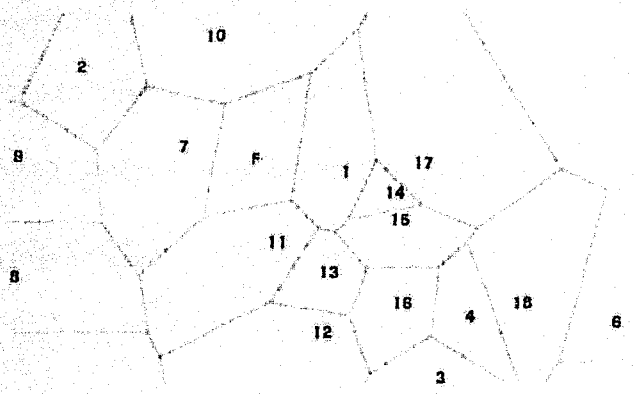


Figure 2 : dessin de modèle des polygones de Thiessen – GHM 295.

En rapport avec notre méthode de construction dans le cadre de notre modèle « PôleSat », nous avions opté pour les 26 liens issus de l'algorithme de Gabriel et 3 liens de notre choix au lieu des 40 donnés par l'algorithme de la triangulation de Delaunay.

L'application (Connexion) ne nous permet pas de reproduire automatiquement les polygones de Thiessen à partir des algorithmes des voisins relatifs ou de Gabriel.

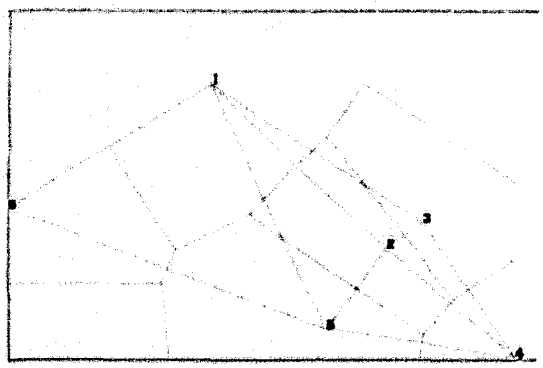


Figure 3 : Hématologie clinique, trame de base - triangulation de Delaunay (10 liens - 6 pôles) et tracé des polygones de Thiessen.

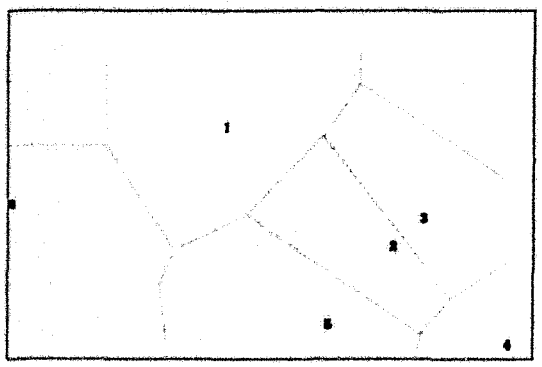


Figure 4 : Hématologie clinique, dessin de modèle des polygones de Thiessen – (10 liens - 6 pôles).

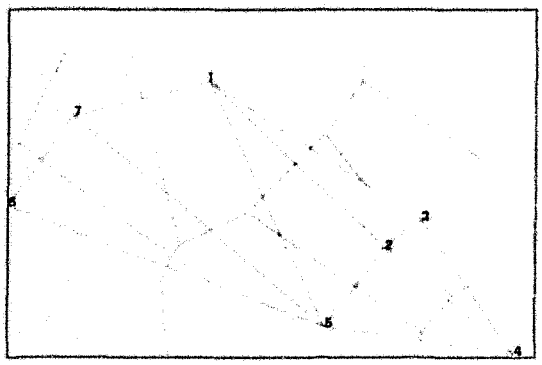


Figure 5: trame de base - triangulation de Delaunay (12 liens - 7 pôles) et tracé des polygones de Thiessen – Hématologie clinique- 7 pôles simulation Calais.

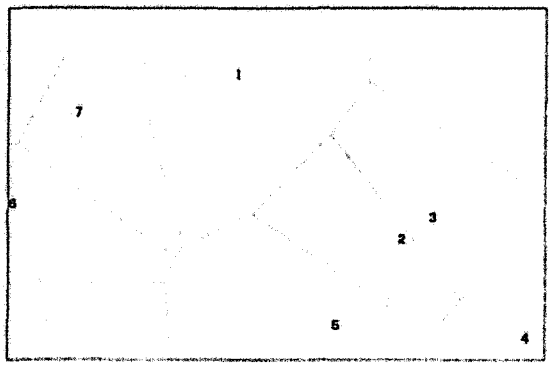


Figure 6 : Hématologie clinique- simulation sur Calais - dessin de modèle des polygones de Thiessen – (12 liens - 7 pôles).

Seul le critère distance est pris en compte pour le tracé, c'est bien un modèle gravitaire adapté à notre région de par sa distance linéaire euclidienne qui ne prend pas en compte d'autres critères, comme celui des limites frontalières et régionales : par exemple pour la construction des dessins de modèle en traumato-orthopédie (GHM 295), à partir de tracé de la triangulation de Delaunay, nous ne trouvions pas pertinent de tracer une perpendiculaire entre les points d'équilibre 10 et 17 ou 8-11-12, (cf. figures 20 et 21 relatives au tracé de la TD et de G, partie 3, 1ère sous-partie de l'automatisation en phase 2..), c'est pourquoi nous n'avions pas tenu compte de tous les liens possibles entre pôles, donnés par la triangulation de Delaunay, pour notre construction de modèle sanitaire. Cf. partie 3, 2ème sous-partie, des résultats des dessins de modèles théoriques « P Chapeau » N°1 à 4.

On distingue une hiérarchie depuis la superficie des polygones entre eux mais on ne distingue pas de poids hiérarchique directement en rapport avec le pôle (colorié dans le dessin théorique) (*Haggett*, 1973a, p. 277). Les aires tracées obtenues par la méthode de Thiessen (phase 2 du processus de modélisation) ne correspondent pas aux aires observées de l'attraction hospitalière à la maille territoriale des bureaux postaux PMSI 2000 dans l'exemple de la traumato-orthopédie (phase 1 du processus de modélisation). Mais il est quand même un bon modèle de référence pour la délimitation de zones à poids égal d'attraction entre les pôles pour toutes spécialités. En superposant notre dessin de modèle (spécialité traumatologie-GHM 295 PTH) sur celui des polygones de Thiessen, alors on distingue bien cette fois le poids hiérarchique, donné par la masse de l'équation, puisque les polygones de « PôleSat » seront plus ou moins égaux aux polygones de Thiessen. S'ils sont plus grands, le poids du service joue un rôle plus important d'attraction par rapport à ses proches voisins, s'ils sont plus petits, le poids du service joue un rôle moins important d'attraction sur son territoire par rapport à ses proches voisins. Notre modélisation via « PôleSat » est meilleure que la méthode des polygones de Thiessen puisqu'elle approche mieux la réalité par le tracé et la superficie des polygones obtenues via l'équation pondérée de notre modèle.

1.2. LE DÉBAT GÉOPOLITIQUE DE LA SANTÉ EST OUVERT

En effet, des études comparatives, novatrices, faisant l'état des lieux de la qualité de l'activité hospitalière ont généré une polémique géopolitique au sein du système sanitaire français. Les titres de ces études étaient directement annonciateurs de débats, par exemple :

« Le palmarès des 512 hôpitaux français ; hôpital édition 1998 ; les meilleurs : les 86 premiers établissements ; la liste des hôpitaux à risque ; Exclusif la mortalité dans votre hôpital » (*Houdart et al.*, 1998).

« Ville par ville, le palmarès des 500 hôpitaux de France : les meilleurs, les moins bons et ceux qui posent problème ».

« Hôpitaux, le palmarès 2001, 550 établissements au banc d'essai, les meilleurs, ville par ville pour 16 spécialités »[1] (*Houdart et al.*, 2001).

Ces titres, sources de polémique, évoquent en premier lieu les fluctuations des effectifs déclarés des hôpitaux français. N'y a t-il en France que 512 établissements pour 36 000 communes? Ce qui nous ferait en moyenne 1 établissement pour 70 communes, soit dans notre région Nord – Pas-de-Calais 22 établissements pour 1547 communes déclarées ? Les titres pourraient induire quelque peu en erreur le grand public, si celui-ci n'approfondit pas sa lecture. Ces études sont annonciatrices de polémique, mais aussi de remise en question du système hospitalier face à des valeurs nouvelles de notre société moderne très désireuse :

- de croissance de qualité de vie,
- de diffusion d'une information de qualité (conforme à la démocratie : aux intérêts du peuple).

et marquée par la présence du facteur « sécurité » dans tous les domaines de notre vie, reflet possible d'un désir inconscient d'immortalité ! !

Le débat est ouvert[2], depuis les meilleures critiques jusqu'aux plus caustiques, énoncées, exprimées aux moyens de débats audiovisuels, d'articles journalistiques et/ou scientifiques (cf. **annexe 33** : 6 articles à propos du palmarès des hôpitaux et de la polémique qui en émane). Dans le cadre de la première étude, trois critères de classement portaient sur : l'activité (coefficient 3), la notoriété[3] (coefficient 1) et la mortalité (coefficient 3) dernier critère pour lequel les taux de mortalité annoncés par établissement auront bouleversé pour la bonne cause bien du monde ! ! Notamment en chirurgie orthopédique où était annoncée en gros titre « la mortalité varie de 1 à 20 »[4]. La principale critique vis-à-vis de l'utilisation de cet indice de mortalité entrant en compte dans le classement des établissements était que celui-ci, biaisé à la source du codage PMSI ne permettait pas de bien mesurer la cause du décès. Cf. **annexe 33** : 6 articles à propos du palmarès des hôpitaux et de la polémique qui en émane.

---

[1] Signalons que ces trois enquêtes ont été réalisées par les mêmes auteurs qui ont dû (on l'espère) :

- tenir compte, dès le premier rapport, des critiques formulées au sujet des résultats présentés,
- ajuster leur méthodologie et la justifier.

[2] On se souviendra de la principale critique de De Kervasdoué dans (*De Kervasdoué*, 1996) à l'encontre du système sanitaire français et son absence de débat public.

[3] Élément d'ailleurs difficile à évaluer qui comporte ici son intérêt quant à la méthodologie employée par les auteurs. En fait c'est une notoriété basée sur l'attraction géographique en % de patients par l'établissement en dehors de son territoire départemental.

[4] Indirectement les auteurs utilisant « l'indice de mortalité standardisé comme indicateur de qualité » ont dénoncé la faible activité des autopsies pratiquées en France ce qui ne permet pas de donner la cause réelle de décès.

ÉTAT DES LIEUX EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE POUR LA PTH D'APRÈS LE PREMIER RAPPORT (BD ANNÉE 1996)

L'étude a permis au niveau national de donner un ordre de classement pour seulement 512 établissements hospitaliers sur les (x[5]) établissements publics privés et PSPH français étudiés en 1996 et entrant dans les trois catégories définies par les enquêteurs. 45271 prothèses (totales ou non) ont été recensées dans les 473 hôpitaux (concernés par cette activité) soit une moyenne de 96 actes par établissement.

Une typologie en trois catégories a été produite : classe 1 = les 50 meilleurs hôpitaux ; classe 2 = les 50 hôpitaux les moins performants et la classe 3 = les 23 hôpitaux inclassables. Une moyenne notée sur 20 a été attribuée à chaque établissement des 2 premières catégories correspondant aux 3 critères de classement cités ci-dessus coefficientés de 1 à 3.

Résultats : seulement 3 établissements publics issus du palmarès sur les 19 recensés en 1999 dans notre étude régionale ont été classés d'après cette typologie. Les autres établissements, c'est-à-dire 60 sur 63 effectuant des actes chirurgicaux de PTH n'entrent de fait ni dans les 50 meilleurs = classe 1 ; ni dans les 50 moins performants = classe 2 ; ni dans les 23 hôpitaux inclassables[6]. De fait, les 60 établissements régionaux (dont 16 établissements publics restants) doivent se situer entre les deux premières classes quelque part (?) avec une moyenne au moins supérieure à 5,90 (valeur moyenne au 50ème rang de la classe 2) et au moins inférieure à 16,12 (valeur moyenne au 50ème rang de la classe 1).

Classe 1

Notre pôle 1, ou CHRU de Lille se situe en 11ème position, noté 18,69, le nombre d'actes est de 638 (961 GHM-RSS 295 en 1999) la notoriété de 20%.

Classe 2

Notre pôle 4, ou CH de Cambrai se situe en 15ème position, noté 3,68, le nombre d'actes est de 32 (50 GHM-RSS en 1999).

Notre pôle 14, ou CH de Béthune se situe en 29ème position, noté 4,58, le nombre d'actes est de 46 (85 GHM-RSS en 1999).

Notre pôle 17, ou CH de Saint-Omer se situe en 50ème position, noté 5,90, le nombre d'actes est de 35 (276 GHM-RSS en 1999).

---

[5] Le nombre total d'établissements compris dans la base de données n'a pas été communiqué.

[6] L'établissement public CH de Fourmies introduit dans la catégorie des «23 hôpitaux inclassables» d'après l'enquête n'est plus recensé en 1999 dans le cadre de notre base régionale comme ayant une activité pour le GHM 295 soit la chirurgie de la PTH.

ÉTAT DES LIEUX EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE POUR LA PTH D'APRÈS LE TROISIÈME RAPPORT (BD ANNÉE 1999)

La méthodologie reprise est identique, mais viennent s'ajouter des critères de classification supplémentaires comme ce premier critère « l'indice de gravité » dont la valeur augmente avec la gravité et témoigne de la spécialisation de professionnels vers des cas plus graves. Ce deuxième critère « information du public » concerne la transparence de l'établissement et de sa capacité à prendre en compte les demandes d'information du public. Un troisième critère concerne la Durée Moyenne de Séjours (DMS). Tous les critères sont pris en compte dans le calcul de la moyenne sur 20, mais comparativement au premier rapport les coefficients n'ont pas été indiqués dans la méthodologie. Par contre n'apparaît dans les résultats qu'une seule catégorie de classe, soit celle relative à la classe 1 des meilleurs hôpitaux des rangs 1 à 50.

Résultats : sont compris dans cette classe, notre pôle 1, ou CHRU de Lille situé en 6ème position, noté 17,41, le nombre d'actes est de 515 (961 GHM-RSS en 1999), la notoriété de 17%, la DMS 10,8, et l'indice de gravité 1763. Quatre établissements hospitaliers PSPH traités dans notre étude sont également introduits dans la classe 1 : sont classés au 2ème rang l'institut Calot à Berck ; au 6ème rang la clinique médico-chirurgicale d'Hénin-Beaumont ; au 27ème rang la clinique Teissier et au 50ème rang la polyclinique de Liévin.

Nos remarques : sur quelques résultats des palmarès 1 et 3 concernant nos établissements régionaux.

Suite aux rapports 1 et 3, souvenons nous que le GHM 295 regroupe plusieurs actes dont la chirurgie de la PTH : cf. **annexe 23** : la liste (réduite) des diagnostics, GHM et actes thérapeutiques (CMD : 16, 17 et 08) concernant l'hématologie clinique et la traumato-orthopédie.

Les établissements PSPH n'ayant probablement pas été intégrés dans l'étude du premier rapport, nous aurions dû alors retrouver l'Institut Calot au moins dans les 50 meilleurs, puisqu'il se situe au deuxième rang de la classe 1 du troisième rapport. Ces travaux pour notre part, viennent confirmer le type d'attraction géographique de proximité voire régionale et extra-régionale retrouvé au niveau cartographique en phase 1 du processus de modélisation.

L'Institut Calot (43 % de notoriété géographique) a une aire d'attraction (cf. **annexe 32** : cartes d'attraction observée en phase 1 – traumato-orthopédie – secteurs privé et PSPH) étendue pratiquement sur les deux régions Nord - Pas-de-Calais et Picardie. Les trois autres établissements ont des attractions de proximité (très faible % de notoriété géographique) et contiguë autour de l'établissement.

RELATIONS ENTRE CET ÉTAT DES LIEUX ET LES CONSÉQUENCES GÉOPOLITIQUES

Suite à la première étude des rectifications méthodologiques ont été apportées.

La CNIL a décidé de supprimer la variable mortalité apparaissant dans le PMSI. Mesure annoncée du fait d'un codage incorrect. La volonté réelle est d'éviter les conséquences négatives pour l'activité et notoriété sociale (non géographique) de tout établissement, conséquences négatives issues d'une variable 'extrêmement importante' et qui pourrait potentiellement être erronée.

La principale défense des auteurs face aux critiques est la suivante : «Avec un palmarès, nous répondons à la principale préoccupation du public : où peut-on se faire le mieux soigner ? Il nous semble que le public n'a pas de réponse en lisant les résultats de l'accréditation effectuée par l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES). Nous croyons à l'évaluation et à l'accréditation, mais la façon dont elles sont livrées ne répondent pas aux questions des citoyens ».

1.3. RÔLE GÉOPOLITIQUE

Une meilleure connaissance et analyse de l'espace géographique et sanitaire est un support objectif pour l'aide à la décision des acteurs en politique de santé.

La diffusion au grand public de l'information des nouvelles connaissances en géographie de la santé, est une source de débats démocratiques sur le domaine crucial de la santé pour les Français. Elle peut cependant avoir des conséquences directes quant aux choix de consommation en soins et aux pratiques spatiales hospitalières des patients qui en découleront.

On peut formuler l'hypothèse que le classement des établissements d'après les palmarès effectués deviennent eux-mêmes de nouveaux indices d'attraction des futurs patients de notoriété et de qualité d'établissement directement utilisés par les patients. N'oublions pas qu'en France à l'heure actuelle le futur patient hospitalier a toujours le choix de l'établissement. Donc on peut supposer que les patients parcourront des distances géographiques plus élevées s'ils choisissent par exemple de délaisser l'établissement de proximité mal classé à l'avantage des établissements mieux classés mais plus éloignés.

On peut aussi formuler une autre hypothèse à savoir que cette typologie renforce finalement un réseau de soins (ou d'établissement par spécialité médico-chrirurgicale) par l'augmentation de l'activité pour certains établissements et par la diminution voire disparition

de la spécialité pour d'autres et ainsi nous observerons alors une dynamique géographique des pratiques spatiales de ce réseau par spécialité.

Ces hypothèses sont renforcées par l'édification de palmarès similaires aux USA et l'évaluation de leurs conséquences[7] : Cf. **annexe 33** : 6 articles à propos du palmarès des hôpitaux et de la polémique qui en émane et notamment sur le sujet des indicateurs de mortalité.

1.4. ESSOR DE LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ

Depuis plusieurs années, la Géographie de la Santé a acquis ses lettres de noblesse, principalement dans le domaine de la santé publique, mettant en perspective les grands indicateurs de santé dans leur environnement géographique, en s'appuyant sur des représentations cartographiques, toujours de la plus grande qualité. La géographie de la santé permet de représenter, sous une forme immédiatement compréhensible, les grands équilibres et déséquilibres sanitaires, que ce soit à l'échelon local, régional, national ou international. Après la détermination d'indicateurs de santé, leur représentation géographique et la visualisation cartographique leur ont donné une puissance d'évocation, favorisant la compréhension des disparités sanitaires, et permettant plus facilement la prise de décisions. C'est d'ailleurs dans cette dernière optique que la géographie de la santé est actuellement la plus utilisée, que cela soit dans les ORS (Observatoires Régionaux de Santé), à la Direction de la l'aménagement du territoire, ou dans les journaux scientifiques ou professionnels.

Les Schémas Régionaux d'Organisation Sanitaire (SROS) utilisent intensément les résultats de la géographie de la santé, et en particulier des cartes ainsi générées, pour identifier les ressources disponibles, les déficits en terme de ressources de soins, et facilitent la prise de décision et les actions à mener. Ultérieurement, ces cartes permettent par comparaison, d'évaluer l'efficacité et la pertinence des décisions. Dans un autre registre, l'épidémiologie descriptive a utilisé également la géographie de la santé pour représenter visuellement les résultats d'enquêtes épidémiologiques, l'état de santé des populations, la marche des épidémies, la prévalence de certaines affections chroniques. Chaque jour, le 'Quotidien du Médecin' publie la cartographie des épidémies de grippe et de gastro-entérite. Chaque jour, nous disposons de cartes concernant la pollution atmosphérique et le risque qui en découle, les bronchospasmes, pour les populations asthmatiques.

---

[7] les journalistes (dont deux médecins) auteurs des palmarès ont édifié leur premier palmarès à partir des sources américaines.

De fait, pour les médecins, les professionnels de santé, les décideurs, les agences régionales, les caisses d'assurance-maladie, mais aussi les scientifiques et les épidémiologistes, la géographie de la santé et ses applications sont devenues des éléments de description et de décision indispensables.

Parallèlement, depuis 10 ans, la mise en place des établissements hospitaliers publics, puis privés, à partir de 1997, du Programme de Médicalisation du Système d'Information (PMSI), a fourni aux établissements de santé, l'occasion de construire des bases données exhaustives recensant la totalité des hospitalisations, les pathologies des patients hospitalisés, ainsi que leur origine géographique. De ce fait, il est aujourd'hui possible d'avoir des informations quasi-exhaustives sur la production de soins à tous les niveaux du territoire national, la production de soins de chacun des hôpitaux, et, en parallèle, grâce aux informations de nature géographique, de connaître les attractions hospitalières et les pathologies les plus fréquemment rencontrées, dans une ville, dans un secteur sanitaire, dans un bassin de vie ou dans une région. Chaque établissement hospitalier dispose ainsi, à son niveau, d'une base d'informations complète, lui fournissant pour chaque patient, les pathologies, les facteurs de risque, les traitements entrepris, l'origine géographique. A l'échelon régional, les associations hospitalières et l'Agence Régionale de l'Hospitalisation (ARH) peuvent regrouper l'ensemble de ces informations et disposer ainsi d'indicateurs de plus en plus pertinents permettant d'affiner la connaissance sur l'état de la santé de la population dont ils ont la charge, afin d'améliorer les modalités de prise de décisions.

Ainsi, la géographie de la santé, outre les aspects scientifiques qui lui sont propres, devient un puissant élément de discussion, de négociation et de décision en fournissant des informations de qualité exceptionnelle sur la situation de santé de la population, à tous les échelons. Néanmoins, il ne faut pas confondre cartographie d'une part, géographie de la santé d'autre part. Les outils de cette cartographie se nourrissent des hypothèses et des concepts élaborés par la géographie de la santé.

Notre travail se situe dans ce contexte. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux notions d'attraction hospitalière. En effet, le recrutement du Centre Hospitalo-Universitaire se doit d'être régional. Le recrutement d'un Centre Hospitalier d'un bassin de vie se doit de couvrir l'ensemble de ce bassin. Le recrutement d'un centre hospitalier général a une dimension beaucoup plus locale. Cependant, dans la très grande majorité des cas, la frontière de recrutement entre deux centres hospitaliers n'est que rarement étudiée. Quand il

s'agit de modéliser cette attraction entre plusieurs établissements hospitaliers d'une région, la complexité du problème est croissante, et les outils mathématiques et cartographiques mis en œuvre se doivent d'être de plus en plus raffinés. C'est dans cette optique que nous avons tenté d'étudier l'attraction hospitalière au sein de la région Nord - Pas-de-Calais, en s'appuyant sur les données recueillies pour deux groupes de pathologie : d'une part l'hématologie clinique, d'autre part la traumatologie-orthopédie. Dans les deux cas, mais avec une étude plus fouillée sur l'hématologie clinique (sur laquelle nous avions précédemment travaillé) nous avons tenté de mettre en œuvre des modèles de représentation qui dépassent la simple cartographie descriptive pour atteindre le niveau de la modélisation.

La première partie de notre étude a validé les différents indicateurs d'attraction, telle que les distances de clientèle et les distances d'attraction hospitalière. L'ensemble de ces indicateurs a été étudié de manière exhaustive pour les services impliqués dans la prise en charge de l'hématologie clinique. Nous avons ainsi démontré la pertinence de ces paramètres. Néanmoins, leur exploitation n'est pas toujours simple et il faut multiplier le nombre des indicateurs pour avoir une vision à peu près complète de l'attraction d'un hôpital.

Ainsi, si on prend l'exemple de l'hôpital de Dunkerque, on s'aperçoit que sa distance de clientèle est faible à l'échelon régional, faible au niveau du bassin de vie, mais en revanche proche de 1 pour son secteur sanitaire. L'interprétation en est simple : l'hôpital de Dunkerque a un recrutement essentiellement local, dans un rayon d'environ une vingtaine de kilomètres mais attire très peu de patients de son bassin de vie (du littoral) et a fortiori très peu de patients d'autres parties de la région.

En revanche, à l'opposé, le Centre Hospitalo-Universitaire de LILLE a un recrutement totalement régional, puisque tous ses indicateurs supérieurs à 1, témoignent de l'importance du Centre Hospitalo-Universitaire dans la prise en charge des patients en hématologie clinique dans la région.

Le Centre Hospitalier de Valenciennes quant à lui a un recrutement à la fois local et dans son bassin de vie, mais un recrutement régional faible.

Ces indicateurs, pour pertinents qu'ils soient, nécessitent d'être bien maîtrisés, afin de permettre une bonne interprétation.

Nous avons donc cherché à savoir s'il était possible en s'appuyant sur la théorie newtonienne d'attraction hospitalière, de procéder à une modélisation donnant lieu à une représentation cartographique, permettant de manière synthétique, de fournir des informations équivalentes. Pour cela, il nous a fallu passer par une modélisation mathématique, qui, pour

être simple, a néanmoins nécessité la mise en œuvre d'outils de modélisation mathématiques, logiciels relativement sophistiqués. Cette modélisation se réalise en quatre étapes :

- la 1ère étape consiste à identifier quelles sont les unités géographiques (cantons, BP_PMSI) dont la population est effectivement attirée par une centre hospitalier donné ; il s'agit alors d'établir la frontière qui sépare la population attirée respectivement par deux établissements adjacents. Cette première étape de modélisation nous donne les frontières observées entre deux établissements hospitaliers,

- la 2ème étape consiste à proposer un modèle d'attraction hospitalière, où celle-ci est proportionnelle à la population issues des unités géographiques attirées par l'établissement hospitalier (cantons, BP_PMSI), proportionnelle également au nombre de lits disponibles dans une discipline donnée dans l'établissement concerné. Ce nouveau modèle mathématico-géographique, théorique, nous donne de nouvelles frontières qui devraient être celles que l'on observerait si la théorie newtonienne s'appliquait parfaitement,

- la 3ème étape consiste à superposer le modèle observé et le modèle théorique. Plus le modèle observé et le modèle théorique sont confondus, plus il est vraisemblable que, conformément aux hypothèses initiales, les établissements hospitaliers ont l'attraction hospitalière qu'ils méritent. En revanche, plus le modèle théorique s'éloignera du modèle observé, plus cela signifiera que l'attraction hospitalière de l'établissement n'est pas en parfaite adéquation avec les ressources dont il dispose,

- la 4ème étape consiste à réaliser de possibles simulations d'introduction ou de suppression de services dans certains hôpitaux. Ainsi, nous avons simulé l'introduction dans un établissement (l'hôpital de Calais), d'un service clinique de dix lits, et nous en avons déduit l'attraction hospitalière qu'aurait ce nouveau service.

Si l'on reprend l'exemple de l'hôpital de Dunkerque, on voit que le modèle observé permet de bien englober les cantons qui sont réellement attirés par cet hôpital et que son secteur sanitaire est bien identifié. On peut donc considérer que notre modélisation est satisfaisante et permet effectivement de rendre compte, à quelques écarts près, de l'attraction hospitalière effective d'un établissement. En revanche, on voit que l'attraction observée est inférieure à l'attraction théorique du modèle newtonien. Ceci confirme que l'hôpital de Dunkerque n'a pas tout à fait l'attraction hospitalière qu'il devrait avoir, eu et égard à la population qui l'entoure et aux moyens dont il dispose. Ainsi, on voit que nombre de malades

s'orientent vers Lille alors même qu'ils habitent à quelques kilomètres de Dunkerque. Il en est de même de l'attraction de Boulogne-sur-Mer qui empiète sur le secteur sanitaire de Dunkerque. En revanche, si l'on observe l'hôpital de Valenciennes, on met en évidence une adéquation quasi-parfaite entre le modèle observé et le modèle théorique témoignant que l'attraction effective de l'hôpital de Valenciennes est en rapport avec les moyens dont il dispose et la population qu'il draine.

Par ailleurs, en introduisant l'hôpital de Calais dans la nouvelle carte sanitaire en hématologie clinique, nous mettons en évidence que l'introduction d'un service clinique à l'hôpital de Calais n'intéresserait qu'un secteur sanitaire extrêmement restreint. Ceci s'interprète facilement du fait de l'existence de centres hospitaliers déjà spécialisés sur cette pathologie à Dunkerque et à Boulogne-sur-Mer. On voit ici tout l'intérêt que cette modélisation peut apporter lors d'un révision d'une carte sanitaire.

Ces résultats apparaissent donc intéressants et confirment la validité du modèle Newtonien. Après évaluation dans la discipline de l'hématologie clinique, le modèle a été appliqué en traumato-orthopédie pour juger de son adéquation lorsque le nombre d'établissements hospitaliers est important. Dans la majorité des cas, le modèle donne d'excellents résultats, permettant de bien modéliser les attractions hospitalières des établissements publics et privés. Lorsque l'attraction hospitalière de l'établissement dépasse l'attraction prédite par notre modèle, ceci témoigne généralement de moyens humains et matériels particuliers et d'un renom spécial de l'établissement.

Le travail que nous avons réalisé permet donc de dépasser la simple description cartographique, et, en ajoutant une dimension de modélisation, d'essayer d'apprécier l'attraction de proximité de l'établissement en fonction de deux paramètres simples : la population issue des unités géographiques (cantons, BP_PMSI) qui l'entourent d'une part, les ressources hospitalières dont il dispose en nombre de lits d'autre part.

Ce modèle apparaît robuste, fiable, et 'prédictif' malgré sa simplicité. On peut bien sûr être étonné que deux paramètres (masse de l'équation et valeur de pondération) aussi simples que le nombre de lits et la valeur de population des unités géographiques (maille administrative des cantons ou BP_PMSI) d'attraction soient suffisants pour valider le modèle.

Nous souhaiterions bien évidemment affiner ces modèles en prenant en compte de nouveaux paramètres, tel que les médecins spécialisés, le personnel hospitalier dédié à la discipline, les matériels ou les ressources avec thèses et disciplines de l'établissement.

Malheureusement, ces données sont extrêmement difficiles à obtenir et peuvent varier considérablement au cours du temps. Nous n'avons donc pu tester la validité de ces indicateurs, ni évaluer la corrélation entre les distances d'attraction et ces différents indicateurs de ressources. Des travaux ultérieurs dans ce sens pourront être menés avec profit, afin d'affiner le modèle, et permettre une meilleure compréhension des phénomènes d'attraction hospitalière.

Par ailleurs, les modèles cartographiques que nous avons présentés, montrent une certaine variabilité en fonction des différentes pondérations affectées aux modèles. Les résultats du chapitre 4 ont en effet démontré que, selon les équations mathématiques et les représentations cartographiques choisies, on pouvait assister à des variations non négligeables dans les frontières entre deux zones d'attraction d'hôpitaux adjacents. Néanmoins, le modèle apparaît robuste, les variations n'affectant généralement que des zones limitées de l'espace géographique. Néanmoins, il s'agit là aussi d'une piste de recherche intéressante, pour évaluer, selon les modèles mathématiques choisis, quels sont les modèles les plus robustes, permettant de fournir à la fois une information de qualité, et particulièrement stable.

Enfin, la définition même de frontière entre deux établissements hospitaliers nous a posé un certain nombre de problèmes, en particulier sur les zones frontalières, où nous ne disposons pas de barycentre permettant de bien établir les frontières. Des perspectives de recherche existent donc sur ce sujet.

CONCLUSION

Ce travail sur l'attraction hospitalière a permis de montrer que les bases de données hospitalières issues du PMSI peuvent être d'un très grand intérêt pour identifier les attractions hospitalières respectives de deux hôpitaux adjacents, de plusieurs hôpitaux prenant en charge une pathologie donnée, d'hôpitaux publics et privés prenant en charge une activité médicale donnée. Sur les deux domaines d'application, notre approche s'est montrée exacte, permettant de modéliser correctement les zones d'attraction, et au delà, d'identifier des hôpitaux dont l'attraction dépasse, ou au contraire est inférieure à la l'attraction qu'il devraient avoir. Ceci peut fournir aux décideurs hospitaliers et aux décideurs régionaux, des outils pertinents pour la prise de décision en matière d'organisation sanitaire.

Ce travail ouvre également des perspectives de recherche particulièrement intéressantes. En effet nous pourrions envisager de relier cette attraction hospitalière, non seulement à un modèle Newtonien relativement simple s'appuyant sur des paramètres élémentaires, mais aussi à d'autres facteurs d'attraction mis en évidence par l'affinement du modèle par méthode de corrélation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

4ÈME PARTIE

1 - **Brunet R.** *et al.*, *Mondes nouveaux*, 1-Paris: Belin / Hachette / Reclus, 1990, 551 p. (Géographie Universelle).

2 - **De Kervasdoué J.**, *La santé intouchable: enquête sur une crise et ses remèdes* Paris: JC Lattès, 1996, 294 p.

3 - **Haggett P.**, *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, 1973a, 390 p.

4 - **Haggett P.**, "Les méthodes, La définition des régions, Le problème de l'identification des régions.", In *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, 1973b, p. 270-310; 390. (Collection U).

5 - **Haggett P.**, "Les modèles de structure des localisations", In *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, 1973c, p. 39-72; 390. (Collection U).

6 - **Houdart P.** *et al.*, "Le palmarès des 512 hôpitaux français", *Science et Avenir*, 1998, vol. 619, n° M 2667, p. 32-71.

7 - **Houdart P.** *et al.*, "Hôpitaux, Le palmares 2001: 550 établissements au banc d'essai, les meilleurs ville par ville pour 16 spécialités", *Le Point*, 2001, vol. 1511, n° Cahier spécial, p. 53-87.

8 - **Pisani E.**, *Une certaine idée du monde : L'utopie comme méthode*, Paris: Seuil, 2001, 234 p.

9 - **Vigneron E.** *et al.*, *Propositions pour une méthode de définition des secteurs sanitaires : la révision de la carte sanitaire du Nord - Pas-de-Calais*, In: CREDES (ed), Actes du IVème colloque, Géographie et socio-économie de la san' ' : Hôpitaux et géographie des soins. [Geography and Socio-economic Aspects of Health Care : Hospitals and the Geography of Health Care], 1995, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1095, p. 37-49 ; 359. (Attraction).

BIBLIOGRAPHIE

1 - 1985. *Convention pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel*, Traité N° 108.

2 - 1994. *Arrêté du 20 septembre 1994 relatif au recueil et au traitement des données d'activité médicale et de coût*, visées à l'article L710-5 du code de la santé publique, par les établissements de santé publics et privés visés aux articles L 714-1, L 715-5 du code de la santé publique et aux articles L 162-23, L 162-23-1 et L 162-25 du code de la sécurité sociale et à la transmission aux services de l'État et aux organismes d'assurance maladie d'informations issues de ces traitements.

3 - **Aas I.H.**, "Quality of hospital data and DRGs", *Scand J Soc Med*, **1988**, vol. 16, n° 4, p. 223-226.

4 - **Abler R.** *et al.*, *Spatial organization; the geographer's view of the world*, Englewood Cliffs, N.J.,: Prentice-Hall, **1971**, xix, 587 p.

5 - **Adam P. , Herzlich C.**, *Sociologie de la maladie et de la médecine*, Paris: Nathan Université, **1994**, 126 p. (Essais de Sociologie - Sociologie 128).

6 - **Alao O.**, *Réseaux et professionnels libéraux de santé: une typologie régionale*, Communication orale, URMEL, Région NPDC, 27 juin 2002, Université de Lille II, **2002**.

7 - **Allaert F.-A. , Dusserre L.**, "L'utilisation des données médicales nominatives pour la maîtrise des dépenses de santé ou la fin justifie-t-elle les moyens ?", *La Revue du Praticien*, **1998**, p. 1861-1863.

8 - **Andersson Å.E.** *et al.*, *Regional and industrial development theories, models, and empirical evidence*, Amsterdam ; New York New York, N.Y.: North-Holland ; Sole distributors for the U.S.A. and Canada Elsevier Science Pub. Co., **1984**, xvii, 405 p. (Studies in regional science and urban economics ; v. 11.).

9 - **ARH**, *Réseaux, guide pratique du promoteur en région NPDC*, ARH 5962, **2002**. http://www.arh5962.fr/reseaux/html/guide_du_promoteur.html.

10 - **Aubry C.**, *Manuel EndNote*, 3ème ed., Grenoble: MSH-Alpes, **2000**, 1-74 p.

11 - **Bailly A.**, *Les concepts de la géographie humaine*, Paris ; New York: Masson, **1984**, 204 p.

12 - **Bailly A.** *et al.*, *Les concepts de la géographie humaine*, 3 ème éd., Paris: Masson, **1995**, 263 p.

13 - **Bailly A. , Beguin H.**, "Une épistémologie de la géographie", In *Introduction à la géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Masson, **1995**, p. 15-34; 192.

14 - **Bauters F.** *et al.*, *Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS) - Volet "hématologie clinique"*, Rapport professionnel, Lille: Agence Régionale de l'Hospitalisation Nord - Pas-de-Calais (ARH), **1999**, 38 p.

15 - **Beguin H.**, "Analyse des distributions géographiques, Autocorrélation spatiale", **In** *Méthodes d'analyse géographique quantitative*, Paris: Librairies techniques, **1979a**, p. 86-106. (Litec droit).

16 - **Beguin H.**, *Méthodes d'analyse géographique quantitative*, Paris: Librairies techniques, **1979b**, 252 p. (Litec droit).

17 - **Bertalanffy L.v.**, *General system theory : a new approach to unity of science*, Baltimore: John Hopkins Press, **1951**, 302-361 p.

18 - **Billinge M.** *et al.*, *Recollections of a revolution : geography as spatial science*, New York: St. Martin's Press, **1984**, viii, 235 p.

19 - **Blin E. , Bord J.P.**, *Initiation Géo-Graphique, ou comment visualiser son information*, 2eme ed., Paris: SEDES, **1995**, 284 p.

20 - **Brunet R.** *et al.*, *Les mots de la géographie, dictionnaire critique*, Montpellier-Paris: Reclus - la documentation française, **1995**, 520 p. (Dynamiques du territoire).

21 - **Brunet R.** *et al.*, *Mondes nouveaux*, 1-Paris: Belin / Hachette / Reclus, **1990**, 551 p. (Géographie Universelle).

22 - **Bunge W.**, *Theoretical geography*, [2d revised and enlarged], Lund,: Royal University of Lund Dept. of Geography; Gleerup, **1966**, xvii, 289 p. (Lund studies in geography. Ser. C, General and mathematical geography no.

23 - **Cadène P.** *et al.*, "140 ans de lois hospitalières", *Fédération Hospitalière de France*, **1986**, p. 5.

24 - **Casgrain P.**, *Package R*, 3, Montreal, Quebec, Canada: Pierre Legendre Laboratory, Department of biologic sciences, **1996**, ftp://biol10.biol.umontreal.ca/public_ftp/labo/k-means/, http://www.fas.umontreal.ca/biol/casgrain/fr/labo/R/v3/, http://www.fas.umontreal.ca/biol/legendre/.

25 - **Cauvin C.** *et al.*, *Discrétisation et représentation cartographique*, Montpellier: GIP RECLUS, **1987a**, 116 p. (Reclus modes d'emploi).

26 - **Cauvin C.** *et al.*, "Le problème d'une discrétisation optimale?", **In** *Discrétisation et représentation cartographique*, Montpellier: GIP RECLUS, **1987b**, p. 59-79; 116. (Reclus modes d'emploi).

27 - **Chadule G.**, *Initiation aux pratiques statistiques en géographie*, 2ème ed., Paris: Masson, 1987, 189 p. (Collection Géographie).

28 - **Charpak Y.** *et al.*, "La notion de masse critique en relation avec le système d'organisation sanitaire.", *Gestions Hospitalières*, **1992**, vol. 321, p. 780-783.

29 - **Chorley R.J. , Haggett P.**, "Models, Paradigms and the New Geography. The use of Models in Science.", **In** *Models in geography*, London: Methuen and Co Ltd, **1977**, p. 816.

30 - **Christofoletti A.**, "Panorama et évaluation du concept d'organisation spatiale", *L'espace géographique*, **1989**, n° 3, p. 222-234.

31 - **Cicéri M.F.** *et al.*, *Introduction à l'analyse de l'espace*, Paris: Masson, CNRS, **1977a**, 173 p. (Géographie applicable).

32 - **Cicéri M.F.** *et al.*, "La fonction distance en analyse spatiale", **In** *Introduction à l'analyse de l'espace*, Paris: Masson, CNRS, **1977b**, p. 115-123; 173. (Géographie applicable).

33 - **Clark Labs**, *IDRISI*, Worcester, Massachusetts, USA: **1987**, http://www.clarklabs.org/Home.asp.

34 - **Claval P.**, *Géographie humaine et économique contemporaine*, 1re éd., Paris: Presses universitaires de France, **1984**, 442 p. (PUF fondamental).

35 - **Cliff A.D. , Haggett P.**, *Atlas of disease distributions : analytic approaches to epidemiological data*, Oxford (UK) Cambridge (USA). Blackwell, **1993**, 300 p.

36 - **Com-Ruelle L.** *et al.*, "L'attraction de l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris : L'hospitalisation de court séjour - Évolution 1981-1987", *CREDES*, **1989**, vol. 12, p. 192.

37 - **Corrieu L.** *et al.*, *Mathématiques 3, Classe de troisième*, Paris: Nathan Fernand, **1980**, 150 p.

38 - **Curtis S.**, "The geography of health: a british point of view", *Espace Populations Sociétés*, **1995**, vol. 1, p. 49-58. (La géographie de la santé en question [the geography of health in question]).

39 - **De Kervasdoué J.**, *La santé intouchable: enquête sur une crise et ses remèdes*, Paris: JC Lattès, **1996**, 294 p.

40 - **De Kervasdoué J. , Pellet R.**, *Le carnet de santé de la France 2000-2002*, 1-Paris: Economica Mutualité Française, **2002**, 332 p.

41 - **Dedeurge C.** *et al.*, *Réseaux et professions libérales de santé: une analyse en région Nord - Pas-de-Calais.*, Rapport professionnel, Lille: URMEL, Nord - Pas-de-Calais et le CRESGE, Centre de Recherches Économiques Sociologiques et de Gestion, **2001a**, 84 p.

42 - **Dedourge C.** *et al.*, *Réseaux et professions libérales de santé: une analyse en région Nord - Pas-de-Calais*, Rapport professionnel, Lille: URMEL, Nord - Pas-de-Calais et le CRESGE, Centre de Recherches Économiques Sociologiques et de Gestion, **2001b,** 69 p.

43 - **Discazeaux** *et al.*, *Classification OAP : version 1.2 Manuel d'utilisation*, guide d'utilisation, Île de France, **1999,** 8 p. http://dime.aphp.fr/pages/oap/presentation3_oap.htm.

44 - **DRASS.**, *Les établissements publics, privés à budget global et les structures d'équipements lourds de la région Nord - Pas-de-Calais*, SAE 1999, Lille, **1999a,** 1-105 p.

45 - **DRASS.**, *Les établissements relevant de l'article L710-162 / conv. CRAM de la région Nord - Pas-de-Calais*, SAE 1999, Lille, **1999b,** 1-107 p.

46 - **DRASS.**, *Les fiches de synthèse Région, départements, secteurs sanitaires par sélection : public / privé*, SAE 1999, Lille, **1999c,** 1-42 p.

47 - **DREES,** "Aide au remplissage - Définitions - Consignes", **In** *Statistique Annuelle des Établissements de Santé - SAE 2000*, Paris: Ministère de l'emploi et de la solidarité - Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES), **2001,** p. 120.

48 - **Dusserre L.** *et al.*, *l 'information médicale, l 'ordinateur et .a Loi*, Cachan: EM inter, **1996a,** 206 p.

49 - **Dusserre L.** *et al.*, "Schéma du circuit de l'information", **In** *l 'information médicale, l 'ordinateur et la Loi*, Cachan: EM inter, **1996b,** p. 82; 206.

50 - **Encyclopaedia Universalis,** Encyclopaedia Universalis **[CD-ROM],** Paris: Encyclopædie Universalis France S.A., **2002.**

51 - **Fetter R.B.**, "Diagnosis related groups: the product of the hospital", *Clin Res*, **1984,** vol. 32, n° 3, p. 336-40.

52 - **Fetter R.B.** *et al.*, "DRGs: how they evolved and are changing the way hospitals are managed", *Pathologist*, **1985,** vol. 39, n° 6, p. 17-21.

53 - **Godeau R.**, "Comptes publics : la facture des années, Jospin Finances Publiques: selon l'«audit de prévision» présenté hier, le déficit sera de 2,3 % à 2,6 % du PIB en 2002", *AFP*, **28 juin 2002.**

54 - **Gould P.**, *The geographer at work*, London ; Boston: Routledge & K. Paul, **1985,** xviii, 351 p.

55 - **Grasland C.**, "L'erreur écologique en géographie" thèmes géographie générale, géographie sociale, statistiques, analyse spatiale, sociologie.", *les feuilles de géographie*, vol. 1, p. 4.

56 - **Grasland C.**, Espaces politiques et dynamiques démographiques en Europe de 1950 à 1990, Th: Géographie: Paris 1, Paris, **1991**, p.440.

57 - **Gregory D. , Urry J.**, *Social relations and spatial structures*, New York: St. Martin's Press, **1985**, viii, 440 p.

58 - **Guermond Y. , Laurini R.**, "Les systèmes dynamiques, 2ème partie", **In** *Analyse de système en géographie*, Paris: PUF, **1984**, p. 91-187; 324. (Science des systèmes).

59 - **Hägerstrand T.**, *Innovation diffusion as a spatial process*, Chicago,: University of Chicago Press, **1967**, xvi, 334 p.

60 - **Haggett P.**, *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973a**, 390 p.

61 - **Haggett P.**, "Les méthodes, La définition des régions, Le problème de l'identification des régions.", **In** *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973b**, p. 270-310; 390. (Collection U).

62 - **Haggett P.**, "Les modèles de structure des localisations", **In** *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973c**, p. 39-72; 390. (Collection U).

63 - **Haggett P.**, *The Locational Analysis in Human Geography*, Frome and London: Arnold, first published, Butler and Tanner Ltd, **1965**, 338 p.

64 - **Haggett P.** *et al.*, *Locational methods*, 2d, New York: Wiley, **1977**, vol. 14, p. 259-605.

65 - **Haynes K.E. , Fotheringham S.A.**, *Gravity and Spatial Interaction Models*, 2-Beverly Hills: Sage, **1984**, 88 p. (Scientific Geography).

66 - **Henrard J.-C.**, "La santé publique, hier, aujourd'hui et demain, Après demain", *Les cahiers de l'ENSP*, **1990**.

67 - **Heuré G.**, "La Révolution française et le droit social. 1788: Les premières théories", *Société Française d'Histoire des Hôpitaux*, **1989**, vol. 27. (Espace Social Européen).

68 - **Houdart P.** *et al.*, "Hôpitaux, Le palmares 2001: 550 établissements au banc d'essai, les meilleurs ville par ville pour 16 spécialités", *Le Point*, **2001**, vol. 1511, n° Cahier spécial, p. 53-87.

69 - **Houdart P.** *et al.*, "Le palmarès des 512 hôpitaux français", *Science et Avenir*, **1998**, vol. 619, n° M 2667, p. 32-71.

70 - **IGN**, *GéoFLA*, Descriptif de contenu, Paris, **2001a**, 18 p.

71 - **IGN**, *Recherche de coordonnées cartographiques*,, **2001b**. http://www.ign.fr/fr/PI/activites/geodesie/ http://www.ign.fr/MP/GEOD/geodesie/coordonnees.html.

72 - **Insee**, *Code officiel géographique*, 1-11, Paris: Insee, **1990a**, 1000 p.

73 - **INSEE** *et al.*, Inventaire Communal 1998 : communoscopes cartovisions [CD-ROM], Paris: Insee, **1998a**.

74 - **INSEE** *et al.*, Inventaire Communal 1998 : équipements et attraction des communes. [CD-ROM], Paris: Insee, **1998b**.

75 - **Insee**, (sous la dir. de -), *Recensement général de la population de 1990*, Paris: INSEE, **1990b**, p. (Population Légale, arrondissements-cantons-communes, 62 Pas-de-Calais).

76 - **Insee**, (sous la dir. de -), *Recensement général de la population de 1990*, Paris: Insee, **1990c**, p. (Population Légale, arrondissements-cantons-communes, 59 Nord).

77 - **INSEE**, *Les zonages du Nord - Pas-de-Calais*, Cartographies, Paris: Insee, **1999**. (Les dossiers de profils).

78 - **INSERM**, (sous la dir. de -), *Atlas de la mortalité par cancer en France 1986-1993*, Paris: INSERM, **1995**.

79 - **Isard W. , Smith C.**, *Location analysis and general theory : economic, political, regional and dynamic : selected papers of Walter Isard*, Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Macmillan, **1990a**, vol. 9, 357 p.

80 - **Isard W. , Smith C.**, *Practical methods of regional science and empirical applications : selected papers of Walter Isard, volume 2*, London: Macmillan, **1990b**, vol. 10, 346 p.

81 - **Isnard H.**, *L'Espace géographique*, Paris: Presses universitaires de France, **1978**, 219 p.

82 - **Jegou L. , Buosi J.**, *Éditeur de SCAP, logiciel de traitement des fonds de carte pour SCAP, importation, modification des géocodes, modification de la composition*, PC Windows 95, NT4, 2.1.0, Toulouse: Atelier de cartographie, Département de Géographie, Université de Toulouse- Le Mirail, 31058 Toulouse cedex 01, **2002a**, http://www.univ-tlse2.fr/geoprdc/scap/.

83 - **Jegou L. , Buosi J.**, *SCAP2, Système de cartographie automatique pédagogique*, PC Windows 95, NT4, 2.1.0, Toulouse: Atelier de cartographie, Département de Géographie, Université de Toulouse- Le Mirail, 31058 Toulouse cedex 01, **2002b**, http://www.univ-tlse2.fr/geoprdc/scap/.

84 - **Johnston R.J.**, *On human geography*, Oxford [Oxfordshire] ; New York: Blackwell, **1986**, 198 p.

85 - **Johnston R.J. , Claval P.**, *Geography since the Second World War : an international survey*, London , Totowa, N.J.: Croom Helm ; Barnes & Noble, **1984**, 290 p.

86 - **Lacoste Y.** *et al.*, *Atlas 2000, la France et le monde*, 2 ème ed., Paris: Nathan, **1992**, 160 p.

87 - **LauriP.**,*HFVExplorer*,:1999, http://netti.nic.fi/~lpesonen/HFVExplorer/HFVExplorerHelp.html.

88 - **Lebeau R.**, "Les structures agraires des pays tempérés de l'ancien monde : les grands types d'aménagement agraire", **In** *Les grandes types de structures agraires dans le monde*, 5 ème ed., Paris: Masson, **1991**, p. 48;180. (Initiation aux études de Géographie).

89 - **Lefever D.W.**, "measuring geographic concentration by means of the standard deviational ellipse", *American journal of sociology*, **1926**, vol. 32, n° 30, p. 88-94. (Measurring geographic).

90 - **Le Fort R.**, "Les vieux hôpitaux lillois et leurs fondateurs", *L'écho médical du Nord*, **1941**, p. 21.

91 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Chap 7. La mesure de la ressemblance : coefficients de similarité, coefficients de distance, coefficients de dépendance", **In** *Écologie numérique 2. La structure des données écologiques.*, 2-Paris, Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984a**, p. 1-49.

92 - **Legendre P., Rogers D.J.**, "Characters and clustering in taxonomy : a synthesis of two taximetric procedures", *Taxon*, **1972**, vol. 21, p. 567-606.

93 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Écologie numérique 1. Le traitement multiple des données écologiques", **In** *Le traitement multiple des données écologiques*, 1-Paris et les Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984c**, p. 1-260.

94 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Écologie numérique 2. La structure des données écologiques.", **In** *Le traitement multiple des données écologiques*, 2-Paris et les Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984b**, p. 1-335.

95 - **Legendre P., Legendre L.**, *Lexique d'écologie numérique et de statistique -- [Vocabulary of numerical ecology and statistics]*, Lexique français anglais, **1999**, 28 p. http://www.fas.umontreal.ca/BIOL/legendre/.

96 - **Legendre P. , Legendre L.**, *Numerical Ecology, Developments in Environmental Modelling 20*, 15-2 ème ed., Amsterdam: Elsevier Science BV, **1998**, 853 p.

97 - **Legendre P.** *et al.*, *Le progiciel R, Analyse multidimensionnelle, analyse spatiale. Versions CMS (IBM), VMS (VAX) et Macintosh*, Guide d'utilisation, Université de Montréal, **1991**, 144 p. http://www.fas.umontreal.ca/biol/legendre/.

98 - **Legendre P., Vaudor A.**, *The R Package : Multidimensional analysis, spatial analysis.*, 3 ème ed., Montréal: Département de sciences biologiques, Université de Montréal, **1991**, http://www.fas.umontreal.ca/BIOL/legendre.

99 - **Lemay A.**, "Généralités sur l'assistance publique, chap 1er, Historique", **In** *Étude historique et pratique sur l'assistance publique en France. Les hôpitaux et hospices civils de Lille*, 39-Paris: Société Française d'Histoire des Hôpitaux, **1992**.

100 - **Le Moigne J.L.**, *La modélisation des systèmes complexes*, Paris: Dunod, **1990**, 178 p.

101 - **Lesteven P. , Tardif L.**, "Le PMSI dans le management des EPS", **In** *Programme de Médicalisation du Système d'Information (PMSI) 2001, état du dossier*, 481-Paris: Revue de la fédération hospitalière de France, **2001**, p. 14-23.

102 - **Maillard C.**, *Histoire de l'hôpital de 1940 à nos jours : comment la santé est devenue une affaire d'État*, Paris: Dunod, **1986**, 200 p. (L'oeil économique).

103 - **Map-Info**, *MS-MAP*,: Microsoft, Excel, **1990**,

104 - **Mazurek H.**, *Cabral 1500 software*, PC Window V1.7 WF, 1500, Montpellier: Maison de la géographie - ORSTOM Lima, **1997**, http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

105 - **Mazurek. H**, *Cabral 1500 - Aide Mémoire*, PC, Versions 1.5 à 1.9, Montpellier: Maison de la Géographie, **1997**, http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

106 - **McMahon L.F.J.r.** *et al.*, "Prior hospitalizatio experience of DRG outliers versus inliers", *Med Care*, **1988**, vol. 26, n° 4, p. 423-429.

107 - **Michelin**, (sous la dir. de -), *Flandres Artois Picardie*,3 ème ed., Paris: Michelin, **1991**, 205 p. (Guide de Tourisme).

108 - **Ministère de l'emploi et de la solidarité**, (sous la dir. de -), *Manuel des groupes homogènes de Malades*,3-5 ème ed. de la classification, version 4.5 de la fonction groupage, Paris: Bulletin Officiel, **1998a**, p. (Solidarité - Santé).

109 - **Ministère de l'emploi et de la solidarité**, (sous la dir. de -), *Manuel des Groupes Homogènes de Malades*,2-5 ème ed. de la classification, version 4.5 de la fonction groupage, Paris: Bulletin Officiel, **1998b**, p. (Solidarité - Santé).

110 - **Ministère du Travail et des Affaires Sociales , Direction des hôpitaux**, *Le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), Analyse médico-*

économique de l'activité hospitalière, Numéro Spécial-Paris: La lettre d'Informations hospitalières, 1996, 72 p. (Lettres des Systèmes d'Information Médicalisés).

111 - **Mizrahi A. , Mizrahi A.**, "Les champs d'action des équipements médicaux: distances et consommations médicales", *Espace, Populations, Sociétés*, **1992**, vol. 3, p. 333-343.

112 - **Mizrahi A.** ***et al.***, "Les champs d'action des équipements hospitaliers", *CREDOC*, **1963**, p. 61-106.

113 - **Mokhtari M.**, *Matlab 5.2 & 5.3 et Simulink 2 & 3 pour étudiants et ingénieurs*, Berlin: Springer, **2000**, 657 p.

114 - **Mounic V.** ***et al.***, "Le PMSI, un outil pour le projet médical d'établissement : l'expérience de l'hôpital Saint-Camille", *Gestion Hospitalière*, **1992**, vol. 312, p. 59-69.

115 - **Nabarette H.**, *Le " palmarès " des services hospitaliers de chirurgie, résumé critique de l'enquête de "Sciences et Avenir"*, Copyright © Medcost 99-Tous droits réservés, **1999a**. http://www.medcost.fr/html/pmsi_pm/pm_080998.htm.

116 - **Nabarette H.**, *Les différentes utilisations du PMSI, 1er volet. La tarification par pathologie, 2ème volet*, Copyright © Medcost 99-Tous droits réservés, **1999b**. http://www.medcost.fr/html/pmsi_pm/pm_010499.htm.

117 - **Niles Software I.**, (sous la dir. de -), *EndNote 3ibliographies Made Easy, The All - in - One Solution: Search bibliographic databases on the Internet, Organize your references in a snap, Create bibliographies in one simple step*, Berkeley USA: Niles Software, Inc, The EndNote Compagny, **1998**.

118 - **Nonga-Honla J.**, *Jean-Louis Le Moigne : La modélisation des systèmes complexes*,, **1999-2000**. http://www.cnam.fr/depts/te/dso/lecture/lemoigne.htm.

119 - **Ohno Y A.K., Aoki N.**, "A test of significance for geographic clusters of disease.", *Int J Epidemiol*, **1979**, vol. 8, n° 273, p. 81.

120 - **Phillips D.R.**, "Using health services, Modelling the use of health services", **In** *Health and Health Care in the Third World*, 3 rd ed., Harlaw, Englaud: Longman Scientific and Technical (LST), John Wiley and Sons, Inc, New York, **1995**, p. 178-223.

121 - **Picheral H.**, *Dictionnaire raisonné de géographie de la santé*, Montpellier: Université Montpellier III, **2001**, 308 p. (GEOS EA 734).

122 - **Picheral H.**, "Des mots et concepts de la géographie", *GEOS*, **1985**, vol. 2, p. 32.

123 - **Picheral H.**, Espace et Santé : Géographie médicale du midi de la France, Th Géographie de la santé: Montpellier III, Montpellier, **1974**, p.425.

124 - **Pinchemel P.** ***et al.***, "Les milieux urbains, 7e partie", **In** *La France: activités, milieux ruraux et urbains*, 2-Paris: Armand Colin, **1992**. (Collection U).

125 - **Pineault R. , Daveluy C.**, "La détermination des besoins", **In** *La planification de la santé, concepts, méthodes, stratégies*, 2 ème ed., Québec: Éditions Nouvelles, **1995a**, p. 73-264; 480.

126 - **Pineault R. , Daveluy C.**, *La planification de la santé : concepts, méthodes, stratégies*, Montréal: Éditions Nouvelles, **1995b**, 480 p.

127 - **Pisani E.**, *Une certaine idée du monde : L'utopie comme méthode*, Paris: Seuil, **2001**, 234 p.

128 - **PMSI,,** Kheloufi, Y. http://www.le-pmsi.fr/, http://www.le-pmsi.fr/telechargeables/mco/index.html.

129 - **Poidevin D.**, *La carte moyen d'action, guide pratique pour la conception et la réalisation de cartes*, Paris: Ellipses, **1999**.

130 - **Pumain D. , Saint-Julien T.**, *L'analyse spatiale, Localisations dans l'espace*, Paris: Armand Colin / Masson, **1997a**, 167 p. (Cursus - Géographie).

131 - **Pumain D. , Saint-Julien T.**, "Réseaux et localisations", **In** *L'analyse spatiale, Localisations dans l'espace*, Paris: Armand Colin / Masson, **1997b**, p. 90-115; 167.

132 - **Pumain D. , Saint Julien T.**, "Régions homogènes, les mesures d'autocorrélation spatiale", **In** *L'analyse spatiale*, Paris: Armand Colin, Masson, **1997c**, p. 123 - 147.

133 - **Quesnel A.**, Attraction des services des maladies du sang et recours aux soins des malades hématologiques hospitalisés ; un reflet de la région Nord - Pas-de-Calais. Un *modèle Christallerien?*, Mémoire de Maîtrise de géographie humaine, Villeneuve d'Ascq : Université de Lille I (USTL), **1996**, 78 p.

134 - **Quesnel A.**, *Annexes du mémoire: Étude de l'attraction hospitalière des services des maladies du sang et assimilés et recours aux soins des malades hospitalisés dans les régions Nord - Pas-de-Calais - Picardie. Un modèle Christallérien ?, Annexes du rapport de stage de DEA.* DEA Géographie humaine - option : Espace, Développement et Santé, Montpellier : Université Paul-Valéry Montpellier III, **1997**, 100 p.

135 - **Quesnel Barbet A.**, *Cartographie: notions générales et guide d'utilisation du logiciel: MS-MAP, V8.*, Guide d'enseignement, Lille, **1998**, 54 p.

136 - **Quesnel A.**, *Résultats de recherche à l'issue d'une Maîtrise de géographie sur l'attraction des services des maladies du sang: services à l'étude CH- Lens et CHRU de Lille*, Communication hors congrès, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS), dans le cadre du Volet Hématologique du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS), Septembre 1996, Lille, **1996b**.

137 - **Quesnel A.**, *Attraction géographiques des services des maladies du sang, Approche de la morbidité hospitalière.*, Communication - SROS volet Hématologie, DRASS, Octobre 1997, Lille, **1997a.**

138 - **Quesnel A.**, *Étude de l'attraction hospitalière des services des maladies du sang et assimilés et recours aux soins des malades hospitalisés dans les régions Nord - Pas-de-Calais - Picardie. Un modèle Christallérien ?, Rapport de stage de DEA.* DEA Géographie humaine - option : Espace, Développement et Santé, Montpellier : Université Paul-Valéry Montpellier III, **1997b**, 125 p.

139 - **Quesnel A.** *et al.*, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais au moyen du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** (SFH) (ed), Journées de la Société Française en Hématologie, **1999**, Paris, John Libbey Eurotext, vol. 5, p. 172. (Hématologie générale, Hors série).

140 - **Quesnel A. , Beuscart R.**, *La géographie de la santé en milieu hospitalier: le rôle de la géographie de la santé. Synthèse de l'étude régionale hospitalière en hématologie clinique. Travaux et recherche en géographie de la santé au CHRU de Lille*, Rapport professionnel, Lille: DIM - CHRU de Lille - Direction Générale - Maladies du sang, **1998**, 23 p.

141 - **Quesnel A.** *et al.*, *La géographie de la santé dans le cadre de la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, **In:** EMOIS (ed), XIe congrès national des Journées EMOIS-98, **1998a**, Nancy, Dorh - Nancy, p. 9-16; 218. formation en santé : une aide à la décision?).

142 - **Quesnel A.** *et al.*, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais au moyen du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** (SFH) (ed), Journées de la Société Française en Hématologie, **1999a**, Paris, John Libbey Eurotext, vol. 5, p. 172. (Hématologie générale, Hors série).

143 - **Quesnel A.** *et al.*, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais et le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** CREDES (ed), Vème colloque de géographie et socio-économie de la santé, **1998b**, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1242, p. 209-216; 275. (Inégalités géographiques et allocation de ressources [Geographic inequalities and resource allocation]).

144 - **Quesnel A.** *et al.*, *La géographie de la santé et la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, 10-Springer, Paris: Springer, **1998c**, 98-106; 206 p. (Informatique et Santé - Santé et Réseaux Informatiques).

145 - **Quesnel Barbet A.** *et al.*, "La géographie de la santé et le PMSI au CHRU de Lille", *Gestion Hospitalière*, **2002**, vol. 417, p. 457-459.

146 - **Quesnel A.** *et al.*, *Town and country planning with a medical information system*, **In:** (ed), Medinfo'98 : Proceeding of the Ninth World Congress on Medical Informatics, **1998d**, Seoul, Corée., IOS Press, vol. p. 1005. (Hospital Information Systems - Posters).

147 - **Quesnel-Barbet A.** *et al.*, *Town and country planning with the medical program of information system*, article en soumission, 2ème version, Cybergéo, Avril, Paris, **2003**.

148 - **Quesnel-Barbet A.** *et al.*, *A mathematical model of hospital attraction area*, **In:** Patel *et al.* (ed), Medinfo 2001, 10 th World Congress on Medical Informatics, **2001**, London, IOS Press Amsterdam, p. 581;1571.(Chapter 6. Decision Support - Posters).

149 - **Quesnel A.** *et al.*, *Analyse de l'activité de la clinique chirurgicale des pathologies cardio-vasculaires en 1996. Modélisation de l'impact sur les structures sanitaires existantes de l'implantation d'un nouveau service de chirurgie cardio-vasculaire en Région Nord - Pas-de-Calais.*, Rapport professionnel en Chirurgie Cardio-Vasculaire (CCV), Lille: DIM - CHRU de Lille, **1999b**, 24 p.

150 - **Quesnel A.** *et al.*, *Modélisation de l'impact sur les structures sanitaires existantes de l'implantation d'un service de chirurgie cardio-vasculaire*, **In:** EMOIS (ed), Journées EMOIS-99, XIIe congrès national, **1999c**, Nancy, Dohr - Nancy, p. 113-124; 159. (Des usages de l'information médicale).

151 - **Quesnel A.** *et al.*, *La géographie de la santé et la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, 10-Springer, Paris: Springer, **1998c**, 98-106; 206 p. (Informatique et Santé - Santé et Réseaux Informatiques).

152 - **Raffestin C. , Tricot C.**, "Élaboration et construction d'un nouvel indice de concentration", *L'Espace Géographique*, **1974**.

153 - **Reilly W.J.**, *Methods for the study of retail relationships*, 4-Austin, Tex: The University of Texas, **1929**, 50 p. (Research monograph).

154 - **Reilly W.J.**, "The law of the retail gravitation", **In** *Models in geography*, London: Methuen and Co Ltd, **1931**, p. 816.

155 - **Reilly W.J.**, *Methods for the study of retail relationships*, 4-Austin,: University of Texas, **1959**, 50 p. (Studies in marketing).

156 - **Reports C.**, *Mapinfo professional : Système d'Information Géographique (SIG)*, Programme informatique, 6.5, Vancouver: release build 19, **1985-2001**, http://www.claritas.fr.

157 - **Rivoire M. , Ferrier J.-L.**, *Matlab, Simulink, Stateflow avec des exercices d'automatique résolus*, Paris: Editions Technip, **2001**, 306 p.

158 - **Rodrigues J.M.** *et al.*, *Le carnet de santé de la France en 2000*, Paris: Éditions la découverte, **2000**, 352 p. (Syros).

159 - **Rodrigues J.M.**, "Intensive care: the cost", *Ann Anesthesiol Fr*, **1980**, vol. 21, n° 3, p. 341-3.

160 - **Rodrigues J.M.**, "DRGs in Europe", *Soz Praventivmed*, **1989**, vol. 34, n° 4, p. 152-5.

161 - **Rodrigues J.M.**, "Do we have to use an inefficient method for the evaluation of our health care system?", *Presse Med*, **1998**, vol. 27, n° 38, p. 1957-8.

162 - **Salem G.** *et al.*, *Atlas de la santé en France*, 1-: John Libbey Eurotext, **2000**, 189 p. (Les causes de décès).

163 - **Saporta G.**, "Méthodes de classification", **In** *Probabilités analyse des données et statistique*, Paris: **1990**, p. 493.

164 - **Schlattmann P.**, *Dismap for Window*, Programme informatique, Berlin: **1997**, http://www.medizin.fu-berlin.de/sozmed/schlatt.html.

165 - **SESI**, *Constitution de codes géographiques de zones de plus de 1000 habitants à partir des codes postaux*, Service des Statistiques des Etudes et des Systèmes d'Information, Paris: Ministère du travail et des affaires sociales - République Française, **1997**, 7 p.

166 - **Smits H.L.** *et al.*, "Variation in resource use within diagnosis-related groups: the severity issue", *Health Care Financ Rev*, **1984**, p. 71-8.

167 - **Société Française d'Histoire des Hôpitaux**, "Dix siècles d'histoire hospitalières lilloise, du XVIII au XXIe", *Société Française d'Histoire des Hôpitaux*, **1990**, vol. 62, p. 39-42.

168 - **Sommé**, *Histoire médiévale, le royaume de France de 1180 à 1543*, Cours par télé-enseignement, Lille, **1994-95**, 1-28; 29-41; 42-71 p.

169 - **Spiegel M.R.**, *Statistique, cours et problèmes, 975 problèmes résolus*, 2 ème ed., MC Graw Hill, **1996**, 432 p. (Mathématiques- Schaum).

170 - **Tonnellier F. , Vigneron E.**, *La géographie de la santé en France*, 3435-Paris: Que sais-je, PUF, **1999**, 127 p.

171 - **Tonnellier F. , Lucas V.**, *Distances réelles d'accès et attraction*, **In**: CREDES (ed), Actes du IVème colloque, Géographie et socio-économie de la santé : Hôpitaux et géographie des soins. Geography and Socio-economic Aspects of Health Care : Hospitals and the Geography of Health Care, **1995**, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1095, p. 51-60; 359.(Attraction).

172 - **Vigneron E.**, *Travaux préparatoires à la révision de la carte sanitaire, 1ère étape résultats de l'enquête " attractivité hospitalière " annexe 1*, Rapport professionnel, Lille: Ministère des affaires sociales, de la santé et de la ville, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord - Pas-de-Calais, **1994**, 144 p.

173 - **Vigneron E.** *et al.*, *Propositions pour une méthode de définition des secteurs sanitaires : la révision de la carte sanitaire du Nord - Pas-de-Calais*, **In**: CREDES (ed), Actes du IVème colloque, Géographie et socio-économie de la santé : Hôpitaux et géographie des soins. [Geography and Socio-economic Aspects of Health Care : Hospitals and the Geography of Health Care], **1995**, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1095, p. 37-49 ; 359. (Attraction).

174 - **Vigneron E.**, *Distance et santé, la question de la proximité des soins*, 1-Paris: PUF, **2001**, 90 p. (Territoire et économie de la santé).

175 - **Vmac Group**, *Vmac emulateur software,*: **1997**, http://www.vMac.org/.

176 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500 Version 2.5, Documentation*, Guide d'utilisation, **1997**, 110 p. http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

177 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500*, Version 2.5.0, Bondy: ORSTOM, Laboratoire de cartographie appliquée, **1997a**, peltre@bondy.orstom.fr
http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

178 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500 Version 2.5, Documentation*, Guide d'utilisation, **1997b**, 110 p. http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html.

179 - **Wiener N. , Society for Advancement of Management. New York Chapter**, *Cybernetics and society*, New York,: Executive Techniques, **1951**, 40 p.

LEXIQUES

LEXIQUES *462*

1. ER LEXIQUE : DES MOTS ET CONCEPTS DE LA GÉOGRAPHIE HUMAINE *463*

2. ÈME LEXIQUE : DES MOTS ET CONCEPTS DE LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ *470*

3. ÈME LEXIQUE : LE PROGRAMME DE MÉDICALISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION (PMSI) *474*

4. ÈME LEXIQUE : DES TERMES GÉNÉRAUX *479*

1. ER LEXIQUE : DES MOTS ET CONCEPTS DE LA GÉOGRAPHIE HUMAINE

Ajustement : méthode consistant à passer d'une distribution constatée à une distribution théorique (modèle statistique). Le résultat est une simplification, la perte éventuelle d'informations étant largement compensée par la référence aux propriétés du modèle. Cette opération nécessite deux choix, celui du modèle et celui du critère permettant de juger le degré d'adéquation entre données et modèle....

Choroplèthe : Etym. : quantité par aire. Une carte choroplèthe est une carte qui représente des quantités par maille*, ou unité spatiale statistique, selon un figuré couvrant toute la surface de la maille. V. plage*.

Échelle : ensemble d'échelons permettant de changer progressivement de niveau. De scala, indo-eur. : skand, monter, grimper (d'où ascension, descendre, scandale...). Géographes et géomètres emploient un sens spécifique, ce qui complique les choses.

1- Rapport entre dimension dans la réalité et sa transcription sur la carte. Il s'exprime comme une fraction, dont les deux termes sont séparés par les signes « : ou / », le numérateur ne portant en aucun cas le suffixe ordinal « ième » (mais on peut écrire : au millionième, au dix-millième). Dire qu'une carte routière est à l'échelle 1 :200 000 signifie que 1cm sur la carte représente 200 000 cm sur le terrain, soit 2 km. La tendance est à prendre pour numérateur l'unité et pour dénominateur les puissances de 10, ou leurs doubles, ou leurs moitiés, ce qui est commode pour la lecture directe et à l'aide d'instruments de mesure. Dans les pays anglophones, et sur les cartes antérieures à la généralisation du système métrique, les échelles se traduisent en rapports numériques tout aussi simples, mais qui donnent des fractions compliquées : un pouce pour un mile fait 1 :63360. La carte de Cassini, ancêtre de la carte d'état-major française, était à 1 :86400, soit 1 ligne à 100 toises (1 toise= 6 pieds = 72 pouces = 864 lignes).

2- Comme toute fraction une échelle est d'autant plus petite que son dénominateur est grand. Les planisphères sont à de très petites échelles, en général entre 1 :20 000 000 et 1 : 100 000 000 ; les plans, à grande échelle, vont de 1 :50 (pour une maison) au 1 :10 000 (pour les ilots et les rues d'une ville). Toute carte a d'abord une échelle, différente de 1 :1 sous peine d'être l'impensable copie de la réalité, celle de Lewis Carroll.

3- Changement d'échelle. il se passe beaucoup de choses quand on change d'échelle, c'est-à-dire d'ordre de grandeur dans les échelles ou dans la taille des phénomènes. « prenez une cathédrale et faites-en une réduction exacte de quelques décimètres de haut ; cet objet [...] ne produira plus du tout la même émotion [...] il ne sera plus « à l'échelle » (R. Daumal,

le Mont Analogue). « Il y a des hommes qui appartiennent à certains actes, d'un accès particulièrement difficile et incompréhensible, parce qu'on a retiré l'échelle, parce qu'il n'y a plus d'échelle pour passer d'eux à lui ». (J. Gracq, Le Rivage des Syrtes). Sur une carte, on n'a plus les mêmes détails, ni les mêmes informations, ni la même nomenclature, ni les mêmes rivières, quand on change d'échelle (v. généralisation) ; dans des cartes à base statistique et figurant des mailles, on doit adapter l'échelle à la taille des mailles, afin de n'avoir ni carte illisible, à minuscules plages, ni carte trop grossière, à vastes plages colorées. D'une façon plus générale, tout changement d'échelle modifie les perceptions et les représentations et parfois même la nature des phénomènes. C'est en partie une question de relation entre sujet et objet (« que le monde, dit il, est grand et spacieux ! / voilà les Apennins, et voilà le Caucase. » / la moindre taupinée était mont à ses yeux », la fontaine, le rat et l'huître), c'est surtout une question de discontinuité dans l'ordre de taille des phénomènes, lesquels n'ont plus la même signification , quelquefois plus le même sens ni la même structure. V. extrapolation. Aussi le changement constant d'échelle, s'il est maîtrisé, est extrêmement utile et la compréhension transcalaire et multiscalaire de l'espace est toujours supérieure à une vision monoscalaire.

4- L'échelle est aussi un indicateur de dimension de l'espace considéré, un classement dans les ordres de grandeur. Le géographe est gros consommateur d'échelles, au risque de commettre dans ses productions une erreur classique : une carte à grande échelle représente une portion de terrain réduite ; une carte à petite échelle, le vaste monde, puisque « grand » et « petit » désignent la fraction. Mais on ne saurait pour autant dire que ce qui intéresse le Monde entier est « à petite échelle » ! dans le langage courant, faire les choses à (ou sur une) grande échelle est les faire en grand, faire du commerce à (ou sur une) grande échelle est en faire dans une grande partie du monde. On aura toujours du mal à faire comprendre qu'étudier l'Europe entière en dix ou douze régions est l'étudier à petite échelle...Le géographe n'a pas raison de confondre l'échelle-fraction et l'échelle-étendue, de prendre la carte pour le terrain, et de vouloir imposer à tout prix et en toute circonstance une formulation spécifique, certes stricte à son échelle, précisément, à la place d'une expression rigoureuse quand elle est employée à bon escient. En fait, trop souvent l'on prend l'échelon pour l'échelle : une échelle a des échelons de définition. On ne devrait pas dire « à l'échelle locale », mais « à l'échelon local », « au niveau local ».

5- On peut établir ainsi des échelles d'observation des phénomènes. Les économistes parlent volontiers d'échelle (on devrait dire d'échelon), macro, méso, micro. La géographie a traditionnellement privilégié l'échelon moyen, « meso » (celui de la contrée, de la région), mais s'intéresse maintenant aux deux extrêmes. Une échelle des êtres géographiques montre des systèmes qui peuvent s'appréhender (très approximativement) autour d'ordres

de grandeur qui vont par puissances de 10 km2, du quartier au pays, à la région (ou province), à l'état moyen, au sous-continent puis au continent : « l'œuf, le nid, la maison, la patrie, l'univers », comme dit Victor Hugo (Notre Dame de Paris) en un raccourci illustré des « coquilles de l'homme ».

6- L'échelle graphique est un segment de droite gradué qui représente son équivalent sur le terrain ; celui-ci est donc immédiatement comparable à toute distance sur la carte et survit à toutes les réductions et agrandissements du document en même temps que la carte, et donc ne la trahit pas alors même que l'échelle numérique a changé. Celle ci est généralement arithmétique, mais elle peut être logarithmique pour une distribution très dissymétrique, ou de probabilité pour concentrer le regard sur la partie centrale et en rapprocher les points très éloignés. On représente des échelles des longueurs, des hauteurs, des pentes. Dans une échelle des couleurs, classée selon la longueur d'onde des radiations lumineuses (spectre) ou selon la quantité de lumière (du clair au sombre), les plages sont en relation avec la variation ou l'intensité d'un phénomène représenté. Il existe en musique une échelle chromatique.

7- Des échelles visibles permettent de vérifier le niveau d'un liquide : l'échelle limnimétrique indique les hauteurs d'eau d'un rivière au-dessus de l'étiage ; elle porte généralement (et de manière spectaculaire en pays méditerranéen) la marque et la date de la plus forte crue enregistrée ; on la nomme souvent échelle d'étiage ou échelle de crue plus simplement ; l'échelle de marée est appliquée sur la paroi d'un quai avec des graduations ; l'échelle de tirant d'eau est peinte sur la coque d'un navire, lequel est par ailleurs grand consommateur du mot car, dépourvu d'escalier, il a des échelles de coupée, d'écoutille, de dunette.

8- Bien connues du grand public désormais formé par la télévision aux manifestations météorologiques, sont l'échelle de Beaufort, pour la « force », c'est-à-dire la vitesse du vent : elle va de 0 à 12 ; l'échelle de Richter a été conçue pour donner une idée de l'intensité des séismes et va de 1 à 9, mais elle est logarithmique.

9- « elle nous suivit sans trêve, pendant plus d'une heure que nous mîmes à remonter de l'échelle du Phanar à celle d'Eyoub » (P. Loti, Aziyadé). C'est là tout l'Orient des escales elles-mêmes, dans les ports marchands de la Méditerranée orientale sous domination ottomane : Constantinople, Salonique, Beyrouth, Chypre. Les vieux dictionnaires parlent encore des degrés sur lesquels les bateaux venaient décharger leurs marchandises en posant une échelle ; les échelles sur pilotis ont précédé les ports. Les échelles de Barbarie étaient sur les côtes d'Afrique du Nord ; on emploie moins échelles d'Afrique ou d'Amérique. L'intérêt de l'étymologie apparaît, à partir du latin scala, dans les doublets en occitan et en italien sur escala (en turc iskela), d'où escalader : franchir des degrés ; et

escalier, qui a succédé à échalier. Ont disparu échalade (escalade), écheler (escalader), échelonner (militaire), faire une échelle (escale). Échelle à poissons : série de plans inclinés et chicanes pour que les poissons migrateurs puissent remonter les barrages.

Nombre d'autres échelles sont censées classer et permettre les comparaisons, sans toujours pouvoir être associées à des mesures précises. Telle est l'échelle sociale, dans laquelle (et non sur laquelle, ou à laquelle) on grimpe. Ou l'échelle humaine des phénomènes, dont on se grade bien de donner une autre explication, et qui est une sorte de mesure idéale, à la « dimension » de « l'Homme ». « il y a une échelle des actes qui contracte brutalement devant l'œil résolu les espaces distendus par le songe » (J Gracq, Ibid.). des « échelles » non numériques, mais figuratives, telles que les « échelles » stratigraphiques (succession des couches sur une verticale, la plus récente vers le sommet), et de dureté apparente des terrains, accompagnent les fameuses coupes géologiques. Il existe aussi des échelles de temps, des ordres de grandeur de la durée des phénomènes, qui jouent un rôle capital dans les mémoires et les systèmes auxquels la géographie a affaire. On a mis en France tous les fonctionnaires sur la même échelle, mais les plus importants d'entre eux ont immédiatement inventé les indices « hors échelle ». l'allusion biblique à « l'échelle de Jacob », dont le pied était sur terre et le haut au ciel, c'est-à-dire vers un idéal que l'on ne peut atteindre qu'après avoir gravi péniblement pas mal d'échelons, symbolise l'ambition d'une carrière, un peu comme pour ces « echelles-lettres » de la fonction publique, notamment universitaire. L'échelle mobile des salaires les remet cependant toujours à leur place.

Échelon : barreau d'une échelle ; par extension, classe dans une progression, niveau d'observation. Très souvent on emploie à tort échelle alors que l'on devrait employer échelon, par exemple dans certaines utilisations de l'expression « changer d'échelle ». l'obsession des géographes pour les surfaces et la carte leur fait souvent s'empêtrer à tort dans les grandes et petites échelles, où le sens commun est plus avisé ; ils sortiraient de la contradiction s'ils employaient les images de l'échelon ou du niveau : un échelon ou niveau supérieur est ce qui correspond au plus grand, au plus fort, au plus riche, à l'échelon supérieur signifie : sur une plus grande surface – ce que le géographe qui se veut rigoureux et qui n'est que maladroit appelle la petite échelle...

Extrapolation : extension au-delà des limites (des pôles) de ce qui a été observé, mesuré, analysé : soit en dimension, dans l'espace ; soit dans le temps, vers l'avenir (quelquefois le passé). L'extrapolation a ses propres règles, et elle est imprudente, sinon tout à fait illégitime, lorsque l'échelle des phénomènes change. L'extrapolation linéaire (à partir d'une fonction linéaire) est particulièrement risquée, nombre de variations n'obéissent pas à des lois linéaires.

Géographie régionale « Henri Nonn » : au sens large, identification d'espaces caractérisés dans leur ensemble (le plus souvent à une échelle infra-nationale, mais non locale, parfois à l'échelle infra-continental). La définition scientifique s'applique à l'identification des composantes et formes d'organisation d'espaces à ces échelles. Les démarches peuvent en être variables, selon que l'on privilégie telles ou tells bases ci-dessous analysées.

Graphe : ensemble linéaire formé d'arcs (ou arêtes, ou segments) reliés par des nœuds (ou sommets, ou points) et exprimant un système de relations. Sert à représenter des réseaux*, graphe hiérarchique: dont les arêtes se déduisent successivement d'une origine commune; graphe sagittal: dont les relations sont orientées (les segments portent des flèches).

Gravitation : phénomène d'attraction entre deux corps, qui s'exerce avec une force proportionnelle à leur masse et inversement proportionnelle à la distance. Terme créé par Newton en 1722 d'après gravitus, la pesanteur. Graviter c'est être attiré par et non en rotation. Équation notée $y = Md^{-n}$. Où M est la masse et d la distance, n un exposant souvent égal à 2, parce que l'exposant au carré montrera mieux les effets d'écarts.

Historicisme : ce mot a plusieurs sens. En géographie, il est surtout employé pour désigner la tendance à expliquer ou, pire, à justifier toute situation présente par l'enchaînement historique des faits qui l'on précédé, et dont elle est décrite comme l'aboutissement logique, voire inéluctable. On parle aussi à ce propos d'explication généalogique, faisant passer pour nécessaire ce qui est le résultat d'un certain nombre d'accidents, de bifurcations, de discontinuités qui n'étaient ni toutes prédictibles ni toutes de caractère déterministe. Or reconstituer l'histoire d'une région ne comporte en soi aucune explication, seulement une succession, à laquelle on s'efforce a posteriori, et seulement dans le meilleur des cas, de trouver une logique, ou des lois, sinon un « sens ».

Modèle : définition Représentation formalisée et épurée du réel ou d'un système de relations; modellus en latin comporte l'idée de mesure, harmonie (rac. Me, med, mesure). Image de la réalité, le modèle est un "construit" qui passe par la simplification, l'abstraction; il peut avoir pour buts l'action, la prédiction ou l'explication. (FA, Franck Auriac). La géographie utilise surtout :

a- des modèles mathématiques, qui ont éventuellement la forme d'équations, comme ceux de la gravitation,* de la régression *

b- des modèles de système, encore dits schémas * logiques, qui s'efforcent de représenter la structure d'un système, d'en identifier les éléments et les flux, les rétroactions;

c- des modèles prédictifs qui, construits comme images de systèmes, comme matrices de relations entre les éléments d'un système spatial, prévoient l'évolution de celui-ci quand on change certains paramètres, c'est-à-dire certaines valeurs des éléments ou de leurs relations

d- des modèles graphiques ou plus exactement choromatiques, qui représentent la structure d'un espace déterminé, d'un champ géographique. [...] **la science** emploie des modèles en plusieurs acceptions plus fortes et plus précises. L'une est le patron ou la forme, sur lesquels se calque strictement la fabrication d'objets, la reproduction de systèmes, et qui commande donc celles-ci. L'autre sert à la simulation, c'est-à-dire à reproduire, ou mieux à reconstruire, la réalité, ou à prévoir un comportement, une évolution. [...] **la modélisation** est l'art, ou la science, de produire des modèles au sens fort, et de hisser au rang de modèle des observations rassemblées, c'est-à-dire d'identifier les éléments majeurs et les relations les plus assurées, qui expriment ou bien la structure d'un objet particulier, ou bien la structure commune à des objets d'une même classe. Elle exige un fondement théorique solide et ne doit en aucun cas être confondue avec un résumé, une simplification, une esquisse, un croquis. Elle a pour vertu de permettre le raisonnement scientifique, notamment dans ses formes hypothético-déductives, ainsi que la confrontation des analyses de chercheurs différents, la vérification ou la réfutation des assertions, et certaines formes de quasi expérimentation. Elle permet la comparaison avec la théorie et l'ensemble des lois plus ou moins provisoirement établies. Leur construction permet parfois de mieux comprendre le fonctionnement des systèmes, mais le fait d'avoir réalisé un modèle de simulation bien ajusté, qui donne des résultats proches de ceux que l'on a observés dans la réalité, ne lève pas à lui seul l'hypothèse d'une simple coïncidence, encore faut-il que la logique interne du modèle ait quelque relation avec la logique sociale (ou physique) réelle. V ajustement.

Prospective : mot savant ambitieux censé donner de la qualité aux supputations sur l'avenir [...]. Il n'en reste pas moins du reste que le mot a un utile effet d'incitation à la rigueur, à l'imagination, et à faire autre chose que de la prolongation de tendance. « la prospective, c'est l'art de fonder la décision non sur le prolongement des données du passé, mais sur les hypothèses qu'on peut légitimement faire quant à l'avenir » (E. Pisani, Persiste et signe). Il est possible de se donner quelques règles rigoureuses de prospective des territoires ; mais celle-ci n'a de sens que selon des hypothèses à préciser, et qui donnent lieu, par exemple, à la mise au point de scénarios : « si l'on admet ceci, il pourrait s'ensuivre ceci ». cela bien sûr, intéresse les investisseurs, entre autres. Un intérêt majeur de l'étude prospective en géographie est d'amener à penser les systèmes de production d'espace dans leur dynamique, à formuler des hypothèses, à prendre des risques, et même le risque d'être « convaincu d'erreur » (Bourdieu), si commodément rare dans les sciences « non réfutables ». Un autre est se plaçant au centre des systèmes en scrutant leurs rétroactions et leurs risques de rupture ou de bifurcation, d'éliminer ou au moins de contenir l'abus de la généalogie autojustificative, en d'autres termes de l'historicisme, qui cherche à « expliquer » *ad hoc* et

propter hoc, en se contentant de présenter la simple suite des événements antérieurs comme purement logique et quasiment « nécessaires », tout simplement parce qu'elle fut.

Simulation : reproduction artificielle d'un phénomène, d'une variation, voire d'un avenir possible 'de similis, tel, venant de sem, un). La géographie aussi utilise certains modèles de simulation pour observer ce qui est censé se passer lorsque tel ou tel paramètre varie. La construction de ces modèles de systèmes est assez rapidement coûteuse et laborieuse dès lors que plus d'une dizaine de paramètres sont associés et tant qu'ils sont fondés sur des graphes hiérarchiques, l'analogie des réseaux neuronaux permettra peut-être de démultiplier la puissance des ces outils.

Unité spatiale : objet géographique élémentaire sur lequel peuvent porter des mesures. Par la forme, on distingue trois types d'unités spatiales : les points, les lignes et les surfaces ou polygones. S'il s'agit bien d'individus au sens statistique du terme, qualifiés par des attributs, les unités spatiales sont en général des agrégats d'individus matériels localisés et délimités. Les unités urbaines, les unités administratives (mailles, circonscriptions), les unités de paysage sont diverses formes d'unités spatiales ; un pixel aussi.

2. ÈME LEXIQUE : DES MOTS ET CONCEPTS DE LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ

Accès aux soins (access) : capacité matérielle d'accéder aux services de santé. L'accessibilité traduit la possibilité de recourir aux institutions de soins, surtout fonction du couple distance/temps, donc de l'éloignement du cabinet médical, de l'établissement de soins...et de la longueur du trajet à parcourir. Indicateur social et indicateur de santé fréquemment utilisé, il ne détermine pas à lui seul le recours effectif aux soins.

Accès aux soins HCSP 1997 : accessibilité géographique (access); disponibilité des soins (availability); capacités financières individuelles (affordability); compatibilité avec l'attente des patients (acceptability), environnement adapté (accomodation).

Besoin de santé (health need) : notion ambiguë du fait de son double caractère, physiologique et psychologique, objectif et subjectif (santé). Exprime des carences effectives, un manque ou un état nécessitant une intervention médicale (préventive ou curative) : douleur, maladie, handicap, incapacité...Mais traduit aussi la perception d'un malaise voire un sentiment d'inadaptation ou de maladaptation, et d'insatisfaction, ressenti et exprimé, il en découle une demande de soins ; latent, muet ou inconnu de l'individu, de son entourage ou du service de santé, le besoin de santé n'en est pas moins réel et ne se révèle qu'après le dépistage (morbidité). La satisfaction des besoins de santé individuels et collectifs, reste un objectif théorique et irréaliste : leur émergence croît avec l'amélioration des niveaux de vie et l'augmentation du niveau culturel.

Carte Sanitaire (Health Mapping) : document administratif et légal découpant le territoire en secteurs (districts) d'action sanitaire et sociale. Outil de planification et de programmation des équipements (établissements hospitaliers publics et privés, technologie "lourde"...) et du personnel médical et paramédical pour une meilleure desserte de la population. Régie en France par la loi du 31/ 12 /1970 qui n'établit que la carte hospitalière.

Complexe pathogène (Pathogenic Complex) : concept forgé en 1933 par M., Sorre pour cerner l'ensemble des processus et des modalités de la chaîne épidémiologique et les interactions de facteurs dont la maladie humaine est la résultante. Repose sur la notion d'interdépendance et d'association parasitaire dans des circonstances spécifiques de transmission liées aux conditions du milieu naturel. L'espace, potentiel ou effectif, d'une maladie, son aire pathogène, est celui de son complexe pathogène (espace pathogène, espace épidémiologique). Plusieurs complexes pathogènes peuvent se superposer sur un même espace et affecter les mêmes populations (association spatiale pathologique). Ce concept limité au cas des maladies transmissibles, est toujours d'actualité en écologie médicale mais doit être élargi et enrichi pour d'autres pathologies (systèmes pathogènes, géogène).

Desserte médicale (medical distribution) : mesure de la distribution spatiale du corps médical et paramédical. Mieux que la densité médicale, cet indicateur de santé cerne le volume de la clientèle théorique et potentielle de chaque praticien. La desserte médicale exprime le niveau de médicalisation d'une population dans un espace donné. Se calcule par le rapport de la population (ou la fraction de...) sur le nombre de praticiens (ex. un médecin généraliste pour 500 habitants., une infirmière pour 300 habitants., une sage-femme pour 2300 femmes de 15 à 49 ans., un pédiatre pour 500 enfants de moins de 15 ans...). Distinguer la disponibilité (présence du service), l'accès effectif et l'accès efficace (utilisation de soins appropriés).

Écologie médicale (medical ecology) : au sens large, analyse des interactions entre l'homme et son environnement et de leurs implications morbides. De fait, histoire naturelle de la maladie transmissible, de l'agent pathogène, de son réservoir, de son vecteur et/ou de son hôte intermédiaire (chaîne épidémiologique) dans leurs rapports avec les facteurs (physiques, chimiques, biologiques) du milieu naturel et avec les processus d'anthropisation des milieux. La combinaison de ces facteurs se projette dans l'espace (espace pathogène) à diverses échelles (biotope, foyer, espace, paysage épidémiologique). Conceptions largement développées par les géographes et les épidémiologistes soviétiques, pédologiques, phytologiques et zoogéographiques". Souci actuel d'adopter une démarche systémique (système pathogène) intégrant des données socio-économiques.

Endémie (Endémia) : maladie sévissant de façon permanente dans des populations de taille variable. Caractère de stabilité. Terme longtemps réservé à la pathologie transmissible (paludisme, choléra, trachome...), notamment dans les sociétés sous-développées. Se dit aujourd'hui de toutes les maladies et sous toutes les latitudes : maladies de carence ou obésité, maladies cardio-vasculaires mais aussi, par métaphore, du chômage ou de la sous-industralisation...).

Epidémie (Epidemia) : apparition souvent brutale d'un nombre excessif de cas d'une maladie aux dépens de populations limitées et sur un espace généralement réduit (ne pas confondre avec la pandémie). Peut prendre un caractère cyclique avec des " bouffées" et des rémissions. Ses processus de diffusion se prêtent bien à une analyse géographique (foyer épidémique). Ne devrait s'appliquer qu'à la pathologie transmissible mais par abus de langage, se dit aussi des accidents, des suicides, voire des faillites ou de l'absentéisme.

Géographie de la santé (geography of health) : synthèse de la géographie des maladies et de la géographie des soins. Elle correspond à la conception actuelle de la géographie médicale dans les pays anglo-saxons (medical geography), trop longtemps assimilée à la pathologie géographique ou à l'épidémiologie spatiale. Elle cherche à mesurer l'ajustement du système de soins aux besoins de santé. Dès lors son objectif est bien l'étude

globale et spatiale de la qualité de santé des populations, de leurs comportements et des facteurs de leur environnement (physique, biologique, social, économique et culturel) concourant à la promotion ou à la dégradation de leur santé. Dans cette acception, la géographie de la santé participe directement de la géographie sociale et n'est guère éloignée de la géographie du bien-être.

Géographie de la santé (Sarah Curtis) : en Grande Bretagne comme en France, concerne l'étude de la variation dans l'espace des indicateurs de santé des populations, de l'accès aux services, de la consommation de soins et également des politiques sanitaires

Géographie de la santé : (revue trimestrielle du HCSP-juin1997) : l'analyse spatiale des disparités de santé des populations, de leurs comportements sanitaires et des facteurs de l'environnement (physique, biologique, social, économique, culturel) qui concourent à expliquer ces inégalités.

Indicateur de santé (Health indicator) : parmi les indicateurs sociaux, donnée quantitative ou qualitative permettant de mesurer le niveau de santé des populations (sanométrie). Instrument de programmation et de planification d'une politique de santé. La plupart des indicateurs de santé sont des données "négatives" (morbidité, mortalité, incapacité, handicap, espérance de vie) ou des indices de ressources et d'équipement sanitaire. Recherches en cours sur des données "positives", sur une approche psychosociologique de la perception de la santé. Conviction générale d'interdépendance de ces données, si bien que la quête d'un indicateur de santé synthétique, avec pondération de multiples variables, semble tenir du mythe. Certains lui préfèrent des indicateurs de système (Levy) : indicateur de santé d'exposition (démographie, consommation alimentaire, de tabac, d'alcool... modes de vie) ; indicateur de santé d'attente (morbidité) ; indicateur de santé de protection (densité médicale, équipement, consommation médicale et couverture des dépenses de santé) ; indicateur de santé de résultat (mortalité générale et infantile, durée moyenne de vie). (Anthropologie médicale, épidémiologie, ethnomédecine, incidence, létalité, prévalence.)

Niveau de santé (Level of Health) : hiérarchie de l'état de santé d'une population, mesuré à l'aide d'indicateurs de santé (sanométrie). Tentatives encore vaines et sans doute utopiques d'établir un seul indicateur, global et synthétique. S'applique autant à des populations, à des groupes spécifiques (sociaux, professionnels, ethniques...) qu'à des espaces de taille variable (du village ou du quartier au continent...).

Planification sanitaire (Health Planning) : processus d'identification des besoins de santé des populations, de détermination d'objectifs prioritaires, de prévision des moyens à mettre en œuvre pour les satisfaire et des décisions à prendre dans une perspective pluri-annuelle. En général et d'abord nationale, la planification sanitaire tend de plus en plus à

devenir régionale pour tenir compte de la spécificité de la demande et pour mieux orienter les choix.

Profil sanitaire (Health Profile) : se dit de toute tentative descriptive et synthétique visant à résumer les caractères spécifiques de l'état de santé d'une population et des équipements sanitaires dont elle dispose. On parlera de profil pathologique (ou morbide) quand on voudra définir, mesurer ses problèmes et ses besoins de santé particuliers. Dans les deux cas, les termes peuvent s'appliquer à la population elle-même ou à l'espace considéré quelle qu'en soit l'échelle (par exemple : profil sanitaire de l'Afrique, de la France, de la Corse, de tel canton ou de telle ville.) Le profil sanitaire peut servir d'indicateurs de santé, y compris sous une forme graphique (niveau de santé).

Recours aux soins : appel aux services de santé et au système de soins. Expression et manifestation de la morbidité ressentie et/ou diagnostiquée qui se traduit par une consommation médicale. Comportements individuels et collectifs en fonction de déterminants socio-économiques et socio-culturels (âge, sexe, milieu familial et social, revenus, appartenance religieuse, niveau d'études, éducation sanitaire, information...) socio-sanitaires, (capacité d'accueil, équipement sanitaire...) et géographiques (milieu urbain ou rural, région de résidence, distance/temps au prestataire de services...). L'aire du recours aux soins d'un individu ou d'une population constitue son espace sanitaire.

Sanométrie : terme proposé récemment (M. Goldberg et coll., 1979) comme méthode de mesure de la santé des populations. En réaction à l'approche traditionnelle biomédicale, fondée sur des indicateurs de santé purement négatifs : (morbidité, mortalité) qui traduisent seulement une absence de santé. Propose à partir des concepts de santé globale et de santé positive une autre démarche pour tenir compte des facteurs et des effets socio-économiques et socio-culturels des problèmes de santé. Dans le même esprit a été proposé le terme de sanistique (G.P. Cabanel, J.C. Stéphan) pour la connaissance de l'état de santé, ses bases scientifiques et ses applications en santé publique.

Santé (Health) : notion subjective, variable selon les individus, les sociétés et les époques, du fait de ses variables biologiques, psychologiques, économiques et sociales (besoins de santé). Suivant la définition de l'O.M.S. : " état complet de bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité". De façon plus large : état de satisfaction des besoins fondamentaux et d'adaptation à l'environnement. Distinguer la santé de l'individu de la santé publique et de la santé communautaire.

3. ÈME LEXIQUE : LE PROGRAMME DE MÉDICALISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION (PMSI)

Acte classant : acte repéré dans le CdAM par la lettre Y. Il est classant car marqueur d'une différenciation statistique de consommation de ressources. Sa mention sur le RUM est indispensable car elle influe sur l'affectation du séjour dans le GHM adéquat au moment du groupage.

Activité externe : désigne les consultations, les examens médico-techniques effectués au bénéfice de patients non hospitalisés et les passages aux urgences non suivis d'hospitalisation. L'activité externe est actuellement exclue du champ du PMSI. Cependant, dans le cadre de la Circulaire du 10 mai 1995 relative à la mise en œuvre du dispositif expérimental de mesure de l'activité et des coûts à l'aide des outils PMSI, elle fait l'objet d'un recueil au moyen des lettres-clés de la NGAP et d'une transmission à la DRASS qui valorise en points ISA cette activité.

Algorithme, arbre de décision : ensemble de tests successifs réalisés par le "logiciel groupeur" sur les informations contenues dans le RSS et conduisant au classement de chaque séjour dans un groupe et un seul. Il existe un arbre de décision par CMD. L'ensemble de ces arbres de décision constitue l'algorithme de la classification.

Ambulatoire : à l'hôpital, qualifie une prestation médicale assurée auprès d'un malade séjournant moins de 24 heures (c'est-à-dire hospitalisations partielles de jour et de nuit, séances et activités externes). Le champ du PMSI ne couvre actuellement qu'une partie de l'activité ambulatoire. Des travaux sont en cours pour améliorer la description de cette activité dans la classification des GHM.

Base budgétaire : budget historique de l'hôpital. Au terme de l'expérimentation généralisée relative à l'évaluation de l'activité et des coûts des hôpitaux sous compétence tarifaire de l'État, prévue par la Circulaire du 10 mai 1995, un mécanisme de correction des bases budgétaires devrait être arrêté, dans le cadre d'une meilleure allocation des ressources.

Case-mix : anglicisme désignant l'éventail des cas traités. A l'hôpital, il est obtenu par le classement en GHM des séjours réalisés dans les unités de soins de courte durée. Valorisé au moyen de l'échelle nationale de coûts relatifs par GHM, il permet d'évaluer en points ISA le volume réel de l'activité de soins de courte durée produite par l'hôpital.

CdAM (Catalogue des Actes Médicaux) : actuellement structuré en cinq champs, correspondant chacun à un domaine de l'activité médico-technique, et actualisé régulièrement, il sert à coder les actes médicaux dans les RUM.

Champ du PMSI : depuis l'arrêté du 20 septembre 1994, concerne l'ensemble des établissements de secteur public (EPS et PSPH) qui développent une activité de soins de courte durée MCO (Médecine-Chirurgie-Obstétrique). Des travaux sont actuellement menés pour étendre le champ du PMSI à la totalité de l'activité ambulatoire, aux soins de suite ou de réadaptation, à la psychiatrie. En outre, des expérimentations, aujourd'hui achevées, ont montré la faisabilité d'une description de l'activité et des coûts des cliniques privées à l'aide des indicateurs issus du PMSI.

CIM (Classification Internationale des Maladies) : publiée par l'Organisation Mondiale de la Santé - O.M.S. - et actualisée régulièrement, elle est utilisée pour coder les diagnostics dans les RUM.

CM24 (Catégorie Majeure n°24) : spécificité française absente de la classification américaine des DRG, elle regroupe les séances et séjours de moins de 24 heures (soit les séances, les décès immédiats, les transferts immédiats, les affections traitées en moins de 24 heures). Elle ne recouvre donc pas la totalité de l'activité ambulatoire et doit être prochainement modifiée.

CM90 (Catégorie Majeure n°90) : elle regroupe les RSS erronés et autres séjours inclassables.

CMA (Complication(s) et morbidité(s) associée(s)) : affections associées au diagnostic principal, complications de celui-ci ou de son traitement, dont la présence induit une augmentation significative du coût du séjour. Si le RSS mentionne une CMA, il est orienté dans un GHM avec complication, à condition que cette subdivision existe. Afin de permettre une meilleure prise en compte des complications dans la classification des GHM, la notion de CMA est appelée à évoluer.

CMD (Catégorie Majeure de Diagnostic) : au nombre de 23 (CMD01 à CMD23), elles recouvrent chacune la totalité des affections relatives à un système fonctionnel. Les séjours d'au moins 24 heures sont classés dans l'une des Catégories Majeures de Diagnostic, en fonction du diagnostic principal contenu dans le RSS.

DA (Diagnostic Associé) : voir CMA Dans le cas d'un séjour multi-unité, le diagnostic associé correspond aux diagnostics principaux des RUM non retenus comme DP ou aux diagnostics associés enregistrés sur les différents RUM décrivant le séjour.

DP (Diagnostic principal) : est considéré par le médecin responsable du malade à la fin de son séjour dans une unité médicale comme ayant mobilisé l'essentiel de l'effort médical et soignant. La mention du diagnostic principal dans le RUM est essentielle car elle influe sur l'affectation du séjour dans la CMD adéquate (ou le groupe adéquat) au moment du groupage. Dans le cas d'un séjour multi-unité, le DP du RSS est choisi en fonction d'un algorithme qui

prend en compte notamment la présence d'un acte classant sur les différents RUM produits pendant le séjour.

DRG (Diagnosis Related Groups (Groupes apparentés par diagnostics)) : élaboré dans les années 70 aux États-Unis, le système de classification des DRG repose sur le classement des séjours hospitaliers en un nombre volontairement limité de groupes caractérisés par une double homogénéité médicale et économique. La classification des GHM, ainsi que la plupart des classifications utilisées dans le reste du monde, est dérivée de ce système.

Échelle nationale de coûts relative par GHM : construite à partir des données médico-économiques transmises par un échantillon d'établissements disposant d'une comptabilité analytique détaillée et fiable, elle attribue à chaque GHM un certain nombre de points ISA et permet ainsi de positionner tous les GHM par rapport au GHM "calant" 540 (accouchement par voie basse sans complication).

EPS (Établissement Public de Santé) : l'article L.710-5 du Code de la Santé publique, complété par les articles R.710-5, oblige l'ensemble des établissements de santé, publics ou privés, à procéder à l'analyse de leur activité. La Circulaire du 10 mai 1995 précise les modalités du dispositif expérimental d'évaluation de l'activité médicale et des coûts des EPS et PSPH.

Étude nationale de coûts : initiée par la Circulaire du 28 février 1992, elle a pour objet de calculer des coûts de référence par GHM à l'usage des services déconcentrés de l'Etat (DRASS et DDASS) et des établissements hospitaliers.

Exhaustivité : tout séjour qui a donné lieu à l'ouverture d'un dossier administratif dans une unité de soins de courte durée doit faire l'objet d'un RSS. Le taux d'exhaustivité calculé par la DRASS (logiciel MAHOS) à partir des RSA et des données administratives transmises par l'hôpital permet de vérifier si la totalité des séjours réalisés dans le champ du PMSI a bien donné lieu à production de RSS.

Fonction groupage : propriété de l'Etat, ce module informatique est mis à disposition des sociétés de service développant les "logiciels groupeurs". Il est composé : des tables de classification en GHM, qui comportent la logique du groupage des RSS en GHM selon un arbre de décision ; de la Fonction Groupage, qui gère les tables et assure en amont la sélection du diagnostic principal en cas de RSS multi-unité. L'évolution des procédures de soins, des nomenclatures ainsi que l'amélioration de la classification en GHM induisent une actualisation permanente de la Fonction groupage.

GHM (Groupes Homogènes de Malades) : la classification en GHM repose sur le classement de la totalité des séjours produits dans le champ décrit par le PMSI en un nombre limité de groupes de séjours présentant une similitude médicale et un coût voisin. Elle permet un classement exhaustif et unique : tout séjour aboutit dans l'un des 512 groupes de la

classification, selon un algorithme de décision qui se fonde sur les informations médico-administratives contenues dans le RSS.

ICR (Indice de Coût Relatif) : unité d'œuvre des actes produits par les services médico-techniques, indiquant le degré de mobilisation de ressources humaines et matérielles directement nécessaires à leur production. L'ICR est "relatif" : un acte ayant un ICR de 200 "coûte" deux fois plus cher que celui dont l'ICR vaut 100.

ISA (Indice Synthétique d'activité) : unité d'œuvre composite permettant de mesurer l'activité des unités de soins de courte durée M.C.O. des établissements hospitaliers. En fonction du nombre de points ISA attribués à un GHM, celui-ci se positionne sur l'échelle nationale de coûts par rapport au GHM "calant" 540 (accouchement par voie basse sans complication), doté arbitrairement de 1000 points.

PERNNS : (Pôle d'Expertise et de Référence National des Nomenclatures de Santé) est installé à Lyon depuis novembre 1992. Chargé de la maintenance des nomenclatures employées dans le cadre du PMSI, il contribue aux dispositifs mis en place par le ministère de la Santé pour maintenir le PMSI en adéquation avec les évolutions de la pratique médicale.

PSPH (établissement privé Participant au Service Public Hospitalier) : dans le cadre de la Circulaire du 10 mai 1995, l'ensemble des PSPH est soumis à l'évaluation de son activité médicale et des coûts correspondants.

Qualité des RSS : l'objet du contrôle est de vérifier la conformité des RSS avec les informations contenues dans le dossier médical. Dans le cadre de la procédure mise en place par la Circulaire du 10 mai 1995, la qualité des données médicales produites est évaluée au regard des règles de groupage des séjours. Il est en effet indispensable de vérifier que les données médicales transmises par l'hôpital a la DRASS ne comportent pas d'erreur de classement, pouvant induire une surévaluation ou une sous-estimation du poids économique des séjours. Un double contrôle de qualité est donc organisé, par le médecin du DIM, qui recode 100 RSs par semestre, et à l'initiative de la DRASS qui contrôle la qualité de ce recodage.

RSA (Résumé de Sortie Anonyme) : permet la transmission d'informations médicales à la direction de l'établissement, ou à l'extérieur de celui-ci, par anonymisation du RSS. La production des RSA est automatisée. A partir du fichier de RSS groupés, le médecin responsable du DIM utilise le logiciel GENRSA - Générateur de RSA -, propriété de l'Etat, pour produire le fichier de RSA.

RSS (Résumé de Sortie Standardisé) : tout séjour hospitalier, réalisé dans le champ d'activité décrit par le PMSI, fait l'objet d'un Résumé de Sortie Standardisé - R.S.S. - constitué d'un ou plusieurs Résumé(s) d'Unité Médicale - R.U.M.

RUM (Résumé d'Unité Médicale) : un RUM est produit à la fin du séjour d'un malade dans une unité médicale assurant des soins de courte durée, quel que soit le mode de sortie de cette unité. Le RUM contient un nombre limité d'informations d'ordre administratif et médical, qui doivent être systématiquement renseignées et codées selon des nomenclatures et des classifications standardisées afin de bénéficier d'un traitement automatisé.

UF (Unité Fonctionnelle) : unité élémentaire de découpage des structures hospitalières ou encore constitue l'unité d'organisation d'un échelon médical.

UM (Unité Médicale) d'après l'arrêté au JO (1994) : unité définie au gré de l'établissement pour les besoins du codage médical des séjours.

4. ÈME LEXIQUE : DES TERMES GÉNÉRAUX

Analyse spatiale : analyse formalisée de la configuration et des propriétés de l'espace géographique, tel qu'il est produit et vécu par les sociétés humaines.

Apanage : portion du domaine royal accordée aux cadets de la Maison de France en compensation de leur exclusion de la couronne.

Arrêté : décision écrite d'une autorité administrative, comprenant généralement un visa de textes (Vu la loi...), et un dispositif par articles.

Arthroplastie : réfection opératoire d'une articulation plus ou moins altérée et ankylosée, destinée à rendre à celle-ci une mobilité satisfaisante. Ex. : l'a. de la hanche pour traiter la coxarthrose : a. partielle ou **a. totale**, cette dernière réalisant une articulation artificielle entre des pièces prothétiques scellées à la place du cotyle et de la tête fémorale.

Attractivité : capacité d'un lieu à générer des relations à partir d'autres lieux vers lui.

Carroyage : application d'une grille carrée qui permet de ventiler une information géographique dans des unités spatiales régulières.

Carte : représentation conventionnelle, généralement plane, en positions relatives, de phénomènes concrets ou abstraits, localisables dans l'espace.

Centroïde : est physiquement le centre de masse d'un groupe ; dans un modèle euclidien, il a comme coordonnée la moyenne des coordonnées des membres du groupe.

Commune la plus fréquentée source : inventaire communal 1998, INSEE) : commune dans laquelle se rendent habituellement les habitants pour profiter des services, équipements ou loisirs qu'ils ne trouvent pas dans leur propre commune. Les déplacements à titre professionnel ne sont pas à prendre en compte comme motif de la fréquentation. Le temps de trajet correspond à la durée nécessaire pour aller en voiture d'une commune à l'autre, de centre à centre.

Connexité : propriété des réseaux, qui permet de mettre des lieux ou des objets en relation.

Cybernétique : discipline qui examine les rapports de similitude et de différence entre les processus biologiques (dirigés par le cerveau humain) et les processus techniques (dirigés par les appareils mécaniques, électriques ou électroniques), en vue de les ramener à des principes de base communs. Note(s) : parmi ces principes de base communs, figurent la théorie de l'information, qui s'intéresse à la perception et au traitement des signaux, et la théorie de la régulation, qui s'intéresse au contrôle des processus. La cybernétique s'applique à différents domaines dont la biologie, la physique, l'informatique, la sociologie et l'économie. Le terme cybernétique (qui vient du grec kubernêtikê « art de gouverner ») a été introduit en

français au XVIIIe siècle par le physicien André Ampère avec le sens d'« étude des moyens de gouvernement ». C'est le mathématicien Norbert Wiener qui, en 1948, a donné au terme son sens moderne.

Cybernétique : science du gouvernement, c'est-à-dire du pilotage externe ou interne des systèmes. Du grec et déjà dans Platon; le mot a été repris par Ampère, puis cent ans après par Norbert Wiener. Les systèmes géographiques en général n'ont pas de pilote, ce qui pose le problème [...]. Les pilotes sont toutes les personnes participant au système concerné, et concourant par leurs actions quotidiennes et leurs décisions à la reproduction du système, ou à son altération et à sa mort.

Démarche normative : repère de la **densité de l'offre de soins** par spécialité étudiée; démarche normative connaissance des niveaux de desserte et d'équipement à partir de normes nationales. Elle relève de la géographie des services et s'apparente à la géographie du commerce et de l'administration par ses méthodes.

Écologie (Ecology) : science des relations d'une espèce vivante avec son milieu, et avec les autres espèces vivantes.

Épistémologie : branche de la philosophie qui traite de la nature et de la validité de la connaissance. Plus particulièrement : « Étude critique des sciences, destinée à déterminer leur origine logique, leur valeur et leur portée » (Robert).

Espace géographique : ensemble de lieux et de relations entre les lieux définies par les interactions entre des acteurs sociaux localisés. Produit de l'organisation des sociétés et de la nature, agent du maintien et du développement des sociétés sur leur territoire.

Géocodage : opération d'attribution de coordonnées ou de composantes géométriques à une information dans une base de données ou un système d'information géographique (SIG).

Géomatique (Geomatics) : Syn : geographic information system ; GIS ; geographic information science ; spatial information science ;computational geography. Terme(s) apparenté(s) : geocomputation ; geoprocessing ; géomatique n. f. **Déf.** : discipline ayant pour objet la gestion des données géographiques, et qui fait appel aux sciences et aux technologies reliées à leur acquisition, leur stockage, leur traitement et leur diffusion. **Note(s)** : bien qu'il désigne avant tout le système d'information géographique, on utilise parfois le sigle « GIS » dans le sens de « géomatique ». Les termes d'origine américaine « spatial information science » et « geographic information science » ne font pas l'unanimité dans les milieux de la géomatique. Le terme « géomatique » est formé à partir du préfixe « géo- » et du mot « informatique ». La géomatique fait appel principalement à des disciplines comme la topométrie, la cartographie, la géodésie, la photogrammétrie, la télédétection et l'informatique [Office de la langue française, 1999].

Indicateurs de santé : données observables, quantifiables ou non, permettant de cerner les dimensions d'un problème de santé que l'on ne peut observer directement et objectivement. ([in], les concepts de la géographie humaine, 3ème édition 1996).

La contiguïté simple : relation entre deux lieux ayant une frontière commune, contiguïté à l'ordre n : relation entre deux lieux séparés par au plus n frontières.

La fonction distance par (*Cicéri et al.*, 1977) : le mot distance a un sens intuitif apparemment très clair. Il mesure l'écartement entre deux objets et joue un rôle fondamental en géographie. Mais le concept est beaucoup plus subtil qu'il ne paraît et sa définition, en mathématiques, est plus étroite. Le langage courant est souvent confus lorsqu'il appelle indifféremment distances des relations très diverses qui ne présentent pas les mêmes propriétés. Une fonction *d* définie sur un ensemble E à valeur dans l'ensemble des réels >0 est une distance (ou "une métrique") quels que soient a, b, c, éléments de E si elle présente les 4 propriétés suivantes : si l'une de ces propriétés n'est pas observée, l'on ne peut parler de distance sans s'exposer à des contradictions logiques.

$d_{ab} \geq 0$
$d_{ab} = 0$ implique a = b (propriété du point unique),
$d_{ab} = d_{ba}$: la relation est symétrique (propriété des deux points),
$d_{ab} \leq d_{ax} + d_{xb}$: (propriété des trois points : inégalité triangulaire)

Les espaces métriques : un ensemble sur lequel on a défini une structure spatiale (une topologie) est appelé un espace topologique. Un espace muni d'une fonction distance est un espace métrique. Sur un ensemble de points donnés, il est possible de définir une immense variété de structures spatiales: tout dépend des propriétés de cet espace, c'est-à-dire de ce qui se passe au voisinage de chaque point. Les espaces possibles se hiérarchisent ainsi depuis les moins structurés jusqu'aux plus complexes

Matrice : en mathématique, tableau de valeurs disposé en lignes et en colonnes

Néo-positivisme : issu du courant philosophique de l'empirisme logique, courant qui privilégie, contrairement au strict positivisme de Comte, la théorie pour atteindre des règles générales d'explication par une démarche déductive, insistant sur la rigueur scientifique elle utilise l'observation pour tester la théorie.

Oekoumène : ou écoumène, est l'espace habité de la surface terrestre.

Ostéotomie : section chirurgicale d'un os long..

Positivisme : Déf. : philosophie de tendance scientiste créée par Auguste Comte (1798-1857). Note(s) : elle propose un essai unifié de classification des sciences au départ des mathématiques et de l'astronomie et aboutissant à la sociologie, ainsi qu'une théorie historique de l'évolution de la pensée humaine, passant successivement du stade théologique de

l'explication au stade métaphysique de l'argumentation rationnelle enfin au stade positif fondé sur la stricte interprétation des faits et de leurs relations (Cours de philosophie positive).

Relation réflexive : en mathématique, où tout élément est en relation avec lui-même.

Relation transitive : se dit d'une relation qui, lorsqu'elle lie un premier terme à un second, et ce second à un troisième, lie de la même façon le premier terme au troisième.

Science biogéographique : Crovello (1981), s'intéresse à trois catégories de problèmes : 1- la description des structures de répartition géographique des êtres vivants ; 2- l'explication des origines de ces structures spatiales (point de vue historique) ainsi que de leur persistance (point de vue écologique), 3- la prévision des répartitions futures en fonction de différents scénarios de modification du milieu. La puissance des ces études est renforcée par l'utilisation : 1- des méthodes d'analyse statistiques simples ; 2- méthodes générales d'analyse de données multidimensionnelles (groupement, ordination) ; 3- méthodes de groupement modifié avec hypothèses spatiales (groupement cladistique - taxonomie numérique – contrainte de contiguïté spatiale) ; 4 – représentations graphiques et cartographiques issus des logiciels.

Symétrique : en mathématique, se dit de deux figures en rapport de symétrie, qui se correspondent point par point, telles que les points correspondants de l'une et de l'autre soient à égale distance de part et d'autre d'un point, d'un axe ou d'un plan.

Système d'information géographique : système informatique conçu pour permettre la collecte, la gestion, la manipulation, l'analyse, la modélisation et l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes complexes d'aménagement, de gestion ou de recherche.

Taxinomie n. f. : Syn. systématique n. f. Déf. : Science de la classification caractérisée par une structure arborescente ou hiérarchisée dont les différentes catégories sont prénommées « taxons », surtout utilisée pour la classification des organismes vivants en bactériologie, en botanique et en zoologie mais dont l'utilisation s'étend aujourd'hui à d'autres sciences, telles les sciences humaines et la psychologie. (R)

Taxinomiste n : taxonomist (english) ; Déf. : Personne qui s'occupe de taxinomie. Note(s) : ((La taxinomie est la)) science des lois de la classification.

Taxonomie numérique f. (numerical taxonomy) Syn. Théorie du groupement f. Déf. : Statistical technique whereby data are analyzed and assigned to groups so that there will be considerable similarities within groups and considerable dissimilarity among groups. Contexte : marketing applications include customer classification, market segmentation analysis and advertising research.

Taxonomie : science des lois de la classification des formes vivantes.

Tutelle administrative : Def : surveillance et contrôle des départements et des communes par l'État. Dans les dix jours qui suivent chaque session du conseil général, le préfet peut déférer certaines de ses délibérations au Gouvernement qui est en droit de les annuler par décret pris en Conseil d'État. Le préfet exerce également la tutelle de l'État sur les communes; il peut notamment prononcer la nullité de certains actes du conseil municipal, ou se substituer à lui pour en faire d'autres. [1973]. Déf. : ensemble des moyens de contrôle réglementaire dont dispose une autorité administrative sur une collectivité ou un établissement public, une société d'économie mixte. [1972]. Def : ensemble des moyens de contrôle dont dispose le gouvernement (ou ses représentants) sur les collectivités publiques et les établissements privés d'intérêt public.

Ville la plus fréquentée : (source : inventaire communal 1998, INSEE) : c'est la ville de plus de 10 000 habitants où se rendent le plus souvent les habitants pour des motifs non professionnels. Cette information n'est pas renseignée si la commune la plus fréquentée a plus de 10 000 habitants. Le temps de trajet correspond à la durée nécessaire pour aller en voiture d'une commune à l'autre, de centre à centre.

Sources bibliographiques des quatre lexiques présentés ci-desssus :

▪ **le premier** lexique est issu des ouvrages de (*Brunet et al.*, 1995, ' Les mots de la géographie, dictionnaire critique. Dynamiques du territoire') et (*Bailly et Al*, 1995, 'Les concepts de la géographie humaine')

▪ **le deuxième** lexique est issu de l'ouvrage de (*Picheral*, 1984, 'Des mots et concepts de la géographie de la santé')

▪ **le troisième** lexique est issu de l'ouvrage du (*Ministère du Travail et des Affaires Sociales et Direction des hôpitaux*, 1996, 'Le PMSI (Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information), Analyse médico-économique de l'activité hospitalière.')

▪ **le quatrième** lexique est issu de plusieurs ouvrages (*Grand Dictionnaire*,, 'http://www.grand-dictionnaire.com'), (*Pumain et Saint-Julien*, 1997, 'L'analyse spatiale, Localisations dans l'espace.'), (*George et al.*, 1990, 'Dictionnaire de la géographie.'), *(Legendre et Legendre, 1984a, 'Écologie numérique, Tome 1. Le traitement multiple des données écologiques.'; 1984b, 'Écologie numérique, Tome 2. La structure des données écologiques.'), (Garnier et Delamare, 1980, 'Dictionnaire des termes techniques de médecine'), (INSEE et al., 1998a, ' Inventaire Communal 1998 : communoscopes cartovisions.'; 1998b, 'Inventaire Communal 1998 : équipements et attraction des communes.').*

TABLES DES FIGURES

Table des figures de la première partie

Figure 1 : Cadre conceptuel pour la démarche de planification basée sur les besoins. (*Pineault et Daveluy*, 1995b). 18
Figure 2 : Codage de l'état de santé et type de morbidité (*Pineault et Daveluy*, 1995a)..... 19
Figure 3 : Schéma du circuit de l'information ; source (*Dusserre et al.*, 1996b). 21
Figure 4 : Production, traitement et utilisation de l'information médicale ; source (*PMSI*,). . 22
Figure 5 : Construction de l'Outil d'Analyse PMSI (OAP)..... 24
Figure 6 : Schéma selon R Chorley..... 34
Figure 7 : Globe et coordonnées. (*IGN*, 2001a, b). 46
Figure 8 : Projection cartographique du 3D au 2D (Dimensions)..... 47
Figure 9 : Projections Lambert de la France. 48
Figure 10 : « Carte Sanitaire » de la région Nord - Pas-de-Calais, année 1999, 11 secteurs sanitaires libellés et numérotés. Source DRASS, ARH. 49

Table des figures de la deuxième partie

Figure 1 : formation de la France..... 71
Figure 2 : de la 'Carte Sanitaire' du Nord – Pas-de-Calais, composée de 11 secteurs sanitaires, mise à jour en 1994.. 81
Figure 3: disparités régionales de l'offre de soins.. 87
Figure 4 : caractéristiques administratives des 25 réseaux de soins implantés en région Nord – Pas-de-Calais..... 93
Figure 5 : effectifs des 25 réseaux de soins selon leurs caractéristiques médicales en région Nord – Pas-de-Calais..... 93

Figure 6 : synthèse de l'analyse typologique des réseaux de soins 94
Figure 7 : deux types de récurrence des observations. 123
Figure 8 : inter-relations entre les diverses étapes de la recherche écologique 125
Figures 9 : le bloc tridimensionnel des données écologiques 126
Figure 10 : les matrices des données..... 127
Figure 11 : espace A, matrice d'association entre objets, Mode d'analyse Q et Espace I, matrice d'association entre descripteurs, Mode d'analyse R. 128
Figure 12 : structure d'information à n*p cases, matrice de données ligne i = individu-objet et colonne j = caractère-variable. 133
Figure 13 : structure de la matrice de données de l'écologiste : ligne i = caractère-variable et colonne j= individu-objet. 133
Figure 14 : critère d'inclusion et schéma de la triangulation de Delaunay. 140
Figure 15 : critère d'inclusion et schéma de connexion de Gabriel. 141
Figure16 : critère d'inclusion et schéma des Voisins Relatifs. 142
Figure 17 : matrice d'association symétrique à 5 objets. 142
Figure 18 : connexité à liens simples Soit l'option à choisir dans l'application « BIOGEO » est une connexité paramétrée à (0). 143
Figure 19 : connexité à liens intermédiaires, soit l'option à choisir dans l'application BIOGEO est une connexité paramétrée à (0.5). 144
Figure 20 : Connexité à liens complets, soit l'option à choisir dans l'application BIOGEO est une connexité paramétrée à (1.0). 145
Figure 21 : méthode de calcul de l'erreur globale minimale (E^2_k) ou TESS (Total Error Sum of Square) 147

Figure 22 : exemple numérique, 2 méthodes de calcul de (E_k^2) ou erreur minimale. 148
Figure 23 : fichier d'entrée sortie pour l'application « K-MEANS ». 149
Figure 24 : l'erreur minimale est $E_3^2 = 53$ pour le dessin (b) et $E_3^2 = 188$ pour le dessin (c). 149
Figure 25 : carte sans contrainte de contiguïté spatiale, ... 150
Figure 26 : carte avec contrainte de contiguïté spatiale, ... 150
Figure 27 : sélection d'un niveau de groupement méthode des VR niveau de connexité (–390,4488) comportant 15 groupes. 153
Figure 28 : matrice relative au groupement de niveau de similarité (–390.4488) constitué de 15 groupes de canton. 153
Figure 29 : niveau maximum 10.000 soit une similarité de (1.0). 154
Figure 30 : matrice de niveau 10.0 154
Figure 31 : groupement par similarité exemple sur les 387 BP-PMSI ou objets 154
Figure 32 : Matrice de similarité de niveau 24.1868 - 18 groupes 155
Figure 33 : schéma de fichier d'entrée /sortie pour la méthode **(1a)** sans contrainte spatiale. 155
Figure 34 : carte méthode **(1a)** : E_{18}^2 = 37.08444, étape 8. 18 groupes de bureaux postaux constitués à partir d'une distribution initiale aléatoire. 156
Figure 35 : schéma de fichier d'entrée /sortie pour les méthodes **(1b et 1c)** sans contrainte spatiale. 156
Figure 36 : carte méthode **(1b)** : E_{18}^2 =35.77792, étape 7. Bureaux postaux groupés et affinés, à partir de la configuration initiale définie (celle obtenue dans SPSS), autour de 18 pôles hospitaliers (traumatologie – secteur public). 156
Figure 37 : schéma de fichier d'entrée /sortie pour la méthode **(2a)** similaire à **(1a)** avec contrainte spatiale. 156
Figure 38 : carte méthode (2a), 1er essai : E_{18}^2 = 53.78809, Étape 9. 157
Figure 39 : carte méthode (2a), 2ème essai. E_{18}^2 46.78097, étape 7 157
Figure 40 : schéma de fichiers d'entrée /sortie pour la méthode **(2b)** similaire à **(1b)** mais avec contrainte spatiale 157

Table des figures de la troisième partie – 1ème sous-partie

Figure 1 : calcul de la distance euclidienne entre deux objets x_1, x_2. Lecture d'une matrice vecteur-colonne = individus et vecteur-ligne = descripteurs. 182
Figure 2 : modèle de gravité pour la détermination des limites territoriales de la Carte Sanitaire, pour l'ensemble des établissements MCO. 197
Figure 3 : bassins de santé en Languedoc-Roussillon élaborés à partir d'un modèle de gravité. Carte des pôles hospitaliers 198
Figure 4 : positions géographiques des 6 pôles hospitaliers en hématologie adulte pour 7 établissements 209
Figure 5 : graphe des coordonnées cartographiques : 41 communes, 63 établissements (GHM 295). Habillage : limite régionale du Nord – Pas-de-Calais – maille territoriale des secteurs sanitaires. 228
Figure 6 : graphe des coordonnées cartographiques : 41 communes avec libellés, 63 établissements (GHM 295). Habillage : limite régionale du Nord – Pas-de-Calais – maille territoriale des secteurs sanitaires. 229
Figure 7 : graphe des coordonnées cartographiques : 18 pôles hospitaliers pour 19 établissements publics (GHM 295) sur 19 communes. Habillage : limite régionale du Nord – Pas-de-Calais – maille territoriale des secteurs sanitaires. 229
Figure 8 : répartition des 387 BP-PMSI2000 – région Nord - Pas-de-Calais – maille territoriale des secteurs sanitaires. 231
Figure 9 : présentation du fond des régions Nord – Pas-de-Calais et Picardie, à la maille territoriale des 618 BP-PMSI2000. 233

Figure 10 : phase 1 : tracé de l'habillage régional du Nord – Pas-de-Calais et des 11 secteurs sanitaires.....253
Figure 11 : position géographique des 7 cantons d'établissement en hématologie clinique .254
Figure 12 : dessin des 6 pôles hospitaliers définis, réalisé sous Matlab. 255
Figure 13 : segment de droite de deux établissements Hi et Hj, correspondant à une distance euclidienne. 257
Figure 14 : Exemple des droites D = 2x+1et D'=-1.5x-3/2. 259
Figure 15 : fichier surface de la trame de base (avec contraintes rectangulaires) 6 pôles hospitaliers ; 7 établissements. Fichier de liens, 10 couples de liens :.....261
Figure 16 : fichier surface du schéma de Gabriel, effectué à partir du même fichier d'entrée. Fichier de liens, 8 couples de liens :.....261
Figure 17 : fichier surface du schéma des Voisins Relatifs, même fichier d'entrée. Fichier de liens, 5 couples de liens :.....262
Figure 18 : fichier surface - Triangulation de Delaunay (CR), 63 établissements GHM 295 – 41 communes. Fichier de liens, couples de liens : 102. 263
Figure 19 : fichier surface - triangulation de Delaunay + (CR), 23 pôles hospitaliers publics, PSPH et privé – GHM 295. Fichier de liens, couples de liens : 53.....263
Figure 20 : fichier surface - Triangulation de Delaunay + (CR). 18 pôles hospitaliers publics – 19 établissements – 19 communes - GHM 295. Fichier de liens, couples de liens : 40.264
Figure 21 : fichier surface – schéma de Gabriel. 18 pôles hospitaliers publics – 19 établissements – 19 communes - GHM 295. Fichier de liens, couples de liens : 26. 264
Figure 22 : fichier surface – schéma des Voisins Relatifs. 18 pôles hospitaliers publics – 19 établissements – 19 communes - GHM 295. Fichier de liens, couples de liens : 19. 264
Figure 23 : Phase 2 : hématologie clinique : 6 pôles hospitaliers ; 7 établissements concernés. 267
Figure 24 : Phase 2 : tracé de la trame de base (triangulation de Delaunay avec contraintes rectangulaires). 268
Figure 25 : Phase 2, tracé de Gabriel (en rouge) superposé à la trame de base de Delaunay avec contraintes rectangulaires (en noir)..... 268
Figure 26 : tracé automatisé depuis le modèle « P » des points d'équilibre aux coordonnées barycentriques des segments de droite, positionnés uniquement sur le tracé de Gabriel. 269
Figure 27 : phase 2, tracé des points d'intersection (selon les plus proches voisins points d'équilibre) du modèle « P » relatifs aux perpendiculaires qui seront tracées depuis les coordonnées des points d'équilibre.....270
Figure 28 : Phase 2, tracé des perpendiculaires aux points d'intersection, d'après les coordonnées des points d'équilibre. 270
Figure 29 : droites perpendiculaires tracées jusqu'aux limites régionales. Ont été supprimés les couples de points suivants : (2-5) ; (2-3) et (2-4). 271
Figure 30 : dessin de modèle « P » finalisé, 6 pôles hospitaliers, 7 établissements.....271
Figure 31 : dessin de modèle de l'attraction théorique « P Chapeau », pondération sur population estimée par l'algorithme de K-Means.....272
Figure 32 : des dessins de modèle de l'attraction observée « P » (tracé bleu) et « P Chapeau » (tracé jaune), les différences des distances mesurées par pôles équivalent aux valeurs calculées par le coefficient d'attraction.....273
Figure 33 : position géographique des 8 cantons d'établissements, pour 7 pôles hospitaliers (repère cartographique).....273
Figure 34 : dessin de modèle « P Chapeau » avec simulation pour le pôle hospitalier de Calais. Pondération par les Voisins Relatifs. 274
Figure 35 : comparaison des coûts et lourdeur de prise en charge entre secteurs public et privé 278
Figure 36 : Schéma général d'utilisation du progiciel R et de la mise en forme de fichiers d'entrée. 313
Figure 37 : fichiers d'entrée et de sortie programme Vernorm. 314

Figure 38 : fichiers d'entrée et de sortie du programme Simil. 314
Figure 39 : fichiers d'entrée et de sortie programme Regarde 315
Figure 40 : fichiers d'entrée et de sortie programme Conversion. 317
Figure 41 : fichiers d'entrée et de sortie du programme Biogéo. 318
Figure 42 : schéma des fichiers d'entrée et sortie de l'application K-MEANS 318

Table des figures de la troisième partie – 2ème sous-partie

Figure 1 : 57 pôles hospitaliers – recensés pour l'année 1997, activité MCO, région Nord - Pas-de-Calais. 333
Figure 2 : représentation graphique des 57 pôles hospitaliers, 1er groupe 334
Figure 3 : représentation graphique des 57 pôles hospitaliers, 2ème groupe 335
Figure 4 : représentation graphique des courbes des valeurs de $\overline{Dc}$ et $\overline{Di}$ (km) au niveau des secteurs sanitaires. 337
Figure 5 : courbes des valeurs de $\overline{Dc}$ et $\overline{Di}$ (km) au niveaau des bassins de vie. 338
Figure 6 : courbes des valeurs de $\overline{Dc}$ et $\overline{Di}$ (km) au niveau régional. 338
Figure 7 : courbes des valeurs de $\overline{Dc}$ (km) aux niveaux régional, des bassins de vie et des secteurs sanitaires. 339
Figure 8 : courbes des valeurs de $\overline{Di}$, (km) aux niveaux régional, des bassins de vie et des secteurs sanitaires. 339
Figure 9 : des indices d'attraction régionale à l'échelle de la région suivant le rapport : $\overline{Dc}$ **région** / $\overline{Di}$ **région.** 340
Figure 10: des indices d'attraction semi-locale au niveau des bassins de vies (bv) de la région Nord - Pas-de-Calais suivant le rapport : $\overline{Dc}$ **bv** / $\overline{Di}$ **bv.** 341
Figure 11 : des indices d'attraction locale au niveau des secteurs sanitaires (ss), suivant le rapport : $\overline{Dc}$ **ss** / $\overline{Di}$ **ss.** 342
Figure 12 : des indices de rayonnement suivant le rapport : $\overline{Dc}$ **région** / $\overline{Dc}$ **bv.** 343
Figure 13 : des indices de rayonnement suivant le rapport : $\overline{Dc}$ **région** / $\overline{Dc}$ **ss.** 343
Figure 14 : des courbes du critère minimal ($\overline{Di}$-$\overline{Dc}$)^2 aux niveaux des ss, bv et de la région. 346
Figure 15 : des courbes du critère minimal ($\overline{Di}$-$\overline{Dc}$)^2 aux niveaux des ss, bv et de la région. 347
Figure 16 : dessin des 6 pôles hospitaliers définis. Limites administratives de la région Nord – Pas-de-Calais et des secteurs sanitaires. 367
Figure 17 : dessin de modèle de l'attraction observée « P », 6 pôles hospitaliers. 374
Figure 18 : dessin de modèle de l'attraction théorique « P Chapeau » selon les Voisins Relatifs. 376
Figure 19 : dessin de modèle de l'attraction théorique « **P chapeau** », pondération sur population estimée par l'algorithme de K-Means. 378
Figure 20 : de la superposition entre les modèles « P » (tracé bleu) et « P Chapeau » (tracé jaune), selon K-Means. 381
Figure 21 : graphe du nuage de points des variables $CA_{(i,j)}$, ΔPH 386
Figure 22 : le schéma de CONNEXION selon la TD 387
Figure 23 : le schéma de CONNEXION selon G. 388
Figure 24 : dessin de modèle N°1 de l'attraction théorique « P Chapeau », selon les Voisins Relatifs, avec simulation pour Calais (masse = 10 lits) 389
Figure 25 : dessin de modèle N°2 de l'attraction théorique « P Chapeau », Voisins Relatifs, avec simulation pour Calais (masse = 10 lits). 390
Figure 26 : dessin de modèle N° 3 de l'attraction théorique « P Chapeau », Voisins Relatifs, avec simulation pour Calais (masse = 10 lits) 391
Figure 27 : dessin de modèle N° 4 de l'attraction théorique « P Chapeau », Voisins Relatifs, avec simulation pour Calais, ... 392

Figure 28 : dessin de modèle de l'attraction théorique « P Chapeau », *selon la méthode de l'attraction déclarée des établissements de santé : source BD de l'inventaire communal 1998*, avec simulation pour Calais (masse = 10 lits). 394
Figures 29 et 30 : représentations des 18 pôles hospitaliers publics, traumato-orthopédie-GHM 295 en région Nord – Pas-de-Calais. 397
Figure 31 : dessin de modèle de l'attraction observée « P », (tracé bleu) 18 pôles hospitaliers, 19 établissements publics. 410
Figure 32 : dessin de modèle de l'attraction théorique « P Chapeau », selon K-Means (tracé jaune) 18 pôles hospitaliers, 19 établissements publics. 413
Figure 33 : de la superposition entre les modèles « P » (tracé bleu) et « P Chapeau » (tracé jaune), selon K-Means, pour la traumato-orthopédie – GHM 295. 421
Figure 34 : proposition de suppression d'une activité voire de service par exemple pour le pôle N° 5 d'Hazebrouck 426
Figure 35 : de l'attraction du pôle 14 CHRU – à la maille territoriale des cantons. Carte choroplèthe du taux IAP (séjours hospitaliers pour 1000 hab.). 430
Figure 36 : dessin du graphe matrices de connexité et des écarts. Le point B est celui non identifié dans le graphe. 438
Figure 37 : graphe dont les arêtes expriment ici des distances (km) et la matrice des écarts (km). 440
Figure 38 : carte des densités de la population démographique à la maille des BP-PMSI 2000. 444

Table des figures de la quatrième partie

Figure 1 : trame de la triangulation de Delaunay (40 liens - 18 pôles) et tracé des polygones de Thiessen – GHM 295.. 457
Figure 2 : dessin de modèle des polygones de Thiessen – GHM 295. 457
Figure 3 : hématologie clinique, trame de base - triangulation de Delaunay (10 liens - 6 pôles) et tracé des polygones de Thiessen. 458
Figure 4 : hématologie clinique, dessin de modèle des polygones de Thiessen – (10 liens - 6 pôles). 458
Figure 5: trame de base - triangulation de Delaunay (12 liens - 7 pôles) et tracé des polygones de Thiessen – hématologie clinique- 7 pôles simulation Calais. 458
Figure 6 : hématologie clinique- simulation sur Calais - dessin de modèle des polygones de Thiessen – (12 liens - 7 pôles). 458

TABLES DES TABLEAUX

Table des tableaux de la première partie

Tableau I : les deux registres de la modélisation extrait de (Nonga-Honla, 1999-2000)..... 10
Tableau II : extrait de l'échelle nationale des coûts par GHM concernant la CMD 27, transplantations d'organes, source (PMSI,)..... 23
Tableau III : pôles d'activité, lignes de produits et lourdeur par GHM relevant de l'hématologie clinique..... 27
Tableau IV : pôles d'activité, lignes de produits et lourdeur par GHM relevant des spécialités de chirurgie..... 28
Tableau V: Codes et libellés des pôles d'activité, source (Discazeaux et al., 1999, p. 5)..... 29
Tableau VI:Analyse de l'activité d'un établissement fictif - Répartition des séjours hospitaliers par pôles d'activité..... 30
Tableau VII: Analyse de l'activité d'un établissement fictif - Détail du pôle d'activité « AA - Digestif » - Répartition des séjours hospitaliers par lignes de produits..... 31
Tableau 8 : sources d'informations hospitalières et non hospitalières..... 36
Tableau IX : Composition détaillée de la base..... 42
Tableau X : Liste des variables d'intérêt..... 44
Tableau XI : Extrait du fichier CSP 1990 INSEE..... 46
Tableau XII : Base PMSI99.mdb..... 54
Tableau XIII :Finess.xls, Feuille 1 « ETBT MCO », Feuille 2 « Correspondance SS-BV » et Feuille 3 «Correspondance CP ».. 55
Tableau XIV : Table GHM.xls..... 56

Table des tableaux de la deuxième partie

Tableau I : EML en France, p. 17..... 84
Tableau II : EML relation inversement proportionnelle entre les 'villes équipées' et 'population moyenne des villes'..... 84
Tableau III : Fichier national des établissements sanitaires et sociaux, p. 22..... 85
Tableau IV : les établissements hospitaliers en 1996, p.15..... 85
Tableau V : effectifs des professions de santé en 1995, p.14..... 86
Tableau VI : Communes équipées de spécialité libérale et desserte de population, p.21..... 86
Tableau VII : Nombre de communes équipées de chirurgiens..... 87
Tableau VIII : typologie de l'opinion médicale face à l'existence des réseaux de soins. Sources : (*Alao*, 2002)..... 94
Tableau IX : méthodes de traitement numérique des données d'après (*Legendre et Legendre*, 1984c, p. 2)..... 98
Tableau X : Les coefficients d'association du programme SIMIL..... 104
Tableau XI : de fréquence d'une base de données binaire pour illustrer les calculs des coefficients S01 et S02..... 105
Tableau XII : extrait des coefficients des distances pour le programme SIMIL (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 26-35)..... 108
Tableau XIII : extrait des coefficients de dépendance pour le programme SIMIL..... 111
Tableau XIV : Le choix d'une mesure d'association asymétrique entre objets (mode Q)..... 111
Tableau XV : Le choix d'une mesure d'association symétrique entre objets (mode Q)..... 112
Tableau XVI : Le choix d'un coefficient de dépendance entre descripteurs (mode R). Modifié de Legendre & Legendre (1984a), tableau 7.V, p.50..... 113
Tableau XVII : matrice d'association triée par ordre décroissant des valeurs du coefficient S20. Source (*Legendre et Legendre*, 1984b, p. 57)..... 117

Table des tableaux de la troisième partie – 1ère sous-partie

Tableau I : coordonnées cartographiques des fusions et création de communes 157
Tableau II : calcul des distances euclidiennes dans le tableur Excel : extrait 158
Tableau III : extrait du tableau des calculs des $\overline{Di}$ sous Excel 161
Figure IV : Extrait de la table Access nommée [bd_di] aux différentes mailles territoriales. 162
Tableau V : extrait de calcul des taux d'attraction et de fréquentation (en nombre de séjours) par établissement 170
Tableau VI : extrait de calcul des taux d'attraction et de fréquentation (en nombre de patients) par établissement 170
Tableau VII : calcul des coordonnées cartographiques moyennes – cantons de Dunkerque. 186
Tableau VIII :des valeurs de pondération observées et estimées (méthode 1 - Voisins Relatifs) 188
Tableau IX : des valeurs de pondération calculées après groupement des unités administratives (cantons) selon l'algorithme K-Means 189
Tableau X : des valeurs pondérées observées et calculées depuis l'inventaire communal 98 190
Tableau XI : des valeurs de pondération calculées après groupement des unités administratives (cantons) selon l'algorithme K-Means 196
Tableau XII : recensement des séjours par département 202
Tableau XIII : extrait du tableau, variables par établissements produisant le GHM 295 203
Tableau XIV : Extrait de la feuille 1 « ETBT MCO » 203
Tableau XV : Extrait du fichier pour les 63 établissements hospitaliers produisant le GHM 295 212
Tableau XVI : extrait du tableau des variables Co% et lits pour le calcul des masses 216
Tableau XVII : des valeurs de pondération observées et estimées calculées après groupement des unités administratives (BP-PMSI2000) selon l'algorithme de K-Means. 217
Tableau XVIII : des valeurs de rapport d'activité décroissantes par secteur sanitaire – 19 établissements 220
Tableau XIX: calcul des droites D1 et D2 231
Tableau XX : calcul des coordonnées barycentriques (Xb ;Yb) relatives aux distances d'équilibre P1 et P2 232
Tableau XXI : calcul des perpendiculaires D' et D'' aux droites D1 et D2 233
Tableau XXII : Calcul du point d'intersection (x* ;y*) entre deux droites perpendiculaires D' et D'' 235
Tableau XXIII : N°1 des segments de droite relatifs aux 10 liens issus de la triangulation de Delaunay (avec contraintes rectangulaires) 241
Tableau XXIV : N°2 calcul des droites; points d'équilibre; perpendiculaires (8 segments de droite schéma de Gabriel) 241
Tableau XXV : N° 3 des coordonnées des points d'intersection 242
Tableau XXVI : fichier séjours issu de la base de données RUM en Hématologie (Roubaix) 256
Tableau XXVII : fichier patients issu de la base de données RUM en Hématologie (Roubaix) . 257
Tableau XXVIII : extrait du "fichier séjours" concernant deux patients et leurs diagnostics principaux et associés 258
Tableau XXIX : 11 Groupes de diagnostics hématologiques principaux 258
Tableau XXX : 1 Groupe principal de diagnostics divers 259
Tableau XXXI : Trois groupes relatifs à l'activité hématologique clinique 259
Tableau XXXII :Les données classées pour l'étude statistique. 260
Tableau XXXIII : Les variables administratives relatives (aux établissements) 262
Tableau XXXIV : Les variables géo-cartographiques relatives (aux établissements) 262
Tableau XXXV : Les variables géographiques relatives (aux patients hospitalisés) 263
Tableau XXXVI : Les variables médicalisées relatives (des patients hospitalisés) 263
Tableau XXXVII : Les variables médico-économiques relatives (aux patients hospitalisés) 263
Tableau XXXVIII : guide pour la base régionale - table des correspondances CP patient ... 264
Tableau XXXIX : Extrait du calcul du nombre de lits à partir de la base de données 1999.. 267

Tableau XL : Extrait du calcul du rapport d'activité à partir de la base de données 1999 267
Tableau XLI : extrait des codes et libellés relatifs au personnel médical recensé dans la SAE source : (*DREES*, 2001, p. 87) 269
Tableau XLII : extrait de la SAE pour les établissements de chirurgie publics, privés et PSPH région Nord - Pas-de-Calais 270
Tableau XLIII : Variables démo-géographiques de la table PMSI 2000 271
Tableau XLIV : extrait d'une nouvelle affectation de secteur sanitaire 273
Tableau XLV : composition de la BD COREDIM mise à jour 274
Tableau XLVI :extrait du tableau de géocodage compatible pour les fonds de carte 276
Tableau XLVII : les variables disponibles dans le code officiel géographique 278
Tableau XLVIII : typologie des établissements inclus et exclus de l'enquête 'inventaire communal 1998' 279
Tableau XLIX : liste des variables pour le calcul des effectifs de population à partir des communes attirées par établissement 280
Tableau L : résumé des coefficients des distances pour le programme SIMIL 289
Tableau LI : Les coefficients d'association du programme SIMIL 290
Tableau LII : coefficients de similarité ou de distance pour l'utilitaire CONVERSION 292

Table des tableaux de la troisième partie – 2ème sous-partie

Tableau I : liste des variables et libellés 312
Tableau II : distances de clientèle, d'implantation, attraction locale et indice de rayonnement 312
Tableau III : classement par rang et rang moyen 320
Tableau IV : rayonnement d'après l'(IR-BV) des 6 pôles hospitaliers (maladies du sang et assimilés – adultes) 321
Tableau V :des $\overline{Di}$, $\overline{Dc}$ et de leurs différences au carré $(\overline{Di}-\overline{Dc})^2$ ou critère minimal 322
Tableau VI : totaux et sous-totaux en effectifs de patients par groupe de pathologie et secteur sanitaire 326
Tableau VII : extrait du tableau de résultats 327
Tableau VIII : des taux de fréquentation en nombre de séjours (IF) et de patients (IFP) pour l'ensemble des services 328
Tableau IX : des taux d'attraction par service – et le taux de fréquentation global (IF) en nombre de séjours 329
Tableau X : liste des variables et libellés 332
Tableau XI : typologie des services des maladies du sang et assimilés Niveaux A à D - SROS d'hématologie clinique 1999 334
Tableau XII : typologie des services des maladies du sang et assimilés, Niveaux E - SROS d'hématologie clinique 1999 334
Tableau XIII : des coordonnées cartographiques des 7 pôles hospitaliers 343
Tableau XIV : extrait du fichier texte pour la cartographie des 6 premières cartes 344
Tableau XV : des valeurs de pondération observées et estimées (méthode 1 - Voisins Relatifs) 347
Tableau XVI : des distances euclidiennes, feuille 1'dij-6P' 348
Tableau XVII : calculs du dénominateur de l'équation, feuille 2 '1+rac (Mj|Mi)-P-observé-6P' 349
Tableau XVIII : des distances aux points d'équilibre du modèle "P", feuille 3 349
Tableau XIX : des distances euclidiennes, feuille 1 350
Tableau XX : calculs du dénominateur de l'équation, feuille 2 351
Tableau XXI : des distances aux points d'équilibre du modèle « P Chapeau » - Voisins Relatifs, feuille 3 351
Rappel du tableau : XXII : des valeurs de pondération calculées après groupement des unités administratives (cantons) selon l'algorithme K-Means 352
Tableau XXIII : calculs du dénominateur de l'équation, feuille '1+rac (Mj|Mi)-P-chapeau' 353

Tableau XXIV : des distances aux points d'équilibre du modèle "P Chapeau", selon K-Means 353
Tableau XXV :des individus géographiques et patients hématologie 6 pôles hospitaliers.... 357
Tableau XXVI : des distances aux points d'équilibre de modèle « P » et « P Chapeau » (selon les Voisins Relatifs) 358
Tableau XXVII : des coefficients d'attraction $CA_{(i,j)}$ 359
Tableau XXVIII : des variables PH, INT par service 362
Tableau XXIX : des variables $CA_{(i,j)}$, ΔPH et ΔINT par segment 362
Tableau XXX : des distances aux points d'équilibre du modèle « P Chapeau », selon les Voisins Relatifs et simulation à Calais (masse = dix lits) 364
Tableau XXXI : des coordonnées sélectionnées dessin 1 364
Tableau XXXII : des coordonnées sélectionnées dessin 2 365
Tableau XXXIII : des coordonnées sélectionnées dessin 3 367
Tableau XXXIV : des coordonnées sélectionnées dessin 4 368
Tableau XXXV : des distances aux points d'équilibre du modèle « P Chapeau », selon l'inventaire communal 98 369
Tableau XXXVI : des coordonnées sélectionnées dessin 5 369
Tableau XXXVII : 18 pôles hospitaliers publics, effectifs des séjours et effectifs des codes géographiques (ID) – maille territoriale des BP-PMSI 2000 373
Tableau XXXVIII : des effectifs en lits et du rapport d'activité pour le GHM 295 381
Tableau XXXIX : des valeurs de pondération observées et estimées (méthode 2 – K-Means) 382
Tableaux XL : des distances euclidiennes, feuille 1 383
Tableau XLI : calculs du dénominateur de l'équation, feuille 2 384
Tableau XLII : des distances aux points d'équilibre du modèle "P" 385
Tableau XLIII : calculs du dénominateur de l'équation, feuille 2 387
Tableau XLIV : des distances aux points d'équilibre du modèle "P Chapeau" selon K-Means 388
Tableau XLV : des individus géographiques et séjours - traumato-orthopédie 18 pôles hospitaliers publics 395
Tableau XLVI : des coefficients d'attraction entre pôles hospitaliers 399
Tableau XLVII : de contingence, du Khi-deux d'adéquation entre la distribution "P" et "P chapeau" 400
Tableau XLVIII : de contingence, du Khi-deux d'adéquation entre la distribution UG Z et UG chapeau 401

TABLES DES ANNEXES

TABLE DES ANNEXES DE LA PREMIÈRE PARTIE

Annexe 1 : la charte du malade hospitalisé.....497
Annexe 2 : arrêté relatif au SROS (Schéma Régional d'Organisation Sanitaire) de la région Nord – Pas-de-Calais et la définition de l'accréditation.....498
Annexe 3 : composition du GTIM (Groupe Technique de l'Information Médicale) et fonction.....506
Annexe 4 : le " palmarès " des services hospitaliers de chirurgie.....510
Annexe 5 : représentations cartographiques de la région Nord – Pas-de-Calais, source : *(INSEE, 1999)*.....511
Annexe 6 : descriptif de la base de données GéoFLA.....521
Annexe 7 : présentation du protocole de recherche auprès de l'ARH et du groupe du GTIM.....528

TABLE DES ANNEXES DE LA DEUXIÈME PARTIE

Annexe 8 : tableau de cahier des charges relatives aux 4 types de réseaux de soins..532
Annexe 9 : méthode (1a) de Stony Brook – distribution initiale aléatoire, groupement sans contrainte.....533
Annexe 10 : méthode (1b) – configuration initiale définie - groupement sans contrainte.....539
Annexe 11 : méthode (2a) de Stony Brook – sans configuration initiale, groupement avec contraintes.....549
Annexe 12 : les cartes – essai de typologie, *(Poidevin, 1999, p. 11)*.....560

TABLE DES ANNEXES DE LA TROISIÈME PARTIE, 1ÈRE SOUS-PARTIE MATÉRIELS ET MÉTHODES

Annexe 13 : représentations cartographiques de l'attractivité des établissements de santé, départements du Nord et du Pas-de-Calais. 561
Annexe 14 : constitution de codes géographiques de zones de plus de 1000 habitants à partir des codes postaux.....563
Annexe 15 : requête sur la base régionale pour le GHM 295, sous ACCESS. 569

Annexe 16 : procédure du traitement de la variable code postal et table des BP-PMSI2000 répartis par secteur sanitaire.....571

Annexe 17 : procédure du dénombrement des établissements pour le (GHM 295).....575

Annexe 18 : procédure des tableaux croisés de données, sous ACCESS – (GHM 295).....576

Annexe 19 : procédure de création des bases de données sous ACCESS.....578

Annexe 20 : procédures d'élaboration des fonds de carte des régions Nord – Pas-de-Calais et de la Picardie, sous CABRAL Macintosh, mailles cantonales et des bureaux postaux PMSI 2000.....581

Annexe 21 : exemple de fichier MACRO – établissement PSPH - la polyclinique de Grande Synthe - feuille 1.....585

Annexe 22 : procédure de mise en page des cartes sous COREL DRAW).....588

Annexe 23 : la liste (réduite) des diagnostics, GHM et actes thérapeutiques (CMD : 16, 17 et 08) concernant l'hématologie clinique et la traumato-orthopédie...591

Annexe 24 : charte concernant la base régionale de GHM issue des données PMSI 1999 – région Nord – Pas-de-Calais, source ARH.....601

Annexe 25 : fiche de synthèse par établissement, source SAE 1999.....603

Annexe 26 : : fiches de calcul des masses : en lits et en rapport d'activité %, par établissement et pour le GHM 295.....605

Annexe 27 : procédure de la triangulation de Delaunay sous l'application « CONNEXION », exemple des 5 pôles en hématologie clinique.....607

Annexe 28 : procédure des Voisins Relatifs, fichier de liens en sortie, application « CONNEXION ».....608

TABLE DES ANNEXES DE LA TROISIÈME PARTIE, 2ÈME SOUS-PARTIE RÉSULTATS ET DISCUSSION

Annexe 29 : fichier (pour la cartographie) des taux d'attraction : hématologie clinique ; région Nord – Pas-de-Calais ; maille des cantons (1990).....609

Annexe 30 : fichiers des effectifs de séjours par canton et service : hématologie clinique ; région Nord – Pas-de-Calais ; mailles des cantons (1990) et (1998 - pour Roubaix).....611

Annexe 31 : table of percentage points of the χ^2 distribution, *(Spiegel, 1996))*... 614

Annexe 32 :cartes d'attraction observée en phase 1 – traumato-orthopédie – secteurs privé et PSPH. 615

TABLE DES ANNEXES DE LA QUATRIÈME PARTIE

Annexe 33 : 6 articles à propos du palmarès des hôpitaux et de la polémique qui en émane..... 626

Charte du malade hospitalisé

La charte du malade hospitalisé fait la synthèse des droits des patients avec pour objectif de les faire connaître concrètement aux patients accueillis dans les établissements de santé.
Elle est annexée au livret d'accueil remis lors de l'admission.
Le service public hospitalier est accessible à tous et en particulier aux plus démunis. Il est adapté aux personnes handicapées.

Soins
Les établissements de santé garantissent la qualité des soins, des traitements et de l'accueil. Ils sont attentifs au soulagement de la douleur.
Information du patient et des proches
Le patient a droit à une information médicale et sociale simple accessible intelligible et loyale lui permettant notamment de participer aux choix thérapeutiques qui le concernent.

Information des mineurs
Les mineurs sont informés en fonction de leur âge et de leurs facultés de compréhension des actes médicaux et des examens qu'ils subissent.
Majeurs protégés
Il en est de même pour les majeurs protégés. La famille et les proches doivent pouvoir dialoguer avec les médecins responsables.

Consentement du malade
Un acte médical ne peut être pratiqué qu'avec le consentement libre et éclairé du patient. Ce consentement doit être renouvelé pour tout acte médical ultérieur.
Un consentement spécifique est prévu notamment pour les patients participant à une recherche biomédicale, pour le don et l'utilisation d'organes et pour les actes de dépistage.

Liberté individuelle, respect de la personne et de la vie privée
Le patient peut à tout moment quitter l'établissement de santé, sauf exceptions prévues par la loi, après avoir été informé des risques éventuels qu'il encourt.
La personne hospitalisée est traitée avec égards. Ses croyances religieuses philosophiques et politiques sont respectées.

Respect de la vie privée
L'intimité de la personne hospitalisée doit être préservée ainsi que sa tranquillité.
Tout patient hospitalisé a droit au respect de sa vie privée ainsi qu'à la confidentialité des informations personnelles, médicales et sociales qui le concernent.

L'information suivante est modifiée par la loi n°2002-303 du 04 mars 2002 relative aux droits des malades (Journal officiel du 05 mars 2002) et par le décret n°2002-637 du 29 avril 2002 (JO du 30 avril 2002).
Il est désormais possible de consulter directement son dossier médical, sans avoir obligatoirement recours à un médecin.

Accès aux informations
Le patient a accès aux informations contenues dans son dossier, notamment d'ordre médical par l'intermédiaire d'un praticien qu'il choisit librement.
Pour les personnes immigrées, le recours à des interprètes ou à des associations spécialisées dans l'accompagnement des personnes immigrées, est possible notamment en cas de difficultés linguistiques.

Droit d'expression et de recours
Le patient hospitalisé exprime ses observations sur les soins et l'accueil et dispose du droit de demander réparation des préjudices qu'il estimerait avoir subis.

Choisir un thème de vos droits et démarches

Recherche dans tous les thèmes de vos droits et démarches

Tapez un ou plusieurs mots, ex. : contrat de travail

Rechercher

Liste des mots clés disponibles

Accueil | Aide | Etablir un lien | Posez votre question | Vos remarques | Informations sur service-public.fr

© 2000 La Documentation française

ARRETE
relatif au Schéma Régional d'Organisation Sanitaire
du Nord - Pas-de-Calais
LE DIRECTEUR DE L'AGENCE REGIONALE DE L'HOSPITALISATION

Vu le Code de la Santé Publique, notamment son livre VII,
Vu l'ordonnance n°96-346 du 24 novembre 1996 modifiée portant réforme de l'hospitalisation publique et privée,
Vu le décret n°91-1410 du 31 décembre 1991 modifié relatif à l'organisation et à l'équipement sanitaires, pris pour application de la loi n°91-748 du 31 juillet 1991 portant réforme hospitalière et modifiant le Code de la Santé Publique (deuxième partie : décrets en Conseil d'Etat),
Vu les avis des conférences sanitaires de secteur régulièrement consultées,
Vu l'avis de la section sanitaire du Comité Régional d'Organisation Sanitaire et Sociale du Nord Pas-de-Calais, en date du 2 juillet 1999,
Vu l'avis de la Commission Exécutive de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation du Nord Pas-de-Calais en date du 15 juin 1999,

ARRETE

ARTICLE 1 : Objectifs du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire

Les objectifs poursuivis par le Schéma Régional d'Organisation Sanitaire de la région Nord Pas-de-Calais sont d'assurer :

- une activité des établissements de soins répondant en qualité et en quantité aux besoins de la population mesurés selon les méthodes définies à l'article 2 et aux priorités régionales de santé ;
- le rééquilibrage régional afin d'assurer un égal accès aux soins en tout point du territoire. L'organisation territoriale des soins est définie par le dispositif d'action de l'article 3 ;
- la modernisation des établissements de soins par la rénovation des installations et la réorganisation des structures d'offre ;
- la qualité des soins et la sécurité des malades par le renforcement des équipes soignantes, la coopération entre les établissements et le renforcement de la sécurité sanitaire.

ARTICLE 2 : Estimation des besoins de la population

Les besoins de soins de la population sont estimés chaque année dans le cadre d'un outil de pilotage et d'évaluation du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire fondé sur quatre sources d'information :

- l'exploitation du PMSI selon les modalités définies dans le dispositif d'action n°1,
- l'étude des flux de patients entre leur domicile et les établissements de soins,
- l'opinion des médecins libéraux sur le service rendu par les établissements de soins de leur secteur sanitaire,
- l'avis des professionnels de santé réunis au sein des comités techniques régionaux.

ARTICLE 3 : Organisation territoriale des soins

L'organisation territoriale des soins est établie sur trois niveaux :

- le secteur sanitaire,
- le groupe de secteurs composant un bassin de vie,
- la région.

Pour chaque activité de soins, le Schéma Régional d'Organisation Sanitaire préconise un mode d'organisation territoriale conciliant les exigences de qualité et de proximité définies dans le dispositif opérationnel n°2.

ARTICLE 4 : Priorités régionales de santé

Les priorités régionales de santé retenues dans le cadre du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire sont inspirées par la Conférence Régionale de Santé, la Conférence Nationale de Santé et les travaux préparatoires du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire.
Sont déclarés prioritaires pour la durée du présent Schéma Régional d'Organisation Sanitaire :

- l'organisation des soins en :
  - cancérologie
  - cardiologie
  - usages nocifs et dépendances
  - insuffisance rénale chronique

- états végétatifs chroniques
- convalescence, soins de suite et réadaptation
- périnatalité

- l'accès aux soins des publics précarisés constitue une exigence pour tous les établissements de santé.

ARTICLE 5 : Comités Techniques Régionaux

Pour chaque discipline ou groupe de disciplines tels que définis dans le dispositif opérationnel n°2, un comité technique régional, constitué de praticiens hospitaliers et libéraux compétents, est chargé d'évaluer l'application du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire et de proposer à l'Agence Régionale de l'Hospitalisation les mises à jour nécessaires.

Un arrêté du directeur de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation fixe la composition de chaque comité technique régional.

ARTICLE 6 : Contrats d'Objectifs et de Moyens

Les Contrats d'Objectifs et de Moyens que l'Agence Régionale de l'Hospitalisation signera avec les établissements de santé seront conclus en référence aux objectifs et aux priorités mentionnés aux articles 1 et 4 du présent arrêté.

ARTICLE 7 : Comité de Suivi du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire

Un Comité de Suivi du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire est réuni chaque année pour évaluer le niveau de réalisation des objectifs et proposer les mesures d'adaptation nécessaires.

ARTICLE 8 : Révision du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire

Le Schéma Régional d'Organisation Sanitaire ainsi fixé pourra être révisé à tout moment ou en fonction de l'évolution des besoins de la population. Il le sera obligatoirement dans le délai de cinq ans suivant la date du présent arrêté.

ARTICLE 9 : Les dispositions des arrêtés du 4 octobre 1994, du 25 février 1997 et du 2 février 1999 fixant respectivement le Schéma régional d'Organisation Sanitaire du Nord – Pas de Calais, et ses volets relatifs à la " cardiologie ", au traitement de l'insuffisance rénale chronique et à la rythmologie sont abrogés.

ARTICLE 10 : La Directrice Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord Pas-de-Calais, la Directrice Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord et le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales du Pas-de-Calais sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Lille le

Gérard DUMONT.

LA DÉFINITION DE L'ACCRÉDITATION

L'accréditation est une procédure d'évaluation externe à un établissement de santé, effectuée par des professionnels indépendants de l'établissement et de ses organismes de tutelle, évaluant l'ensemble de son fonctionnement et de ses pratiques. Elle vise à assurer la sécurité et la qualité des soins donnés au malade et à promouvoir une politique de développement continu de la qualité au sein des établissements de santé.

L'organisme accréditeur établit avec les professionnels du système de santé, des référentiels pour apprécier les structures, les procédures et les résultats en terme de gain de santé et de satisfaction du patient.

En application de l'ordonnance du 24 avril 1996, cette procédure est conduite par l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé.

- **Périmètre d'intervention**

L'accréditation concerne tous les établissements de santé publics et privés, et potentiellement les établissements de santé militaires. Elle concerne également les groupements de coopération sanitaire entre établissements de santé et les réseaux de soins.

L'accréditation ne s'applique pas actuellement aux activités médico-sociales même lorsque celles-ci s'exercent au sein d'un établissement de santé.

L'accréditation s'applique à l'établissement de santé au sens juridique du terme. Cela revient à dire que l'accréditation concerne simultanément l'ensemble des structures (services, départements...) et des activités, en raison des interrelations existantes entre elles.

Dans le cas d'un établissement de santé installé sur plusieurs sites, l'ANAES peut mettre en œuvre la procédure par site.

Plus de 3000 établissements sont concernés.

Retour en haut de la page

Retour au sommaire

LES RÉFÉRENTIELS DE L'ACCRÉDITATION

Méthode d'élaboration des référentiels
Les référentiels
Les ajustements sur le manuel 1999

Méthode d'élaboration des référentiels

1. Les référentiels ont été élaborés grâce à un processus itératif conduit avec les professionnels exerçant dans des établissements de santé.

L'ANAES s'est appuyée pour déterminer des domaines donnant lieu à référentiels sur une analyse de la littérature professionnelle et des textes réglementaires

Le travail d'analyse de la littérature a porté sur :

- l'accréditation en général ;
- les expériences d'accréditation étrangères ;
- les référentiels élaborés en France par des établissements de santé, sociétés savantes et groupes de professionnels.

Après analyse de la littérature, le choix des domaines a été précisé par des enquêtes auprès des professionnels exerçant dans les établissements de santé et auprès des usagers.

L'ANAES a consulté les professionnels par une première enquête réalisée en septembre 1997, puis par une deuxième enquête menée en janvier 1998 auprès de 275 établissements tirés au sort et réalisée par l'institut de sondage IPSOS.

Une troisième enquête a été menée par ailleurs, par téléphone, auprès de 1 002 personnes par l'institut IFOP en février 1998.
À l'issue de ces deux temps une première structure des domaines susceptibles de donner lieu à référentiels a été élaborée.

2. La rédaction a été effectuée par des groupes de travail multiprofessionnels issus des différents types d'établissements de santé.

3. Des tests se sont déroulés en mai 1998 dans 12 établissements de santé volontaires, de taille, statut, type d'activité différents. Chaque établissement devait tester le référentiel portant sur l'organisation de la prise en charge du patient et deux autres référentiels.

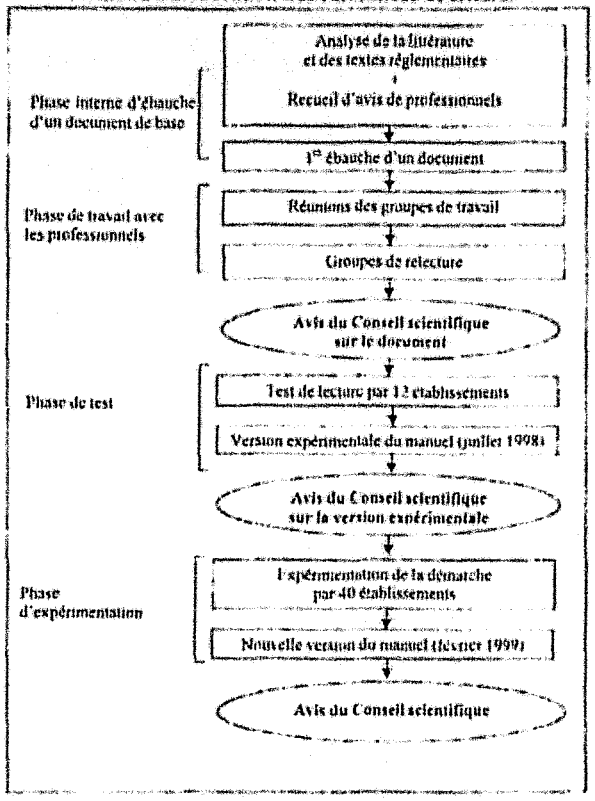
4. Lors du 2e semestre 1998, la procédure d'accréditation a été expérimentée sur la base des référentiels parus dans la version du manuel d'accréditation éditée en juillet 1998. Cette expérimentation a été effectuée dans 40 établissements de santé volontaires, représentant différents types d'établissements de santé français.

5. Cette phase a permis de recueillir des observations et suggestions complémentaires quant à l'usage des référentiels d'accréditation tant lors d'une phase d'autoévaluation que lors d'une visite.

6. Tout au long de ce processus d'élaboration des référentiels, le Conseil scientifique section accréditation et son bureau ont suivi et apporté leurs observations et remarques.

La méthode d'élaboration des références et critères peut se résumer telle que figurant sur le schéma suivant :

Méthode d'élaboration des références et critères



Les référentiels du Manuel d'Accréditation 99

I. Le patient et sa prise en charge

1. Droits et information du patient
2. Dossier du patient
3. Organisation de la prise en charge des patients

II. Management et gestion au service du patient

1. Management de l'établissement et des secteurs d'activité
2. Gestion des ressources humaines
3. Gestion des fonctions logistiques
4. Gestion du système d'information

III. Qualité et prévention

1. Gestion de la qualité et prévention des risques
2. Vigilances sanitaires et sécurité transfusionnelle
3. Surveillance, prévention et contrôle du risque infectieux

Les ajustements sur le manuel version 99

Pour stabiliser une version du manuel permettant le lancement effectif de la procédure d'accréditation, l'ANAES a expérimenté la procédure d'accréditation auprès de 40 établissements de santé volontaires, privés, publics, présentant des types d'activités et de statuts différents.

L'objectif de l'ANAES dans le cadre de cette phase d'expérimentation se voulait donc double :

- permettre de stabiliser et de confronter l'ensemble de la démarche afin de la mettre en œuvre de la manière la plus appropriée possible en 1999,
- tester le manuel auprès des établissements de santé, en grandeur nature notamment sur la procédure et les référentiels, et proposer sa deuxième version,
- fixer le contenu des supports pédagogiques nécessaires.

L'expérience a donné lieu à une observation attentive des différentes étapes de cette procédure en tenant compte tant des dispositions réglementaires en vigueur que des nécessités opérationnelles. La simulation s'est arrêtée au rapport des experts et à la réception des observations des établissements de santé à l'issue de ces rapports. Elle a permis aussi de mieux préciser le cahier des charges du Collège de l'Accréditation.

Les modalités de l'expérimentation

La phase expérimentale se devait d'être conduite, le plus possible, dans les conditions proches d'une procédure d'accréditation réelle. Les établissements ont réalisé une auto évaluation à partir du Manuel et d'un guide pédagogique réalisé à cet effet. Celle-ci a été suivie d'une visite menée par une équipe d'experts-visiteurs multidisciplinaire associant en général un médecin, un cadre soignant et un gestionnaire coordonnée par un des experts-visiteurs désigné.

Des grilles d'appréciation ont été élaborées et ont permis le recueil d'informations à chacune des étapes de l'expérimentation notamment quant à l'appréciation du Manuel d'accréditation.

Appréciation du Manuel d'accréditation

L'objectif de l'expérimentation était de faire vivre le manuel, ses référentiels, ses références, ses critères et de le " tester " sur le terrain.

Les établissements ont tenu à souligner :

- son caractère non normatif, transversal,
- le caractère fonctionnel de la structure du document et de son contenu.

La structure en 3 parties avec ses 11 référentiels permettait ainsi de décliner l'ensemble des activités de l'établissement et donc répondait à l'objectif de la démarche d'accréditation.

Les références ont été bien comprises par les professionnels. Toutefois, les établissements ont souligné le difficile usage d'un certain nombre de redondances initialement choisies et la nécessité de simplifier certains critères. Des suggestions ont été formulées afin de disposer de plus d'explications, notamment pour accroître la compréhension de certains critères. Les établissements ont ainsi proposé l'enrichissement du glossaire, d'illustrations, de cartouches explicatifs dans le manuel.

Le Conseil scientifique plénier de l'ANAES a ainsi validé un certain nombre de propositions d'ajustements du Manuel.

En accord avec le Conseil d'administration, l'introduction d'indicateurs est favorisée et la prise en compte des résultats des différents secteurs d'activité sera plus systématique.

Les modifications opérées ont été les suivantes :

- Suppression des redondances pour une meilleure opérationalité : avec par exemple, la fusion de deux référentiels " Organisation des soins " et " Prise en charge hôtelière " en un seul, " Organisation de la prise en charge du patient " *(page 35)*, ou par exemple dans le référentiel sur " Droit et information du patient ", la suppression des redondances avec le référentiel concernant l'organisation des soins.
- Reformulation d'un certain nombre de critères ;
- Apparition de quelques nouveaux critères qui précisent certaines références ;
- Harmonisation de la rédaction de certaines références ;
- Déclinaison plus fine des coordinations entre les activités cliniques et médico-techniques ;
- Clarification du positionnement de l'accréditation par rapport au contrôle de conformité réglementaire en matière de sécurité (page 17) ;
- Utilisation de la cotation : passage d'une cotation numérique à une cotation alphabétique (page 37) ;
- Suppression des critères hautement souhaitables, car insuffisamment explicites et susceptible de gêner la continuité du processus d'accréditation.

Le manuel d'accréditation des établissements de santé - Février 1999

Retour en haut de la page

Retour au sommaire

RÉFÉRENCES AUX TEXTES RÉGLEMENTAIRES

- Extraits de l'Ordonnance n° 96-346 du 24 avril 1996 portant réforme de l'hospitalisation - Journal Officiel du 25 avril 1996
- Loi de finances pour 2001 (no 2000-1352 du 30 décembre 2000) (1)
- Décret n° 97-311 du 7 avril 1997 relatif à l'organisation et au fonctionnement de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé - Journal Officiel du 8 avril 1997
- Décret no 2001-293 du 4 avril 2001 relatif à l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé et modifiant le code de la santé publique (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat)
- Arrêté du 6 mai 1999 fixant la composition du dossier d'engagement dans la procédure d'accréditation par l'article R.710-6-2 du Code de la santé publique - Journal Officiel du 2 juin 1999
- Arrêté du 22 septembre 1999 portant nomination au collège de l'accréditation de l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé
- Arrêté du 3 janvier 2001 fixant la composition du dossier accompagnant la demande d'engagement dans la procédure d'accréditation prévu à l'article R. 710-6-2 du code de la santé publique et modifiant l'arrêté du 6 mai 1999

- Circulaire DHOS/E1 n° 2001-01 du 3 janvier 2001 relative aux mesures d'accompagnement de l'engagem[illegible] des établissements de santé dans la procédure d'accréditation

Retour en haut de la page

Retour au sommaire

-Annexe : 2 -

-504-

1ère partie

Modalités de sélection des experts-visiteurs

Téléchargez le dossier de candidature spontanée

Dossier candidatures spontanées avec mention CNIL.doc

MODALITES DE CANDIDATURE POUR LA MISSIOND'EXPERTS-VISITEURS CHARGÉS DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA PROCEDURE D'ACCREDITATION DES ETABLISSEMENTS DE SANTE POUR L'ANAES

L'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en santé (ANAES), établissement public de l'Etat à caractère administratif, recherche des experts-visiteurs pour renforcer son réseau prévu à l'article R.791-2-20 du décret n°97-311 du 7 avril 1997 relatif à l'organisation et au fonctionnement de l'ANAES, en vue de satisfaire à sa mission de mise en œuvre de l'accréditation des établissements de santé.

Mission des experts-visiteurs

Les experts-visiteurs sont chargés d'assurer, après formation par l'ANAES, les visites des établissements de santé prévues par les *dispositions législatives et réglementaires créant* l'accréditation.

Les experts-visiteurs effectueront les visites d'accréditation en équipes multicatégorielles, composées de professionnels issus des professions médicales, paramédicales et administratives des établissements de santé publics et privés.

Profil des candidats

Sont concernés par la mission d'expert-visiteur à l'accréditation :

- les membres des professions médicales, paramédicales et pharmaceutiques mentionnées aux livres IV et V du code de la santé publique,
- les professionnels administratifs ou techniques,
- les personnes qualifiées dans le domaine de la santé en raison de leurs titres, fonctions ou travaux.

Les candidats doivent exercer ou avoir exercé dans les trois années précédentes en établissement de santé, public ou privé, réseau de soins ainsi que groupements de coopération sanitaires (art R. 7106-3 du code de la santé publique).

Compétences - Qualités requises - *Parcours professionnel souhaité*

Une expérience professionnelle d'au moins dix années est demandée. Un parcours professionnel diversifié, une implication marquée dans des responsabilités à caractère transversal touchant le fonctionnement des établissements, l'exercice d'une fonction d'encadrement ainsi qu'une expérience de conduite de projets d'amélioration continue de la qualité sont requis.

Qualités professionnelles requises

Les candidats devront faire preuve d'un sens des responsabilités, notamment en démontrant leur capacité à se positionner dans cette nouvelle mission, présenter un sens affirmé des relations sociales (sens de l'écoute, capacité de communication), démontrer leur impartialité, leur sens de la rigueur et un esprit de synthèse.

La nature de la mission requiert discrétion et respect des règles de confidentialité.

Particularités liées à la mission

- Règles d'incompatibilité

Les experts-visiteurs à l'accréditation ne peuvent exercer leur mission dans la région dans laquelle ils exercent une activité professionnelle (art. R. 710-6-3 du code de la santé publique).

Les experts-visiteurs ne peuvent participer à des visites dans des établissements ou organismes dans lesquels ils travaillent ou ont travaillé dans les cinq années précédentes, ou avec lesquels ils ont ou ont eu des intérêts directs ou indirects au cours des cinq années précédentes. (art. R.791-4-6 *du code de la santé publique*).

Les experts-visiteurs ne peuvent, avant l'expiration d'un délai de trois ans, travailler pour ou entretenir des relations professionnelles avec un établissement ou organisme pour lequel ils ont participé à une procédure d'accréditation (art. R. 791-4-5 du code de la santé publique).

- Indemnisation

L'activité d'expert-visiteur donne lieu à une indemnisation forfaitaire proportionnelle au nombre de jours de visite sur site effectué.

Règles d'exclusion

Ne peuvent être sélectionnés pour cette mission :

- les professionnels exerçant une activité de conseil privé dans les domaines de l'évaluation,
- les professionnels ayant fait l'objet d'une inscription au casier judiciaire (volet n°2),
- les professionnels exerçant dans les organismes de tutelle (ARH, ministère, caisse d'assurance maladie...)

Obligations

Les experts-visiteurs sélectionnés ne pourront consacrer plus du tiers de leur activité professionnelle annuelle à cette fonction (art. R.791-2-22 du code de la santé publique)

Les experts-visiteurs retenus s'engagent à participer à la procédure d'accréditation pour un nombre minimal de six visites sur deux ans à l'issue de leur sélection.

Les candidats à la mission d'expert-visiteur devront solliciter l'accord du directeur de l'établissement où ils exercent leur activité salariée. Les candidatures des professionnels médicaux doivent être accompagnées de l'avis du président de la CME.

Les experts-visiteurs retenus sont soumis au respect des dispositions prévues au titre des conflits d'intérêts (art. R.791-4-2 du code de la santé publique). Ils sont soumis au secret professionnel et y demeurent astreints lorsqu'ils cessent leurs fonctions .

En application des dispositions susvisées, les experts-visiteurs sont tenus d'adresser au directeur général de l'agence une déclaration mentionnant tout lien ou intérêt direct ou indirect qu'ils peuvent avoir avec tout établissement ou organisme, ainsi qu'avec tout fabricant de dispositifs médicaux ou tout établissement pharmaceutique ou, plus

généralement, toute activité personnelle ou professionnelle en rapport direct ou indirect avec les missions de l'agence. Ils s'engagent à signaler toute modification concernant cette situation.

Tout manquement à ces dispositions entraîne le réexamen de la situation eu égard à la mission confiée.

Modalités de dépôt de candidature

Un dossier de candidature est à retirer auprès de l'ANAES (Direction de l'Accréditation, Service Experts-visiteurs), par courrier.
Il est à retourner complété :

- d'une lettre de motivation manuscrite,
- d'un Curriculum Vitae détaillé,
- des titres et travaux éventuels dans le domaine de l'évaluation et/ou de la qualité,
- d'un accord et avis du directeur de l'établissement pour tous les candidats salariés
- d'un avis du président de la CME pour les professionnels médicaux des établissements de santé publics et privés.

Le dossier de candidature est à adresser **en double exemplaire à :**

ANAES

Direction de l'Accréditation

Service Experts-Visiteurs

159 rue Nationale

75640 PARIS Cedex 13

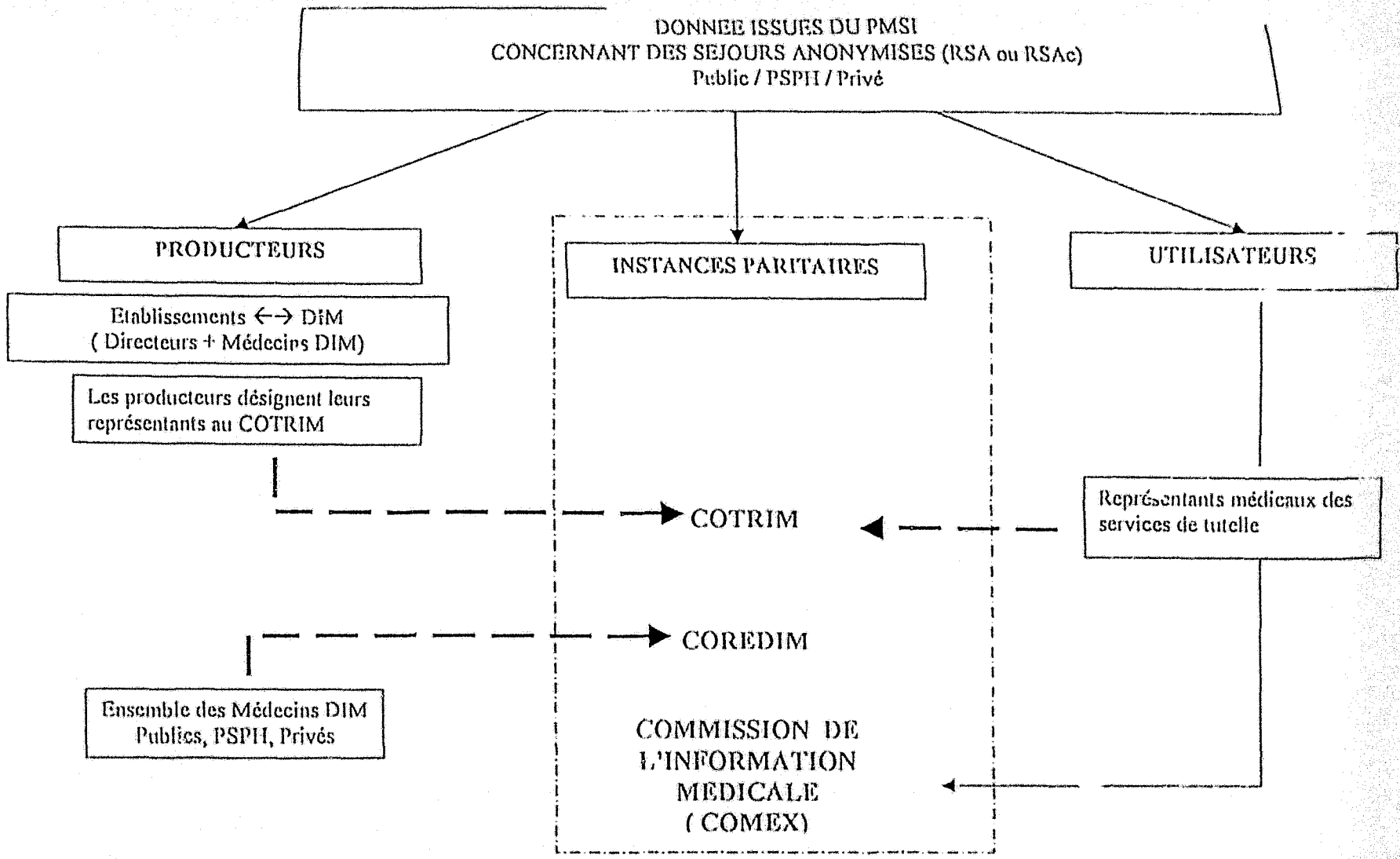
Tout dossier incomplet sera retourné.

Vos interlocuteurs

Michèle LENOIR-SALFATI - 01.44.24.68.58 – m.lenoir@anaes.fr
Sophie DE COSMI - 01.44.24.68.62
Magalie LECLERC - 01.44.24.68.61 – m.leclerc@anaes.fr
Valérie PATUROT – 01.44.24.68.30 – v.paturot@anaes.fr

Retour en haut de la page

Retour au sommaire



Le GTIM : créé au sein de l'ARH, sous l'autorité du Directeur de l'Agence, est un groupe technique.
Il s'agit d'un groupe de réflexion et non d'une instance paritaire, composé de 3 médecins, 2 médecins DIM et 1 chargé de mission.
En partenariat avec les établissements de santé, le GTIM a pour objectif d'analyser les données régionales, analyses validées par un groupe d'experts médecins DIM. Le GTIM dispose de données nécessitant un accord de la CNIL.

Note concernant les travaux du GTIM et le retour des informations.

Il a été demandé aux établissements publics, PSPH et privés de la région par un courrier en date du 13 juillet 2000, de transmettre à l'ARH, en accord avec la CNIL, leurs données PMSI pour 1999 sous la forme suivante :
FINESS - Durée de séjour - GHM - Code Postal - Age - Sexe

Actuellement, les données de l'ensemble des établissements publics et PSPH nous sont parvenues, seuls 14 établissements privés ne nous pas encore transmis ces données.

Ces données seront utilisées dans le cadre d'une analyse sur les flux des patients.

Les données seront transmises, sous forme agrégée et régionale, aux établissements qui en auront fait la demande (demande écrite du Directeur de l'établissement au Directeur de l'ARH) et conformément au protocole d'accord qui sera signé prochainement entre l'Agence, le COREDIM et la FHF. Un protocole identique devrait être proposé et signé par les représentants des autres syndicats.

ARH Nord Pas-de-Calais

Réunion du COTRIM du 11 octobre 2000

CAHIER DES CHARGES POUR L'EXPLOITATION DES DONNEES ISSUES DU P.M.S.I

Document élaboré par:
Dr H.A. HANSSKE Président du COREDIM
Dr F. REY Vice Président du COREDIM
Dr G. DESPREZ Chargée de Mission à l'ARH Nord Pas-de-Calais

CADRE DE L'ETUDE :

Les données issues du PMSI Public et Privé de la région Nord /Pas de Calais ainsi que les informations pouvant s'y rattacher .

OBJECTIFS :

Les études auront pour but de répondre à des demandes ciblées par le Directeur de l'ARH ou sur propositions du Président du COREDIM après accord du Directeur .

METHODES

⇨ *Matériel :*

Dans un premier temps le travail se fera sur les bases de données actuellement disponibles : 1998 et /ou 1999

⇨ *Méthode de travail :*

- La méthode doit être validée par le Directeur de l'ARH et le COREDIM
- L'intervention du COREDIM devra être officialisée. Il est proposé, dans ce but, la création d'un groupe d'experts. La composition de ce groupe sera issue du COREDIM, les experts seront retenus sur la base du volontariat et des compétences. Cette composition sera soumise à l'approbation du Directeur de l' ARH .
- Il est proposé la création d'un groupe au sein de l' ARH . Ce « Groupe technique de l'information médicale » serait le point centralisateur de fonctionnement en relation directe avec le Directeur. Il sera ainsi bien identifié par la communauté du système d'information médicale extérieure. Son rôle serait le suivi des travaux et informations au Directeur. Sa composition sera soumise à l'approbation du Directeur.

Ce GTIM sera composé des médecins suivants :

Secrétaire du COTRIM (Médecin Inspecteur de DRASS)
Dr H.A. HANSSKE Président du COREDIM
Dr F. REY Vice Président du COREDIM
Dr G. DESPREZ Chargée de Mission à l'ARH

⇨ *Principes de base du traitement des données :*

- Les données non agrégées ne sortent pas de l'ARH
- Seules les données (issues des traitements) proposées au Directeur de l'ARH seront transmises au Président du COREDIM après avis du groupe technique. Le GTIM aura pour rôle aussi de suivre les décrets édités par le CNIL (ci- joints les derniers décrets)
- Les données recueillies pour l'étude seront déterminées en fonction du travail demandé et transmises à un collège de médecins DIM sous la tutelle du groupe d'experts avec une notion essentielle de non diffusion et de confidentialité.
- Il est essentiel que le groupe d'experts travaille en symbiose avec le groupe technique. (GTIM)
- Les résultats des travaux du groupe d'experts seront dans un premier temps transmis au GTIM pour avis. Le document final devra être validé par le groupe d'experts et le GTIM avant de le transmettre au Directeur de l' ARH .
- Après réception du document, le Directeur de l'ARH précisera les suites qu'il compte lui donner et en informera le Président du COREDIM, ainsi que les délais qu'il impose avant d'éventuelles diffusions ultérieures. (Si possible dans les 2 mois)

PRESENTATION DES RESULTATS :

Le groupe d'experts présente au Directeur de l' A.R.H les résultats synthétiques .
Une présentation plus large sera effectuée au sein du COTRIM avec l'accord du Directeur .

Membres experts

Docteur	Centre Germon et Gaulier	BP 909	62408 BETHUNE CEDEX
Docteur	Clinique Villette	18 rue parmentier BP 49	59241 DUNKERQUE CEDEX 2
Docteur	CHU de Lille	avenue Oscar Lambret	59037 LILLE
Docteur	centre hospitalier	130 avenue L. Herbeaux	59385 DUNKERQUE
Docteur	CH Dr Schaffner	99 route de la bassée	62307 LENS CEDEX
Docteur	CH St Philibert	115 rue du grand but	59462 LOMME CEDEX
Docteur	CH de Roubaix	17 Bd Lacordaire	59056 ROUBAIX
Docteur	CH de Calais	11 quai du commerce	62100 CALAIS
Docteur	CH Duchenne	BP 609	62321 BOULOGNE SUR MER
Docteur	CH de cambrai	516 av.de Paris BP 309	59407 CAMBRAI
Docteur	CH de St Omer	BP 357	62505 St OMER CEDEX
Docteur	CHRU de Lille	Avenue Oscar Lambret	59037 LILLE
Docteur	Centre Oscar Lambret	rue Frédéric Combemale	59020 LILLE CEDEX
Docteur	CH de St Philibert	115 rue du grand but	59462 LOMME CEDEX
Docteur	CH d'Armentieres	BP 189 - 112 rue Sadi Carnot	59421 ARMENTIERES
Docteur	CHAM	BP 8	62180 RANG DU FLIERS
Docteur	Clinique de Bruay	200 rue d'Auvergne	62700 BRUAY LA BRUISSIERE

Ecrivez-nous !

MEDCOST
33, rue Raffet
75 016 Paris
Tél : 01 42 15 08 08

L'enquête de Sciences et Avenir

Hervé NABARETTE

Le " palmarès " des services hospitaliers de chirurgie est sorti ! Le mensuel Sciences et Avenir a donné une note aux établissements publics et assimilés (512 établissements, à l'exception des établissements de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris et des Hospices Civils de Lyon), en considérant trois critères : l'activité (coefficient 3), la mortalité (coefficient 3) et la notoriété (coefficient 1). L'étude repose sur l'exploitation de huit millions de dossiers anonymisés. La méthodologie est rigoureuse. Par exemple, concernant la variable mortalité, l'indice calculé tient compte de l'âge des personnes opérées et du type d'intervention. Quatre activités chirurgicales parmi les plus fréquentes ont été étudiées sur l'exercice 1996 : l'orthopédie, l'urologie, la chirurgie digestive et la chirurgie cardiaque.

Il apparaît que le risque de mourir d'une opération courante varie de un à vingt. Les classements révèlent le bon niveau général des CHU, mais certains centres hospitaliers ou établissements privés à but non lucratif ont su élever la qualité de leur pratique chirurgicale au niveau de celle des centres de référence. A l'opposé, certaines structures se caractérisent par une mortalité élevée.

Comme on le voit, le PMSI ne sert pas seulement à calculer des indices de productivité. A l'instar des travaux de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES) qui évalue les structures et les procédures, il permet de se faire une idée de la qualité des soins. D'une part parce que la qualité d'une intervention dans une structure dépend de la quantité des actes qu'elle réalise, quantité mesurée par le PMSI (ensemble des patients enregistrés dans le Groupe Homogène de Malades concerné). D'autre part, parce que le PMSI mesure la mortalité, première variable à considérer en la matière. Le codage des infections postopératoires est prévu dans le PMSI, mais il est encore imparfait.

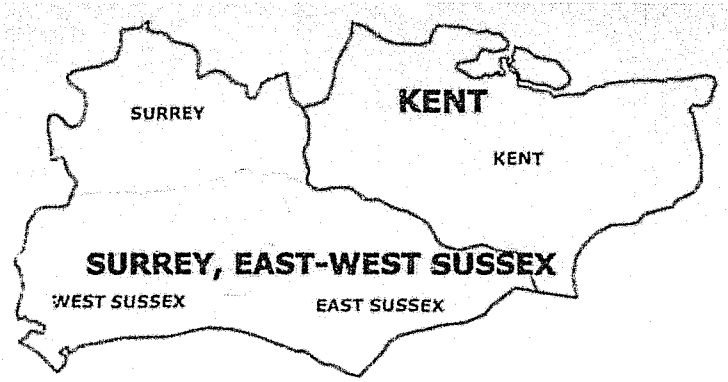
Comme le montre l'enquête, une limite de taille pèse néanmoins sur la perception de la mortalité, du fait que seulement un établissement sur cinq recherche systématiquement la cause du décès de leurs patients. Les autopsies sont insuffisamment pratiquées.

Cette enquête et son retentissement devraient aider les pouvoirs publics à organiser les complémentarités et les restructurations nécessaires dans le tissu hospitalier. Le poids du politique pèsera moins sur les ARH. En même temps, le mouvement consumériste initié sera peut-être difficile à maîtriser : il faudra très vite améliorer la qualité des structures qui ont vocation à subsister et dont la qualité n'est que moyenne.

En attendant pour octobre " Hôpitaux 2 ", le deuxième volet de l'enquête exclusive de Sciences et Avenir...

8 septembre 1998

Copyright © Medcost 99-Tous droits réservés.



1 région

DÉFINITION

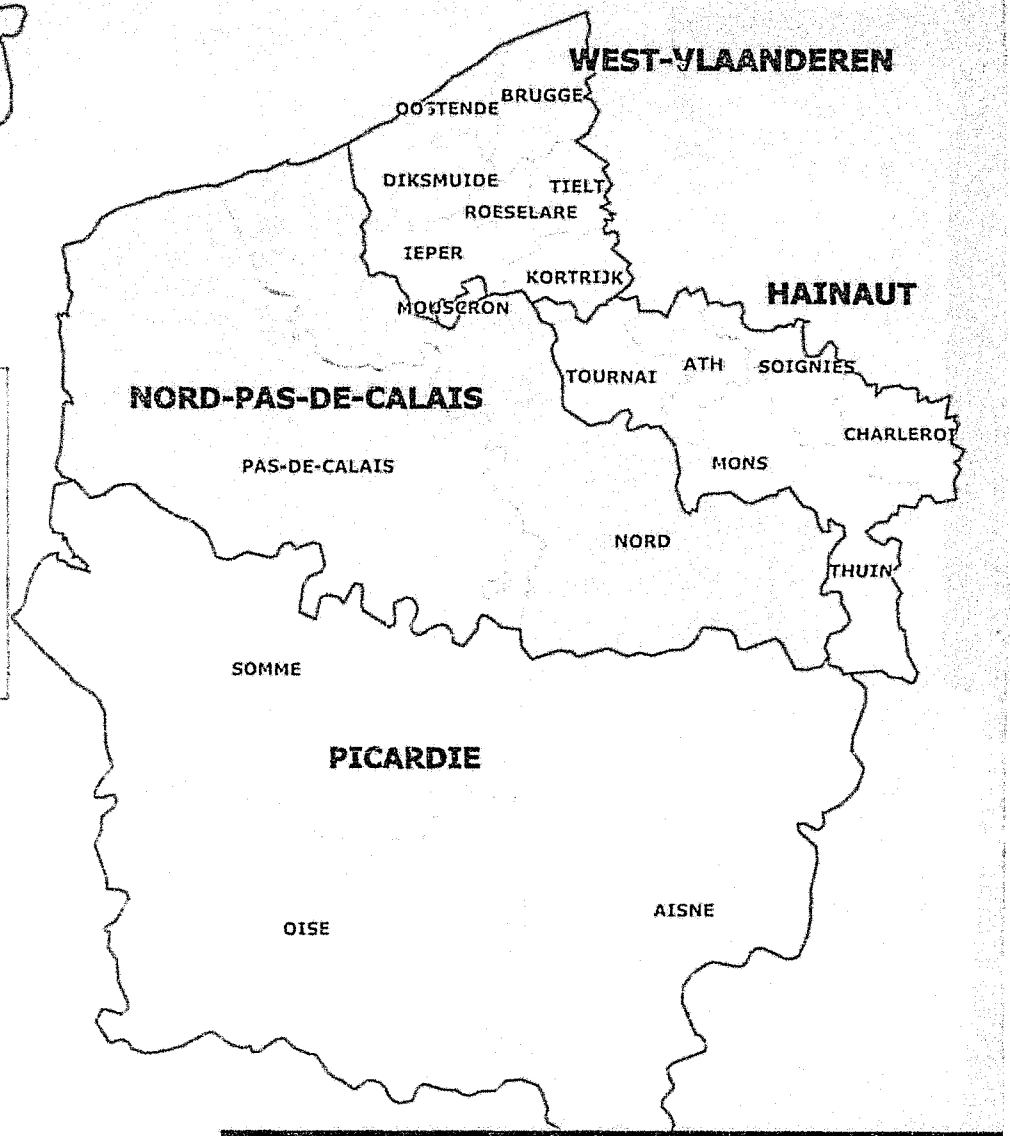
La région est une circonscription administrative élargie à plusieurs départements correspondant à la zone de compétence de services de l'État sous la direction unique du préfet de région et une collectivité territoriale dont les deux principaux organes, le conseil régional et son président, sont élus.

date de création : 1972

dernière actualisation : 1972

organisme compétent :

Préfecture de la région Nord-Pas-de-Calais



——— Contour des régions

——— Contour des départements

Administration

Source : Préfecture de la région Nord-Pas-de-Calais - © IGN 1990, Insee 1999

POUR QUI ?

POUR QUOI ?

La " région " est à la fois un espace de compétence de l'échelon déconcentré de l'administration de l'État et l'entité géographique d'une collectivité locale.

Le préfet de région, représentant de l'État, est le préfet du département où la région a son chef-lieu. Il assure la direction des services déconcentrés régionaux de l'État. Il est assisté dans ses attributions par le secrétariat général pour les affaires régionales (Sgar). Il anime et coordonne, en liaison avec ses collègues de département, la politique de l'État en matière de développement économique et social et d'aménagement du territoire. Il prépare et signe, avec le président du conseil régional, le contrat de plan État-Région. Il assume la responsabilité de la gestion des fonds européens.

La région est une collectivité territoriale à part entière. Son président, élu pour six ans par les conseillers régionaux, assure l'exécutif du conseil régional.

Les 113 conseillers régionaux du Nord-Pas-de-Calais (72 dans le département du Nord et 41 dans le département du Pas-de-Calais) sont élus au suffrage universel direct. Le mode de scrutin est la représentation proportionnelle sur liste départementale.

Le conseil régional est l'instance de réflexion préparatoire, d'impulsion et de coordination des actions menées en faveur du développement régional. À ce titre, il établit le plan régional et négocie le contrat de plan avec l'État.

Outre sa mission générale d'aménagement du territoire et sa contribution au développement économique par le soutien des entreprises industrielles et agricoles, le conseil régional peut intervenir dans des domaines comme la culture et la recherche tant fondamentale qu'appliquée. Il dispose de compétences spécifiques comme les canaux et ports fluviaux, les aides à la flotte de pêche et aux entreprises de culture marine, l'environnement, la formation continue et l'apprentissage, la construction et l'entretien des lycées.

Le conseil régional participe également à la planification scolaire en élaborant le schéma prévisionnel des formations et les programmes prévisionnels d'investissements qui en résultent. Depuis 1993, il établit en collaboration avec l'État le plan régional de développement des formations professionnelles des jeunes.

Toutes ces démarches sont préparées ou enrichies par les travaux du conseil économique et social régional, assemblée consultative qui donne son avis sur les propositions aux domaines de réflexion qui lui sont soumis par le conseil régional.

Il peut aussi prendre l'initiative d'examiner des sujets qui lui semblent fondamentaux pour la politique régionale.

NE PAS CONFONDRE

La région est à la fois une *circonscription administrative*, c'est-à-dire une portion du territoire national qui sert de cadre à l'articulation des services déconcentrés de l'État, mais aussi une *collectivité territoriale* épousant les limites de la subdivision à laquelle il se superpose.

En tant que circonscription administrative, la *région* sert de cadre à la déconcentration sous la direction unique du préfet de région.

En tant que collectivité territoriale, la *région* s'administre librement et ses deux principaux organes, le *conseil régional* et son président, sont élus.

DEPUIS QUAND ?

Depuis la suppression des provinces sous la Révolution, il faudra attendre 1972 pour que la " région " prenne forme. La loi crée en effet la région en 1972 et lui confère le statut d'établissement public régional. Il est constitué du conseil régional et du comité économique et social, le pouvoir exécutif est confié au préfet de région.

MISE À JOUR

La loi du 2 mars 1982 relative aux droits et libertés des communes, départements et régions attribue le pouvoir exécutif au président du conseil régional. La première élection au suffrage universel direct des conseillers régionaux pour six ans a eu lieu le 16 mars 1986.

Le territoire de la région Nord-Pas-de-Calais n'a subi aucune modification depuis sa création en 1972.

COMMENT A-T-IL ÉTÉ DÉFINI ?

En 1919, la France est découpée sous une forme économique en quinze " régions Clémentel " établies à partir de groupements de chambres de commerce. Après plusieurs projets (Closon en 1948 et Mendès-France en 1954), des programmes d'action régionale ont été définis en s'appuyant sur un cadre géographique appelé " région de programme ".

En 1960, la France est découpée en 21 circonscriptions d'action régionale (décret du 2 juin 1960 portant harmonisation des circonscriptions administratives). Aujourd'hui, la France métropolitaine compte 22 régions (la 22e étant la Corse), auxquelles il faut ajouter la Guyane, la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion.

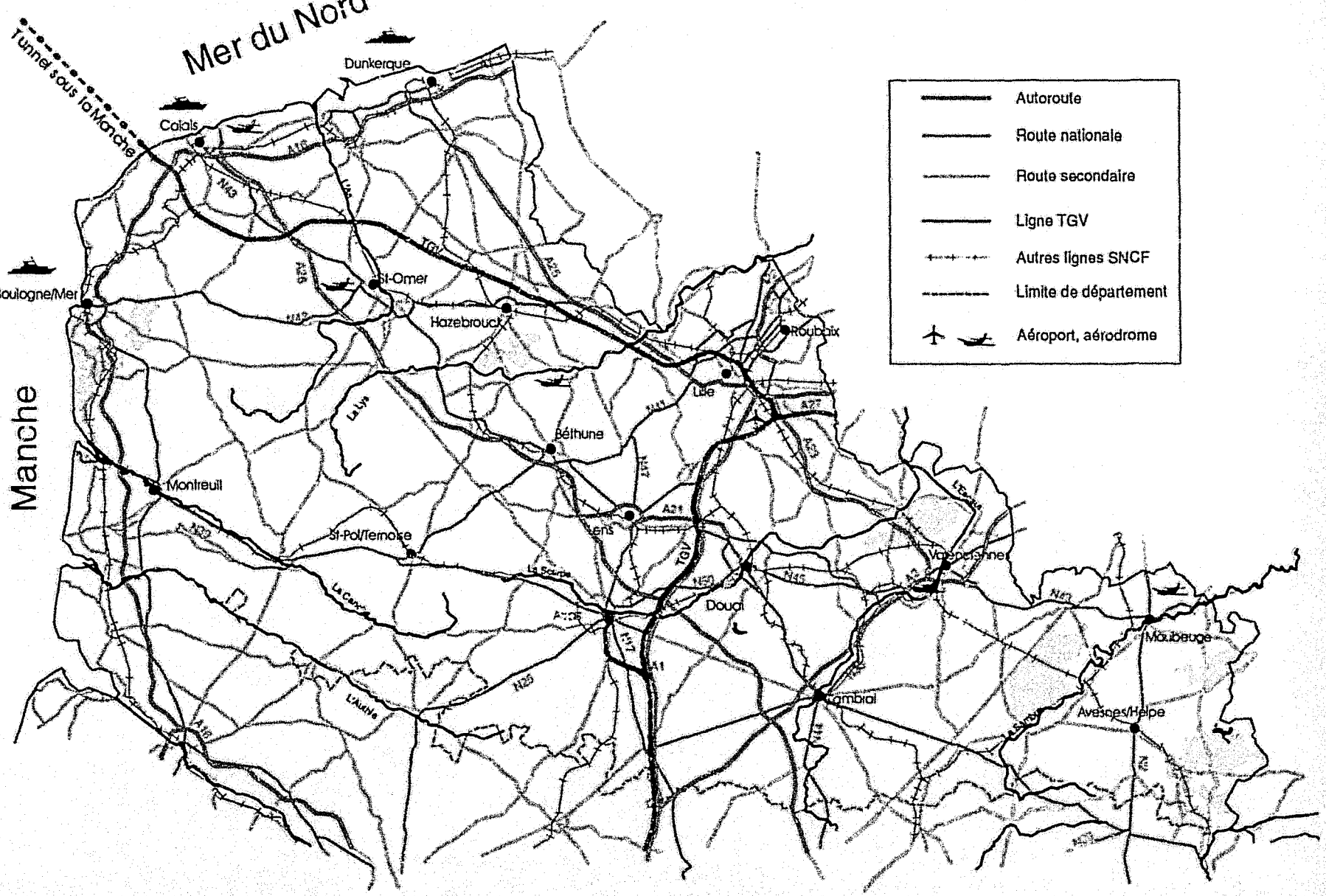
POUR EN SAVOIR PLUS

- Loi n° 72-619 du 5 juillet 1972 portant création et organisation des régions.
- Loi n° 82-213 du 2 mars 1982 relative aux droits et libertés des communes, des départements et des régions.
- Loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements, les régions et l'État, modifiée en dernier lieu par la loi n° 85-1352 du 20 décembre 1985.
- Loi n° 86-10 du 6 janvier 1986 relative à l'organisation des régions.
- Loi d'orientation n° 92-125 du 6 février 1992 relative à l'administration territoriale de la République.

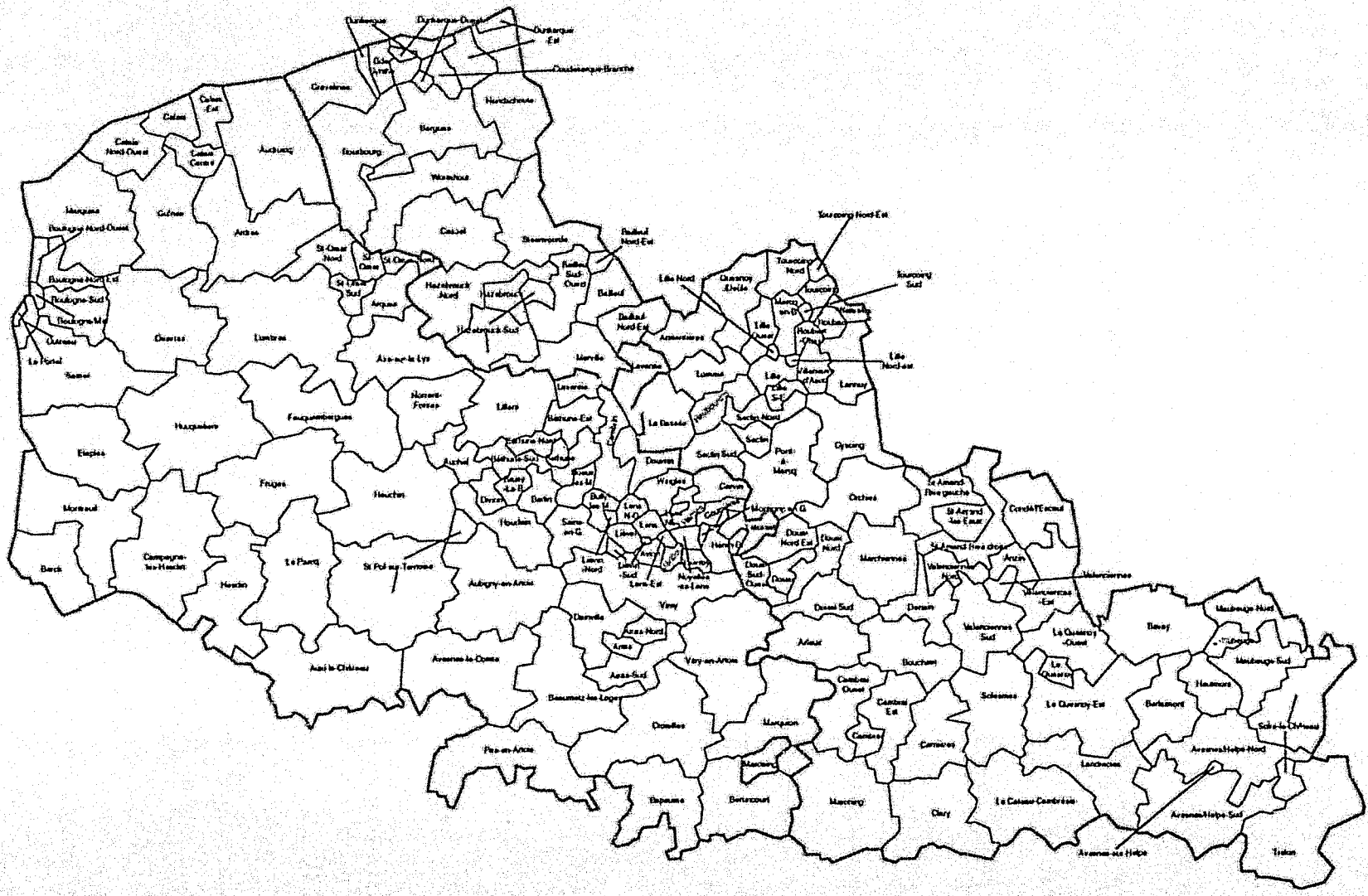
OÙ S'ADRESSER ?

Préfecture du Nord
Préfecture du Pas-de-Calais

Infrastructures de communication



Cantons du NORD-PAS-de-CALAIS


Dunkerque
Dunkerque-Ouest
Dunkerque-Est
Grande-Synthe
Gravelines
Bergues
Hoymille
Wormhout
Cassel
Steenvoorde
Audruicq
Calais
Calais Nord-Ouest
Calais Centre
Calais Est
Marquise
Boulogne Nord-Ouest
Guînes
Ardres
Saint-Omer Nord
Saint-Omer
Saint-Omer Sud
Boulogne Nord-Est
Boulogne-Sud
Boulogne Mer
Outreau
Le Portel
Samer
Desvres
Lumbres
Aire-sur-la-Lys
Hazebrouck Nord
Hazebrouck
Hazebrouck Sud
Arques
Merville
Haubourdin
Armentières
Bailleul Nord-Est
Bailleul Sud-Ouest
Bailleul
Lille Nord
Roubaix-Est
Roubaix-Ouest
Tourcoing Nord
Tourcoing Nord-Est
Tourcoing Sud
Wattrelos
Lille Ouest
Lille Sud
Lille Nord-Est
Lomme
Lambersart
Marcq-en-Bar.
Houplines
Wasquehal
Faches-Thumesnil
Seclin Nord
Seclin
Seclin Sud
Pont-à-Marcq
Carnin
Templeuve
Orchies
Cysoing
Bouvines
Wattignies
Genech
Emmerin
Lannoy
Leers
Lys-lez-Lannoy
Toufflers
Roncq
Wasquehal
Wavrin
Quesnoy-sur-Deûle
Lille Sud-Est
Haubourdin
Loos
Lezennes
Villeneuve-d'Ascq Nord
Villeneuve-d'Ascq Sud
Villeneuve-d'Ascq Ouest
Mons-en-Barœul
Hellemmes
Lille Centre
Lille Est
Lille Sud-Ouest
Lille Sud-Est
Lille Nord-Ouest
Lille Nord-Est
Roubaix-Est
Roubaix-Ouest
Roubaix-Nord
Tourcoing Nord-Est
Tourcoing Nord
Tourcoing Sud
Wattrelos
Halluin
Bondues
Linselles

date de création : 1995

dernière actualisation : ///

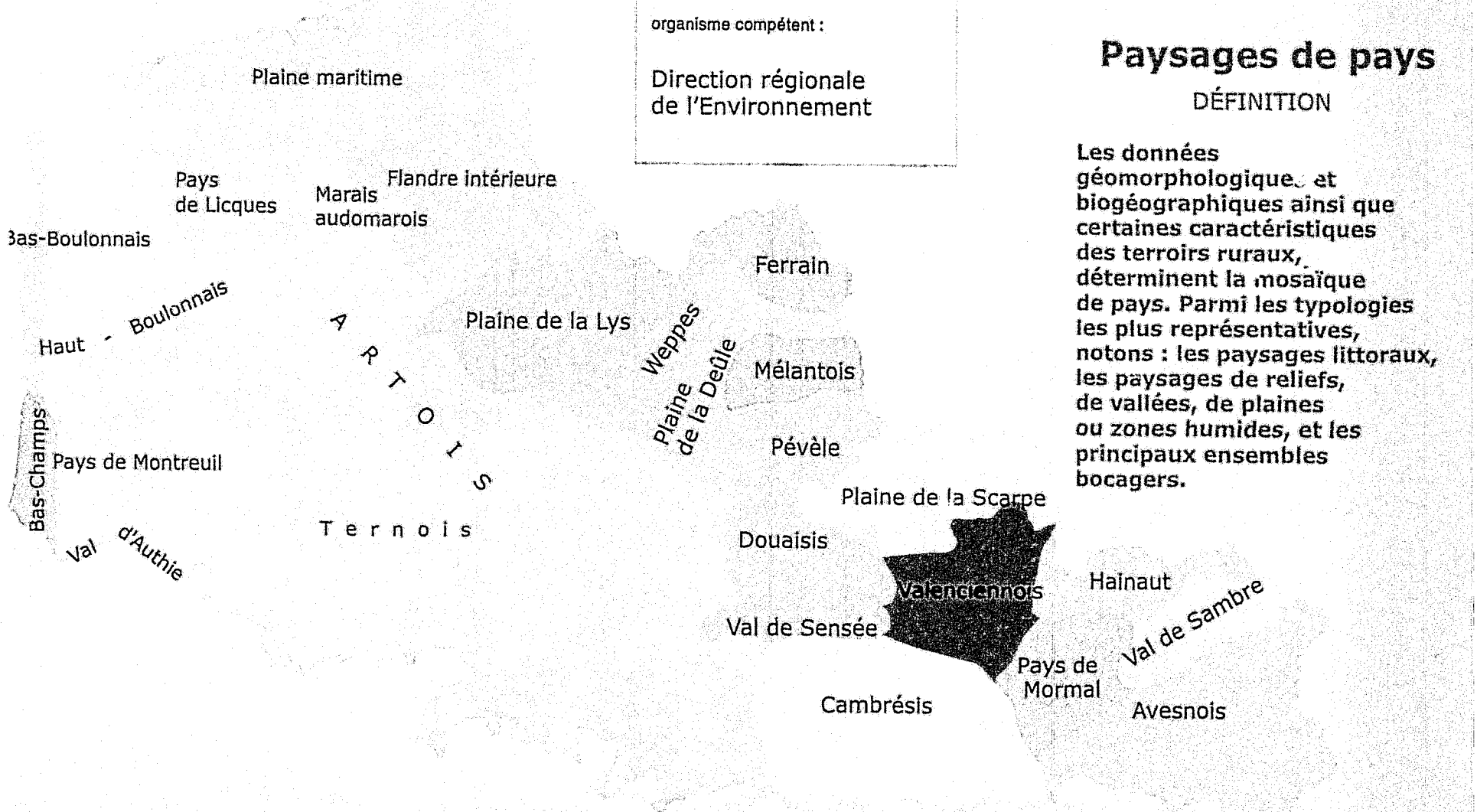
organisme compétent :

Direction régionale
de l'Environnement

Paysages de pays

DÉFINITION

Les données géomorphologiques et biogéographiques ainsi que certaines caractéristiques des terroirs ruraux, déterminent la mosaïque de pays. Parmi les typologies les plus représentatives, notons : les paysages littoraux, les paysages de reliefs, de vallées, de plaines ou zones humides, et les principaux ensembles bocagers.



Source : Direction régionale de l'Environnement - © IGN 1990, Diren 1999

POUR QUI ?

POUR QUOI ?

La géographie régionale a servi de cadre et de référence à la définition des paysages de pays.

Des données géomorphologiques et biogéographiques ainsi que certaines caractéristiques des terroirs ruraux déterminent cette mosaïque de pays.

Parfois, les contrastes paysagers sont nettement marqués (plateaux du Haut-Boulonnais et bocage du Bas-Boulonnais).

Souvent, le changement de structure paysagère s'opère de façon nuancée par des paysages de transition (Flandre intérieure, plaine de la Lys, pays des Weppes).

79 ensembles naturels ou ruraux remarquables, comptant parmi les plus représentatifs de la région Nord-Pas-de-Calais, ont été identifiés. Ils comprennent :

- 20 paysages littoraux (dunes, falaises et estrans). En exemple, on notera les caps Gris-Nez et Blanc-Nez, les dunes de Dannes, d'Étaples, de Merlimont, du Fort-Vert, de Wissant etc., les estuaires de l'Authie, de la Canche, de la Slack ;

- 23 paysages de reliefs (coteaux, collines, escarpements et plateaux). Il s'agit ici de paysages tels les crêtes de l'Artois (Vimy, Lorette, etc.), des plateaux du Haut-Artois (Fiefs, Laires, Lumbres), des coteaux du Sud-Calaisis, du pays de Licques, du Boulonnais, etc., de la chaîne des monts de Flandre (Cassel, Récollets, Watten, etc.) ;

- 14 paysages de vallées encaissées : parties des hautes vallées artésiennes (Aa, Lys, Hem) et hautes vallées de l'Avesnois et du Cambrésis (Helpe, Haut-Escaut, Hante, etc.), systèmes des vallées picardes avec leurs affluents (Authie, Canche), vallées boulonnaises (Slack, Wimereux, Liane ;

- 19 paysages de plaines et de zones humides (campagnes ouvertes, chaînes d'étangs, marais, lambeaux forestiers). Dans cette catégorie, on notera entre autres : les marais de la Slack, de Tardinghem, de Marchiennes, etc., les étangs de la Sensée, de Sains - Trélon, etc., les plaines de la Lys, de la Scarpe ;

- 3 principaux ensembles bocagers (Sud-Avesnois, pays de Mormal et Boulonnais).

DEPUIS QUAND ?

Le découpage des paysages de pays a été établi à partir de l'inventaire du schéma régional de protection des paysages et des espaces naturels réalisé en 1993 et publié en 1995.

COMMENT A-T-IL ÉTÉ DÉFINI ?

L'inventaire des espaces naturels et ruraux a conduit à établir une typologie des paysages les plus représentatifs de la région formant ainsi des ensembles assez vastes et complexes, souvent entrecoupés d'éléments urbanisés.

Il ne s'agit donc pas d'une préfiguration de périmètres de protection réglementaire mais d'une visualisation des grands paysages, les plus caractéristiques.

Les principes de la méthode de bioévaluation des espaces naturels utilisés, reposent sur une typologie écologique à double échelle de perception au niveau des habitats et au niveau de leurs composantes biologiques.

Cette typologie fait intervenir :

- des paramètres taxonomiques floristiques et faunistiques ;

- des descripteurs écologiques des habitats issus de leur analyse phytosociologique.

Par bioévaluation, on entend l'ensemble des procédures à fondements biologiques qui peuvent servir à l'établissement de diagnostics écologiques, limités à la qualité biologique intrinsèque des espaces naturels.

OÙ S'ADRESSER ?

Direction régionale de l'Environnement
4, rue Gombert
59800 LILLE
☎ 03 28 38 10 30

Conseil régional du Nord-Pas-de-Calais
Direction de l'Environnement, de l'Énergie et des Déchets
Hôtel de Région
Centre Rihour
59555 LILLE CEDEX
☎ 03 28 82 74 02 - Fax : 03 28 82 74 05

POUR EN SAVOIR PLUS...

- Schéma régional de protection des paysages et des espaces naturels.

date de création : 1952

dernière actualisation : 1989

organisme compétent :

Institut national de la statistique et des études économiques

104
unités urbaines

DÉFINITION

Une unité urbaine est une ville isolée ou une agglomération de communes, sur le territoire de laquelle se trouve un ensemble d'habitations présentant entre elles une continuité et comptant au moins 2 000 habitants.



Source : Insee - © IGN 1990, Insee 1999

POUR QUI ?

POUR QUOI ?

Ce zonage a été conçu pour délimiter le monde rural et le monde urbain. Une commune sera considérée comme urbaine si elle appartient à une " unité urbaine ". Elle sera rurale dans le cas contraire.

Une unité urbaine est un ensemble d'une ou plusieurs communes sur le territoire duquel se trouve une zone bâtie de plus de 2 000 habitants. Une zone bâtie est constituée de constructions avoisinantes espacées au maximum de 200 mètres. L'espace entre deux constructions ne tient pas compte des cours d'eau, des terrains publics (jardins, cimetières, stades, etc.), ni des terrains industriels ou commerciaux.

Si la zone bâtie se situe sur une seule commune, on parlera de ville isolée. Si elle se situe sur plusieurs communes, on parlera d'agglomération multicommunale.

Cependant, si plus de la moitié des habitants d'une commune vit hors de la zone bâtie, la commune n'appartiendra pas à l'unité urbaine.

Pour chacune des agglomérations multicommunales, on a défini un "centre". Il s'agit d'un ensemble composé d'une ou plusieurs communes entières déterminées comme suit :

Si une commune représente plus de 50% de la population de l'unité urbaine, elle est seule ville centre. Dans le cas contraire, toutes les communes qui ont une population supérieure à la moitié de la population de la commune la plus importante, ainsi que cette dernière, sont villes centres. Les communes urbaines qui ne sont pas villes centres constituent la banlieue de l'unité urbaine.

Ce zonage a été créé uniquement à des fins d'études. Cependant, il a été utilisé par la suite pour établir certaines réglementations. L'indemnité de résidence, par exemple, est assise sur la délimitation des unités urbaines.

DEPUIS QUAND ?

La première délimitation a été réalisée par l'Insee en 1952, et utilisée dans le cadre de l'exploitation des résultats du recensement de population de 1954.

MISE A JOUR

Cette délimitation a été mise à jour en 1960, 1967, 1974, 1981 et 1989, pour les besoins des recensements de population de 1962, 1968, 1975, 1982 et 1990. La prochaine mise à jour aura lieu à l'occasion du recensement de 1999.

COMMENT A-T-IL ÉTE DEFINI ?

Les unités urbaines sont redéfinies à l'occasion de chaque nouveau recensement, selon une méthode qui reste sensiblement la même.

Il s'agit, avant chaque recensement d'identifier les zones bâties qui, au moment du recensement seront susceptibles d'atteindre au moins 2 000 habitants.

Pour cela, trois sources d'informations sont utilisées :

- les résultats du recensement précédent ;
- les cartes et les photographies aériennes les plus récentes (documents de l'Institut géographique national) ;
- et, dans certains cas, les déplacements sur le terrain.

Les résultats du recensement permettent ensuite de valider ou de rectifier les limites des unités urbaines. Dans la région, on en compte 104, dont 6 débordent des frontières nationales ; il s'agit des agglomérations de Lille, Armentières, Comines, Maubeuge, Mortagne-du-Nord et Valenciennes, frontalières avec la Belgique.

OÙ S'ADRESSER ?

Direction régionale de l'Insee
du Nord-Pas-de-Calais
130, avenue J.F. Kennedy
59034 LILLE CEDEX
☎ 03 20 62 86 29

POUR EN SAVOIR PLUS

Au niveau national

- Contours communaux des unités urbaines - Insee - Recensement général de la population de 1999
- Evolutions démographiques 1975-1982-1990 - Insee - Recensement général de la population de 1990
- Le peuplement des villes - Insee - Insee Première n°405 octobre 1995
- L'extension des villes de 1920 à 1990 - Insee - Insee Première n° 451 mai 1996

Au niveau régional

- Les équipements urbains 1941 - Insee - Insee Nord Pas-de-Calais mars 1998

date de création : 1996

dernière actualisation : 1996

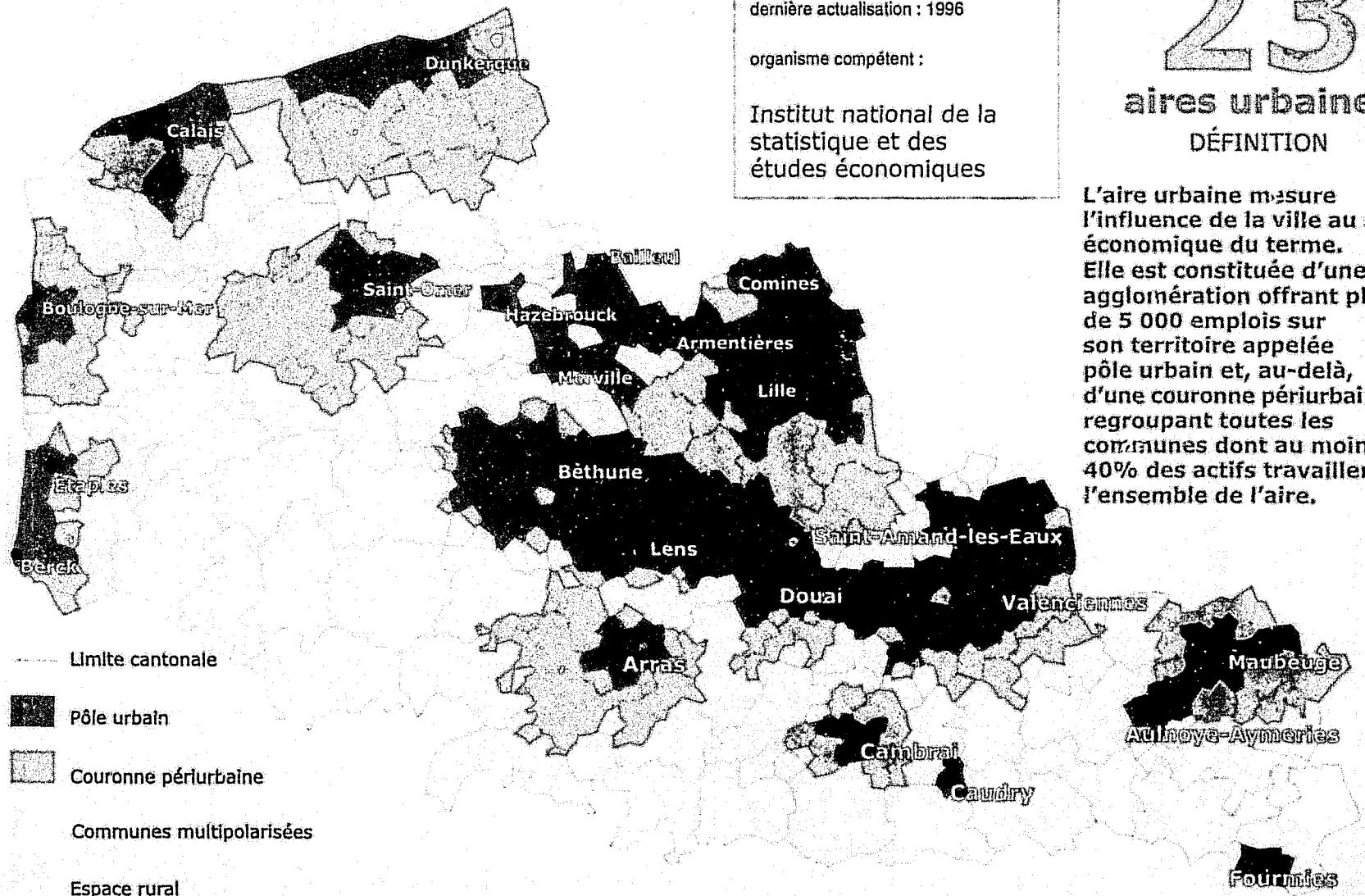
organisme compétent :

Institut national de la statistique et des études économiques

23 aires urbaines

DÉFINITION

L'aire urbaine mesure l'influence de la ville au sens économique du terme. Elle est constituée d'une agglomération offrant plus de 5 000 emplois sur son territoire appelée pôle urbain et, au-delà, d'une couronne périurbaine regroupant toutes les communes dont au moins 40% des actifs travaillent sur l'ensemble de l'aire.



Dynamique du territoire

Source : Insee - © IGN 1990, Insee 1999

POUR QUI ?

POUR QUOI ?

Le zonage en aires urbaines a pour ambition de fournir à la fois une description du territoire et un outil d'analyse des phénomènes qui le font évoluer (urbanisation et périurbanisation). Il a été établi pour remplacer les zones de peuplement industriel ou urbain (ZPIU) définies en 1962, zonage pertinent lors de sa définition mais que l'évolution de la population a rendu obsolète. En effet, en 1990, 4% de la population française vivaient hors ZPIU et seulement 0,5% dans le Nord-Pas-de-Calais.

Une **aire urbaine** est un ensemble de communes d'un seul tenant et sans enclave, constituée par un pôle urbain et par une couronne périurbaine.

Un **pôle urbain** est une unité urbaine offrant 5 000 emplois ou plus et n'appartenant pas à la couronne périurbaine d'un autre pôle urbain.

La **couronne périurbaine** est l'ensemble des communes qui envoient travailler dans le pôle urbain ou dans des communes attirées par celui-ci, au moins 40% de leurs habitants ayant un emploi.

Pour compléter ce zonage, on a défini les **communes multipolarisées**, communes situées hors des aires urbaines, et dans lesquelles au moins 40% de la population résidente ayant un emploi travaillent dans plusieurs aires urbaines (sans atteindre ce seuil avec une seule d'entre elles) et qui forment avec ces dernières un ensemble d'un seul tenant.

NE PAS CONFONDRE

L'ensemble des aires urbaines et des communes multipolarisées constitue l'espace à dominante urbaine. Le reste du territoire est l'espace à dominante rurale.

DEPUIS QUAND ?

Le zonage en aires urbaines (ZAU) a été validé par l'Insee le 21 février 1996. Ce nouveau zonage remplace désormais les ZPIU. Il a été complété en 1997 par une partition de l'espace à dominante rurale.

MISE À JOUR

Les aires urbaines sont définies à partir des données du recensement de la population de 1990 et seront actualisées après

COMMENT A-T-IL ÉTÉ DEFINI ?

Le zonage en aires urbaines a été conçu à partir des migrations alternantes observées lors du recensement de la population de 1990 en utilisant le logiciel Mirabel.

Ce logiciel identifie dans un premier temps les pôles urbains offrant plus de 5 000 emplois sur leur territoire, puis associe dans un deuxième temps toutes les communes dont plus de 40% des actifs ayant un emploi travaillent dans le pôle. Un processus itératif délimite, dans un troisième temps, l'aire urbaine, en agrégeant toutes les communes qui envoient plus de 40% de leur population active vers cet ensemble en cours de constitution.

En France, 361 aires urbaines ont été délimitées à partir des résultats du recensement de 1990 dont 23 dans le Nord-Pas-de-Calais.

OÙ S'ADRESSER ?

Direction régionale de l'Insee
du Nord-Pas-de-Calais
130, avenue J.F. Kennedy
59034 LILLE CEDEX
☎ 03 20 62 86 29

POUR EN SAVOIR PLUS

Au niveau national

Au niveau régional

date de création : 1998

dernière actualisation : 1998

organisme compétent :

Institut national de la statistique et des études économiques

94

aires d'influence des pôles de services intermédiaires

DÉFINITION

Les aires d'influence des pôles de services intermédiaires sont des ensembles de communes au sein desquelles les habitants réalisent la plus grande partie de leurs déplacements pour fréquenter les commerces et services de la gamme intermédiaire. Chaque aire d'influence est composée d'un pôle de services intermédiaires (commune attirante) et de communes attirées par ce pôle.



Limite cantonale

Aire d'influence d'un pôle intermédiaire

Commune-pôle de l'aire
ou commune-centre dans le cas d'une agglomération-pôle

Source : Inventaire communal 1998 - Insee, SCEES - © IGN 1990, Insee 1999

POUR QUI ?

POUR QUOI ?

Le zonage en aires d'influence des pôles de services est un zonage sur deux niveaux.
Appelé à remplacer les bassins de vie et zones de chalandise définis lors des précédents inventaires communaux, il a néanmoins les mêmes objectifs :
- décrire la structuration du territoire à partir des informations sur la fréquentation des services à la population ;
- apporter une aide au débat sur l'aménagement du territoire.

Ce zonage est un outil pertinent pour l'analyse des problématiques liées aux services (mise en place de structures intercommunales fédérant des équipements par exemple) ou plus globalement à la population (avenir des zones rurales isolées).
Il permet d'appréhender plus spécifiquement le monde rural.
Les équipements apparaissent plus ou moins dispersés sur le territoire et ont tendance à se concentrer dans certaines communes.
Ainsi, on trouvera le supermarché dans des communes de taille moyenne alors que la boulangerie s'implantera dans des communes plus petites.
On définit ainsi quatre gammes d'équipements : une gamme minimale, une gamme de proximité, une gamme intermédiaire et une gamme supérieure.

La **gamme de proximité** comprend les commerces ou services suivants : le plâtrier-peintre, la boulangerie-pâtisserie, l'électricien, la station-service, la poste, la boucherie-charcuterie, l'infirmier, le médecin généraliste, le salon de coiffure, la pharmacie.

La gamme intermédiaire comprend les commerces ou services suivants : le dentiste, le masseur-kinésithérapeute, le magasin d'électroménager, la droguerie-quincaillerie, la banque ou caisse d'épargne, le magasin de vêtements, la librairie-papeterie, l'ambulance, le magasin de chaussures, le notaire, le magasin de meubles, la gendarmerie, le collège, le supermarché ou l'hypermarché, la perception et le vétérinaire.
Un pôle se définit comme une commune attirante de par ses équipements d'une gamme donnée.
Les aires d'influence de ces pôles sont des ensembles de communes au sein desquelles les habitants réalisent la plus grande partie de leurs déplacements pour fréquenter les commerces et services de la gamme.
Le Nord compte 112 aires d'influence des pôles de services de proximité et 49 aires d'influence des pôles de services intermédiaires.
Le Pas-de-Calais compte 95 aires d'influence des pôles de services de proximité et 45 aires d'influence des pôles de services intermédiaires.

DEPUIS QUAND ?

Début 1998, l'Insee a mis en place un zonage en aires d'influence pour les inventaires communaux de 1980 et 1988. Fin 1998, de nouvelles aires d'influence ont été bâties à partir des données issues de l'inventaire communal de 1998.

MISE À JOUR

Ces aires d'influence de pôles de services seront actualisées après chaque inventaire communal.

COMMENT A-T-IL ÉTÉ DÉFINI ?

Les aires d'influence des pôles de services ont été définies à partir des données de l'inventaire communal de l'année 1998 recensant tous les équipements, commerces et services présents sur le territoire des communes.

Cette enquête a été réalisée par l'Insee et les services statistiques du ministère de l'Agriculture et avec le soutien de la Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (Datar). Toutes les communes ont été interrogées au début de l'année 1998 sur les principaux équipements commerciaux et services à la population existant sur leur territoire. En l'absence d'un équipement, il était demandé à la commission communale, de se prononcer sur la commune généralement fréquentée par les habitants pour trouver cet équipement.

On affecte en fait à chaque commune, et pour une gamme donnée, la commune qui l'attire pour le plus grand nombre d'équipements. On définit ainsi des pôles attractifs c'est-à-dire des communes attirantes.

La plupart des communes appartenant à des grandes agglomérations (comptant plus de 10 000 habitants) n'ont pas fait l'objet d'un questionnement exhaustif en 1998 car l'inventaire communal n'apparaît pas comme le bon outil pour décrire les solidarités entre communes du fait de la densité de l'espace urbain. Ainsi, les agglomérations de plus de 10 000 habitants sont considérées comme des entités indissociables qui attirent les communes environnantes par leurs équipements, quelle que soit la commune de l'agglomération qui héberge les commerces.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Les fichiers des équipements communaux
Résultats de l'inventaire communal
disponibles sur cédérom
- Équipements et aménagements
communaux - Pays-Bas
- Les pôles d'équipements de services
et leur zone d'influence autour de Lille
Métropole
- L'inventaire communal dans le Nord en
1998 - Insee - Profils Nord
Pas-de-Calais - Hors-série décembre 1998

OÙ S'ADRESSER ?

Direction régionale de l'Insee
Nord-Pas-de-Calais
130, avenue du Président J.F. Kennedy
59034 LILLE CEDEX
☎ 03 20 62 86 29

date de création : 1998

dernière actualisation : 1998

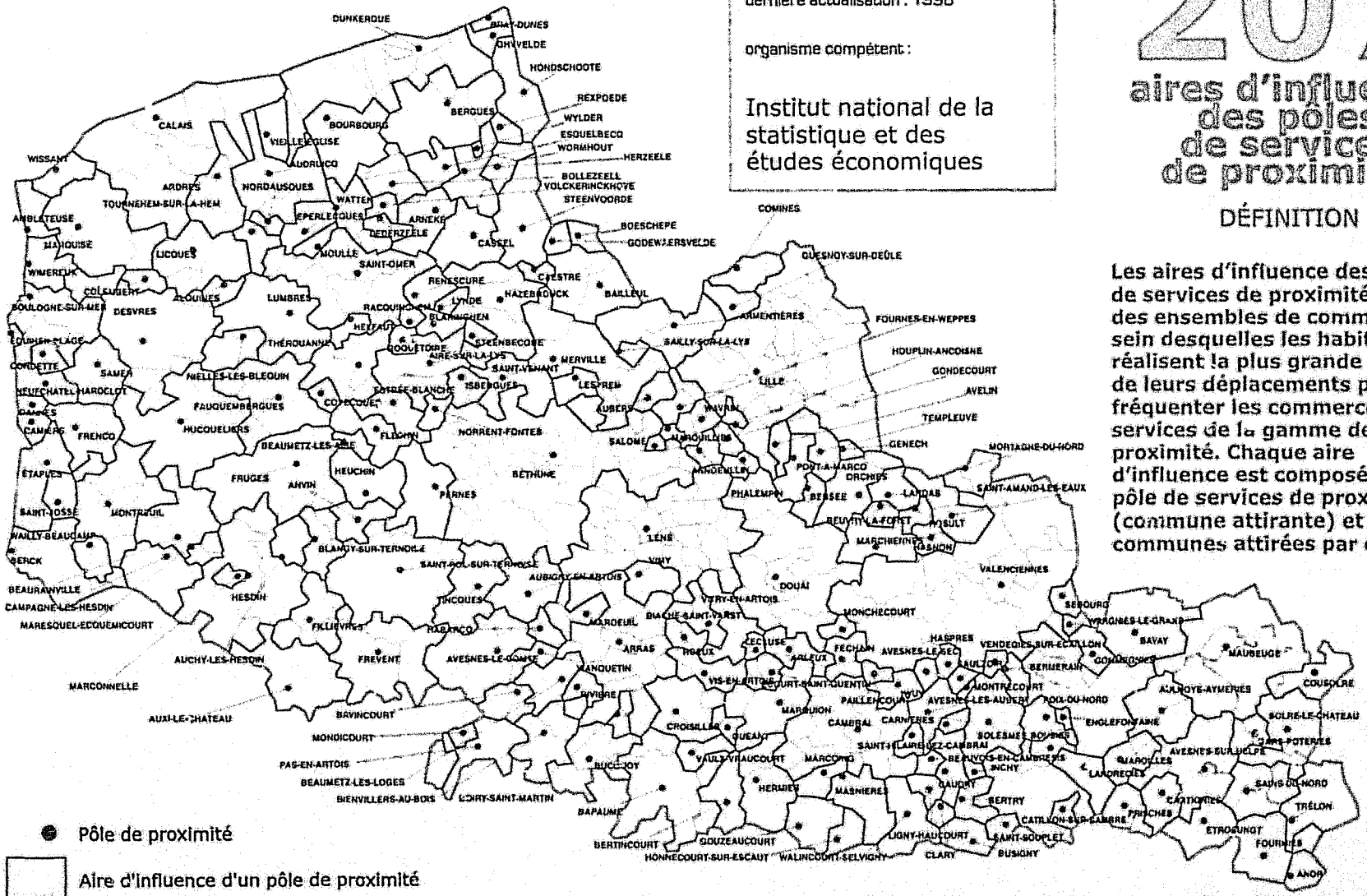
organisme compétent :

Institut national de la statistique et des études économiques

207 aires d'influence des pôles de services de proximité

DÉFINITION

Les aires d'influence des pôles de services de proximité sont des ensembles de communes au sein desquelles les habitants réalisent la plus grande partie de leurs déplacements pour fréquenter les commerces et services de la gamme de proximité. Chaque aire d'influence est composée d'un pôle de services de proximité (commune attirante) et de communes attirées par ce pôle.



Pôle de proximité

Aire d'influence d'un pôle de proximité

Limite cantonale

1ère partie

Dynamique du territoire

Source : Inventaire communal 1998 - Insee, SCEES - © IGN 1990, Insee 1999

POUR QUI ?

POUR QUOI ?

Le zonage en aires d'influence des pôles de services est un zonage sur deux niveaux.
Appelé à remplacer les bassins de vie et zones de chalandise définis lors des précédents inventaires communaux, il a néanmoins les mêmes objectifs :
- décrire la structuration du territoire à partir des informations sur la fréquentation des services à la population ;
- apporter une aide au débat sur l'aménagement du territoire.

Ce zonage est un outil pertinent pour l'analyse des problématiques liées aux services (mise en place de structures intercommunales fédérant des équipements par exemple) ou plus globalement à la population (avenir des zones rurales isolées).
Il permet d'appréhender plus spécifiquement le monde rural.
Les équipements apparaissent plus ou moins dispersés sur le territoire et ont tendance à se concentrer dans certaines communes.
Ainsi, on trouvera le supermarché dans des communes de taille moyenne alors que la boulangerie s'implantera dans des communes plus petites.
On définit ainsi quatre gammes d'équipements : une gamme minimale, une gamme de proximité, une gamme intermédiaire et une gamme supérieure.

La gamme de proximité comprend les commerces ou services suivants : le plâtrier-peintre, la boulangerie-pâtisserie, l'électricien, la station-service, la poste, la boucherie-charcuterie, l'infirmier, le médecin généraliste, le salon de coiffure, la pharmacie.

La gamme intermédiaire comprend les commerces ou services suivants : le dentiste, le masseur-kinésithérapeute, le magasin d'électroménager, la droguerie-quincaillerie, la banque ou caisse d'épargne, le magasin de vêtements, la librairie-papeterie, l'ambulance, le magasin de chaussures, le notaire, le magasin de meubles, la gendarmerie, le collège, le supermarché ou l'hypermarché, la perception et le vétérinaire.
Un pôle se définit comme une commune attirante de par ses équipements d'une gamme donnée.
Les aires d'influence de ces pôles sont des ensembles de communes au sein desquelles les habitants réalisent la plus grande partie de leurs déplacements pour fréquenter les commerces et services de la gamme.
Le Nord compte 112 aires d'influence des pôles de services de proximité et 49 aires d'influence des pôles de services intermédiaires.
Le Pas-de-Calais compte 95 aires d'influence des pôles de services de proximité et 45 aires d'influence des pôles de services intermédiaires.

DEPUIS QUAND ?

Début 1998, l'Insee a mis en place un zonage en aires d'influence pour les inventaires communaux de 1980 et 1988. Fin 1998, de nouvelles aires d'influence ont été bâties à partir des données issues de l'inventaire communal de 1998.

MISE À JOUR

Ces aires d'influence de pôles de services seront actualisées après chaque inventaire communal.

COMMENT A-T-IL ÉTÉ DÉFINI ?

Les aires d'influence des pôles de services ont été définies à partir des données de l'inventaire communal de l'année 1998 recensant tous les équipements, commerces et services présents sur le territoire des communes.

Cette enquête a été réalisée par l'Insee et les services statistiques du ministère de l'Agriculture et avec le soutien de la Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (Datar). Toutes les communes ont été interrogées au début de l'année 1998 sur les principaux équipements commerciaux et services à la population existant sur leur territoire. En l'absence d'un équipement, il était demandé à la commission communale, de se prononcer sur la commune généralement fréquentée par les habitants pour trouver cet équipement.

On affecte en fait à chaque commune, et pour une gamme donnée, la commune qui l'attire pour le plus grand nombre d'équipements. On définit ainsi des pôles attractifs c'est-à-dire des communes attirantes.

La plupart des communes appartenant à des grandes agglomérations (comptant plus de 10 000 habitants) n'ont pas fait l'objet d'un questionnement exhaustif en 1998 car l'inventaire communal n'apparaît pas comme le bon outil pour décrire les solidarités entre communes du fait de la densité de l'espace urbain. Ainsi, les agglomérations de plus de 10 000 habitants sont considérées comme des entités indissociables qui attirent les communes environnantes par leurs équipements, quelle que soit la commune de l'agglomération qui héberge les commerces.

POUR EN SAVOIR PLUS...

- Communoscopes, conversions - Insee - Résultats de l'inventaire communal disponibles sur cédérom
- Équipements et attractions des communes - fichier détail.
- Carte poster permettant de visualiser l'organisation du territoire autour des pôles de service.
- L'inventaire communal dans le Nord en 1998 - Insee - Profils Nord-Pas-de-Calais - Hors série, décembre 1998.
- L'inventaire communal dans le Pas-de-Calais en 1998 - Insee - Profils Nord-Pas-de-Calais - Hors série, décembre 1998.

OÙ S'ADRESSER ?

Direction régionale de l'Insee
Nord-Pas-de-Calais
130, avenue du Président J.F. Kennedy
59034 LILLE CEDEX
☎ 03 20 62 86 29

date de création : 1970

dernière actualisation : 1999

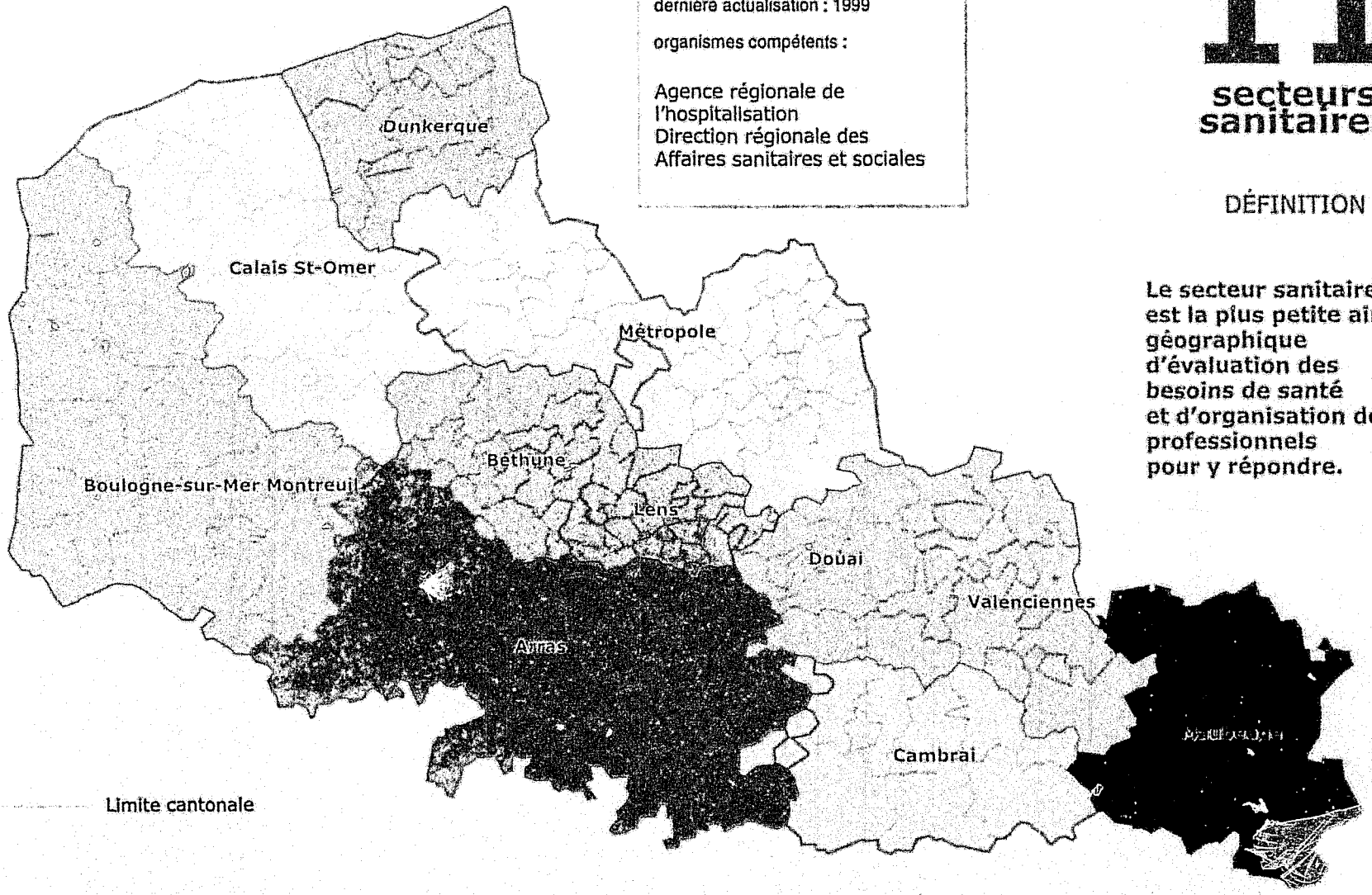
organismes compétents :

Agence régionale de l'hospitalisation
Direction régionale des Affaires sanitaires et sociales

11 secteurs sanitaires

DÉFINITION

Le secteur sanitaire est la plus petite aire géographique d'évaluation des besoins de santé et d'organisation des professionnels pour y répondre.



Source : Direction régionale des Affaires sanitaires et sociales - © IGN 1990, Insee 1999

POUR QUI ?

POUR QUOI ?

La carte sanitaire fixe les limites de chaque secteur. Elle détermine pour chacun d'eux des indices lits/population permettant pour toutes les grandes disciplines (médecine, chirurgie, gynécologie-obstétrique, etc.), de préciser l'importance des moyens de soins nécessaires à la satisfaction des besoins.

Avec le secteur sanitaire, l'administration dispose d'un outil juridique pour autoriser ou refuser les créations et les transformations de nouveaux équipements. Elle alloue également des ressources d'équipement ou de fonctionnement de façon à ce que chaque secteur sanitaire offre à ses habitants un environnement médical minimal (plateau technique), ainsi qu'un accès et une qualité de soins partout comparables.

La loi prévoit des conférences sanitaires de secteur, c'est-à-dire des assemblées qui siègent régulièrement et qui permettent à l'ensemble des professionnels de la santé, du secteur public comme du secteur privé, de se concerter et d'harmoniser leur action. Ces conférences sont obligatoirement consultées sur le projet de carte sanitaire et de schéma régional d'organisation sanitaire.

DEPUIS QUAND ?

En 1970, il est décidé de découper chaque région en secteurs sanitaires (loi du 31 décembre 1970 sur la réforme hospitalière).

Dans le Nord-Pas-de-Calais, le dernier découpage de la carte sanitaire date du 2 juillet 1999. La région compte 11 secteurs sanitaires.

MISE À JOUR

Quatre périodes peuvent être distinguées :

- avant 1970, la procédure est très centralisée et la compétence en matière de créations d'équipements est exclusivement ministérielle ;

- entre 1970 et 1991, la procédure est plus déconcentrée. Les services extérieurs de l'État sont associés à l'élaboration de la carte sanitaire qui est arrêtée par le ministre chargé de la Santé. En matière d'autorisation, ce dernier possède une compétence générale d'attribution ;

- depuis 1991, la planification sanitaire a un caractère essentiellement régional. C'est le préfet de région qui arrête la carte sanitaire et autorise la création d'équipements. Le ministère dispose d'une compétence d'exception pour les équipements ou établissements à vocation pluri-régionale ou nationale. Il est prévu, au minimum tous les cinq ans, de réviser la carte sanitaire, en fonction de l'adéquation entre l'offre et la demande de soins ;

- avec les ordonnances du 24 avril 1996 qui réforment le système de protection sociale, c'est une nouvelle période qui s'ouvre : les compétences détenues précédemment par les préfets de région sont transférées aux agences régionales d'hospitalisation.

COMMENT A-T-IL ÉTÉ DÉFINI ?

Les secteurs sanitaires correspondent à l'origine aux aires d'attraction des hôpitaux d'une région.

Aujourd'hui, les secteurs sanitaires sont définis à partir des critères de " villes et bourgs attractifs " confrontés ensuite à d'autres découpages tels que les bassins de naissance, les zones d'attraction hospitalière, etc.

La réglementation prévoit un minimum de 200 000 habitants par secteur sanitaire pour optimiser les ressources de son plateau technique hospitalier (installations, équipements, personnels).

OÙ S'ADRESSER ?

Direction régionale des Affaires sanitaires et sociales
Service Statistique
62, boulevard de Belfort
BP 605
59024 LILLE CEDEX
☎ 03 20 62 66 05

POUR EN SAVOIR PLUS

Au niveau national

- Ordonnances n° 96-344, 96-345 et 96-346 du 24 avril 1996, parues au Journal officiel du 25 avril 1996

Au niveau régional

- Arrêté du 2 juillet 1999 relatif à la carte sanitaire des installations de médecine, de chirurgie et de gynécologie-obstétrique de la région Nord-Pas-de-Calais

date de création : 1945

dernière actualisation : 1967

organisme compétent :

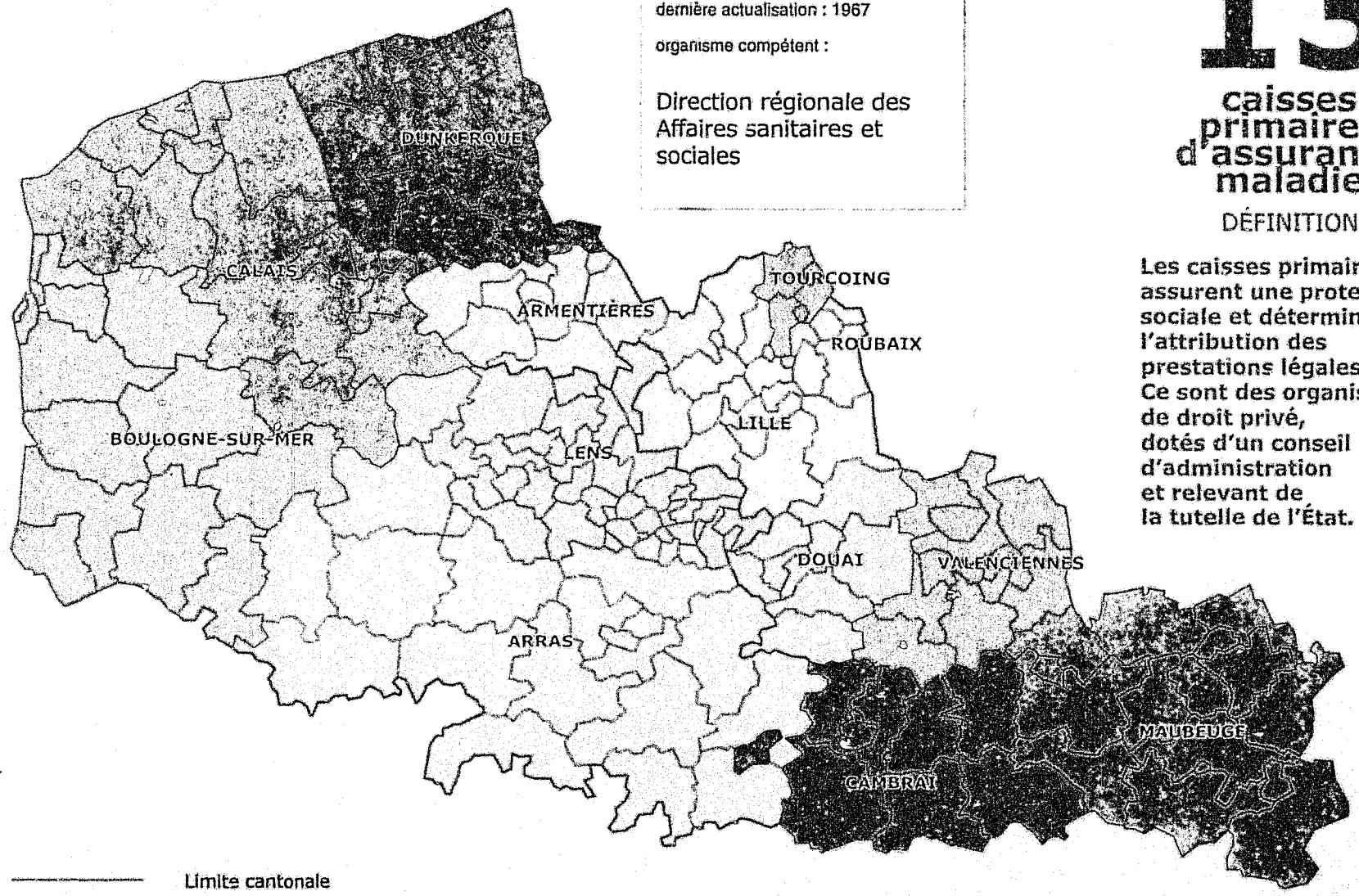
Direction régionale des Affaires sanitaires et sociales

13

caisses primaires d'assurance maladie

DÉFINITION

Les caisses primaires assurent une protection sociale et déterminent l'attribution des prestations légales. Ce sont des organismes de droit privé, dotés d'un conseil d'administration et relevant de la tutelle de l'État.



Limite cantonale

Santé - Protection sociale

Source : Direction régionale des Affaires sanitaires et sociales - © IGN 1990 - Insee 1999

POUR QUI ?

POUR QUOI ?

En 1945 a été posé le principe de la caisse primaire de sécurité sociale, caisse unique, dotée d'un monopole pour une circonscription déterminée et compétente pour un ensemble de risques. L'avantage recherché était de fournir les mêmes prestations et selon les mêmes procédures

La caisse primaire de sécurité sociale gère les prestations relatives à la maladie, la maternité, l'invalidité et le décès, ainsi que les prestations issues du risque accidents du travail et maladies professionnelles

La liquidation des pensions d'invalidité et des rentes d'accidents du travail incombait aux caisses régionales. Depuis 1960, ces prestations permanentes sont assurées par les caisses primaires.

À la dénomination " Caisse primaire de sécurité sociale " s'est substituée celle de " Caisse primaire d'assurance maladie ".

Les caisses primaires disposent d'un contrôle médical[1] qui par son avis technique, détermine l'attribution et l'évaluation des prestations légales : maladie, maternité, invalidité, décès, accidents du travail et maladies professionnelles. Hormis ces prestations légales, les caisses disposent d'un budget d'action sanitaire et sociale destiné à aider les personnes se trouvant en difficulté en raison d'un grave problème de santé à faire face à des dépenses sanitaires ou para-sanitaires restant à leur charge.

[1] Le contrôle médical relève hiérarchiquement des services du contrôle médical des niveaux régional et national

D'autre part les caisses primaires prennent en charge des actions de prévention soit individuelles (examens de santé, vaccin antigrippal pour personnes âgées,etc.), soit collectives.

Parallèlement au paiement des prestations, les caisses sont impliquées dans la maîtrise des dépenses de santé, en veillant au respect par les professionnels de santé des conventions liant ceux-ci à l'assurance maladie, et en étant présentes dans les instances locales de concertation prévues par ces mêmes conventions.

À noter également que les caisses primaires procèdent à l'immatriculation des assurés sociaux.

Les décisions des caisses primaires à l'égard des assurés sociaux peuvent donner lieu à un recours : pré-contentieux devant une commission spécialisée issue du conseil d'administration de la caisse primaire, puis contentieux devant le tribunal des affaires de sécurité sociale en premier ressort.

COMMENT A-T-IL ÉTÉ DÉFINI ?

Avec la révolution de 1789, un droit à l'assistance est reconnu (" droit aux secours publics " dans la Déclaration des droits de l'homme). Un mouvement mutualiste apparaît au lendemain de la révolution de 1848 avec les sociétés de secours mutuel, mais immédiatement soumises à une étroite tutelle (loi du 15 juillet 1850 et décret du 15 mars 1852). Il faut attendre les diverses lois de la IIIe République pour voir se développer ce mouvement mutualiste.

La première charte de mutualité prit naissance avec le vote de la loi du 1er avril 1898. Dans le même temps naissent les régimes spéciaux en faveur de catégories particulières de travailleurs (mineurs, marins, fonctionnaires, etc.).

La loi du 5 avril 1910 sur les retraites ouvrières et paysannes institue le premier régime obligatoire et général, avec une affiliation à un organisme alimenté par des cotisations ouvrières et patronales.

Après la Première Guerre mondiale, la nécessité d'une législation de protection sociale s'imposa. Cette protection concernera les salariés de l'industrie et du commerce liés à un employeur par un contrat de travail, avec la mise en place des caisses d'assurances sociales. À la suite de la guerre 1939-1945, une nouvelle réforme est apparue exprimant une protection sociale plus juste et étendue : en effet, jusqu'à cette époque les législations de protection sociale ne concernaient que les seuls salariés ou même une partie d'entre eux, au-dessous d'un certain plafond de ressources.

La notion de sécurité sociale apparaît dans la Déclaration des droits de l'homme et dans les principes constitutionnels.

Le plan français de sécurité sociale : le plan présenté par Pierre Laroque en juin 1945 prévoyait une organisation simplifiée, reposant principalement sur des caisses territorialement compétentes à la fois en assurances sociales, en accidents du travail et en matière d'allocations familiales, supprimant ainsi une multiplicité de caisses d'assurances sociales et d'allocations familiales créées en toute liberté. Toutefois, sous la pression d'une partie de l'opinion, ont été créées à titre provisoire des caisses d'allocations familiales et ont été maintenus les régimes spéciaux (ordonnances des 4 et 19 octobre 1945).

L'extension de la couverture sociale obligatoire s'est poursuivie et généralisée à tous les salariés et a connu une modification au plan national : la réforme des ordonnances de 1967 a modifié l'architecture nationale du régime général en éclatant la Caisse nationale de sécurité sociale en trois organismes nationaux coiffant chacune des branches (Caisse nationale d'assurance maladie, Caisse nationale d'allocations familiales, Caisse nationale d'assurance vieillesse).

Les rapports entre caisses nationales et caisses primaires s'établissent désormais par des contrats d'objectifs de gestion.

OÙ S'ADRESSER?

Direction régionale des Affaires sanitaires et sociales
Service Statistique
62, boulevard de Belfort
BP 605
59024 LILLE CEDEX
☎ 03 20 62 66 05

POUR EN SAVOIR PLUS...

- Ordonnances d'avril 1996

- La Sécurité sociale - J.-J Dupeyroux - Éditions Dalloz.

DESCRIPTIF DE CONTENU

GéoFLA®

SDT.BDC/DTC/020

Edition 4 - 2001

DIRECTION COMMERCIALE
Institut Géographique National
2/4 Avenue Pasteur
94165 St Mandé CEDEX

Téléphone : 01 43 98 83 00
Télécopie : 01 43 98 84 00

Table des matières

I Généralités 2
I-1 Présentation de GéoFLA® 2
I-2 Principes de structuration 2
I-3 Référence des coordonnées 3
II GéoFLA® Communes 4
II-1 Organisation logique 4
II-2 Description des objets 4
II-2-1 Commune *4*
II-2-2 Limites communales *6*
III GéoFLA® Cantons 7
III-1 Organisation logique 7
III-2 Description des objets 7
III-2-1 Pseudo-cantons *7*
III-2-2 Limites cantonales *8*
IV GéoFLA® Départements 9
IV-1 Organisation logique 9
IV-2 Description des objets 9
IV-2-1 Départements *9*
IV-2-2 Limites départementales *10*
V Qualité 11
V-1 Actualité 11
V-2 Géométrie 11
Définition INSEE des cantons et pseudo-cantons **12**
Particularités des arrondissements municipaux de Paris, Lyon et Marseille **12**
Annexe : Particularités des différents produits **13**
Modification des unités administratives entre le 01/01/99 et le 01/01/2000 ..... **15**

I Généralités

I-1 Présentation de GéoFLA®

GéoFLA® est un produit numérique décrivant le découpage administratif de la France métropolitaine. Il est dérivé de la Base de Données Cartographiques (BD CARTO®) pour sa partie géométrique, et de la Base de Données Administratives pour sa partie descriptive.

Il s'inscrit dans les domaines d'application suivants à des échelles de l'ordre de 1:1 000 000 :

- cartographie statistique et thématique simple ;
- couplage avec des données statistiques (INSEE ou autres) et des informations "utilisateur" ;
- localisation d'événements ;
- visualisation de l'implantation de réseaux de distribution.

Le produit GéoFLA® se décline en une gamme de 3 produits :

- **GéoFLA® Communes** : découpage communal ;
- **GéoFLA® Cantons** : découpage cantonal ;
- **GéoFLA® Départements** : découpage départemental.

GéoFLA® Communes sert de base pour la constitution des deux autres produits de la gamme.

La géométrie de la BD CARTO®, de précision décamétrique, subit lors de la constitution de GéoFLA® un allégement qui induit un écart maximum entre GéoFLA® et la BD CARTO® de 500 mètres.

I-2 Principes de structuration

Les éléments de GéoFLA® sont décrits par deux niveaux d'information :

- le **niveau géométrique**, représenté par un graphe planaire qui détaille les coordonnées bidimensionnelles (x,y) de chaque point de GéoFLA® et la topologie du graphe ;

- le **niveau sémantique** qui décrit les propriétés des objets de la base.

I-3 Référence des coordonnées

Toutes les coordonnées concourant à la description géométrique des données répondent aux caractéristiques suivantes :

Système géodésique :	NTF
Ellipsoïde :	Clarke 1880 IGN
Point fondamental :	Croix du Panthéon
Méridien origine :	Paris
Projection associée :	Lambert cartographique II étendu
Système altimétrique :	IGN 1969 pour la France continentale IGN 1978 pour la Corse
Unité :	Mètre

II GéoFLA® Communes

II-1 Organisation logique

GéoFLA® Communes décrit le découpage administratif au niveau communal.

Le niveau géométrique se compose d'une couche géométrique (graphe des limites communales).

Le niveau sémantique se compose de deux classes d'objets :

- les communes qui portent, outre la description des communes, la description des unités administratives de niveau supérieur (pseudo-canton, arrondissement, département et région) ;
- les limites communales caractérisées par le type de la limite.

II-2 Description des objets

II-2-1 Communes

Cette classe contient l'ensemble des communes métropolitaines. Les îles et enclaves d'une superficie inférieure à 100 hectares ne sont retenues que si elles contiennent le chef-lieu de la commune.

Une commune est décrite par des faces du graphe des limites communales.

Attributs portés par les communes

- Code géographique de la commune
  Type : chaîne de caractères.
  Il s'agit du code géographique permettant d'identifier la commune dans son département d'appartenance (texte de trois caractères).

- Nom
  Type : chaîne de caractères.
  Nom de la commune (source INSEE). C'est un texte en majuscules non accentuées d'au plus 50 caractères.

- Statut administratif
  Type : énuméré.
  Valeurs possibles :
  - Capitale d'État
  - Préfecture de région
  - Préfecture de département
  - Sous préfecture
  - Chef-lieu de pseudo-canton
  - Commune simple

• **Population**
Type : décimal
Chiffre de population sans doubles comptes au dernier recensement, en milliers d'habitants, à une décimale.

• **Superficie**
Type : entier
Superficie de la commune en hectares. C'est la somme des surfaces des faces BD CARTO® composant la commune (avant allégement géométrique et suppression des îles et enclaves).

• **Abscisse du chef-lieu**
Type : entier
Abscisse du chef-lieu de la commune (en hectomètres).

• **Ordonnée du chef-lieu**
Type : entier
Ordonnée du chef-lieu de la commune (en hectomètres).

• **Abscisse du centroïde**[1]
Type : entier
Abscisse du centroïde de la commune (en hectomètres)

• **Ordonnée du centroïde**[1]
Type : entier
Ordonnée du centroïde de la commune (en hectomètres).

• **Altitude**[2] **moyenne**
Type : entier
Altitude du centroïde de la commune (en mètres).

• **Code géographique du pseudo-canton**
Type : chaîne de caractères
Code géographique du pseudo-canton[3] auquel appartient la commune (texte de deux caractères).

• **Code géographique de l'arrondissement**
Type : chaîne de caractères
Code géographique de l'arrondissement auquel appartient la commune (texte d'un caractère).

• **Code géographique du département**
Type : chaîne de caractères
Code géographique du département auquel appartient la commune (texte de deux caractères).

• **Nom du département**
Type : chaîne de caractères
Nom du département auquel appartient la commune. C'est un texte en majuscules non accentuées d'au plus 30 caractères. Cet attribut n'est renseigné que pour les préfectures de département, de région et la capitale d'État.

---

[1] on appelle centroïde d'une unité administrative un point quelconque situé approximativement au centre de la plus grande face composant cette unité. Il peut permettre de positionner un symbole, un texte ou toute autre information liée à l'unité administrative.

[2] cette altitude est l'altitude moyenne de la commune calculée à partir d'un maillage à 50 mètres de la BD ALTI par commune BD CARTO.

[3] c'est le canton au sens INSEE, et non le canton électoral. Voir définition à la fin du document.

• **Code géographique de la région**
Type : chaîne de caractères
Code géographique de la région à laquel[illegible]ppartient la commune (texte de deux caractères).

• **Nom de la région**
Type : chaîne de caractères
Nom de la région à laquelle appartient la commune. C'est un texte en majuscules non accentuées d'au plus 30 caractères. Cet attribut n'est renseigné que pour les préfectures de région et la capitale d'État.

II-2-2 Limites communales

Cette classe regroupe l'ensemble des limites administratives du territoire métropolitain. Une limite communale est décrite par des lignes du graphe des limites communales.

Attributs portés par les limites communales

• **Type de limite**
Type : énuméré.
Valeurs possibles :
- Limite côtière
- Frontière internationale
- Limite de région
- Limite de département
- Limite d'arrondissement
- Limite de pseudo-canton
- Limite de commune



UNIVERSITE DE LILLE II - DROIT ET SANTE

FACULTE DE MEDECINE

CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE MEDICALE

Mme Quesnel Barbet Anne.
Doctorante en géographie humaine
Option santé
CERIM
Faculté de Médecine
1, Place de Verdun
59045 Lille Cedex
Tel mobile: 06-10-82-25-49
Tel:(33) 03-20-62-68-26
Fax:(33) 03-20-52-10-22
E-mail : aquesnel@univ-lille2.fr

Lille, le 08 Octobre 2000

A Mme le Dr Desprez Geneviève

Chargée de Mission à L'ARH
Médecin Conseil de la CPAM de Lille

Copies à

Monsieur le Dr Rey Frédéric

Monsieur le Dr Hanske Arnaud

Objet : Thèse en géographie de la santé, « Modélisation des pratiques spatiales hospitalières de différentes spécialités médico-chirurgicales dans la région Nord - Pas-de-Calais ».

Madame, Messieurs,

Dans le cadre de ma thèse co-dirigée par les Professeurs Beuscart Régis (Lille II, Médecine) et Thumerelle Pierre-Jean (Lille I, UFR de Géographie Humaine) et avec la collaboration du COREDIM (Collège Régional des Départements d'Information Médicale), vous serait-il possible de m'accorder la possibilité d'obtenir une base de données correspondante au regroupement des établissements publics et privés de notre région Nord – Pas-de-Calais générant les GHM 295, 51, 215, 216 et 274 ?

Travaux antérieurs réalisés en hématologie clinique

Nos Une enquête régionale sur l'attraction et le recours aux soins des malades hospitalisés dans les services des maladies du sang a eu lieu dans le cadre de la maîtrise et du Diplôme d'Études Approfondies (DEA) de géographie de la santé en 1996-97. Les premiers

UNIVERSITE DE LILLE II - DROIT ET SANTE

FACULTE DE MEDECINE

CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE MEDICALE

résultats issus de ce travail ont été exposés à la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) et intégrés par cette dernière dans le rapport finalisé en décembre 1998, issu du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS) en hématologie clinique dans notre région Nord - Pas-de-Calais (NPDC). Cette étude descriptive réalisée à partir de la base des Résumés d'Unités Médicales (RUM) issus du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) de chaque service à l'étude a permis de dresser les effectifs de patients par lieu de résidence. L'échelle utilisée était celle des cantons, respectant ainsi la confidentialité des patients, dont les effectifs ont été mis en carte par groupe de pathologies.

Travaux actuels en thèse

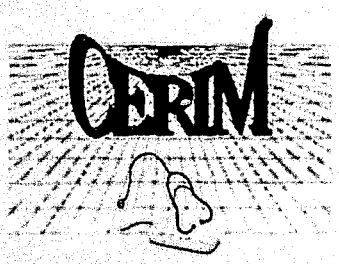
Aujourd'hui, le travail de recherche porte sur le thème de la modélisation des pratiques spatiales de différents services et spécialités hospitalières dans la région Nord – Pas-de-Calais. A travers un modèle mathématique et géographique de calcul d'aire d'attraction mis au point dans le cadre de notre recherche, nous avons testé et validé celui-ci à l'aide des données onco-hématologiques des services de médecine adultes précédemment recueillies.

L'objectif est ce jour la généralisation du modèle

Nous devons pour cela tester le modèle au moins sur trois autres spécialités, ce qui permettrait la confirmation ou l'infirmation du modèle pour les spécialités à l'étude. L'hypothèse de base posée étant que les services périphériques ont une attraction de proximité.

Nous avons sélectionné trois spécialités chirurgicales:

- L'orthopédie à travers la Catégorie Majeure de Diagnostics (CMD) 08 - Affections et traumatismes de l'appareil musculo-squelettique et du tissu conjonctif - GHM 295 « Interventions majeures sur les articulations et greffes de membres »
- L'ophtalmologie à travers la CMD 02 - Affections de l'oeil - GHM 51 « Interventions sur le cristallin avec ou sans vitrectomie »
- La chirurgie digestive à travers la CMD 06 - Affections du tube digestif – GHM 215, 216 « Interventions sur l'œsophage, l'estomac et le duodénum » et la CMD 07 -



UNIVERSITE DE LILLE II - DROIT ET SANTE

FACULTE DE MEDECINE

CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE MEDICAL

Affections du système hépato-biliaire et du pancréas - GHM 274, « cholécystectomies sans exploration de la voie biliaire principale »

Il nous a semblé intéressant de choisir d'une part, des activités chirurgicales pour lesquelles la prise en charge apparaît répartie sur tout le territoire et concernent les secteurs publics et privés à travers l'orthopédie GHM 295, la chirurgie digestive GHM 215, 216 et 274 et l'ophtalmologie GHM 51. D'autre part, le choix de l'ophtalmologie à travers le GHM 51 pourrait peut être infirmer le modèle si l'attraction se révélait beaucoup plus importante par rapport à l'hypothèse de base posée, citée ci-dessus.

Méthodologie

La méthode d'analyse employée comprend quatre phases. La **phase 1** est l'observation de l'attraction hospitalière des patients bénéficiant et relevant des GHM 295 ; 51 ; 215 ; 216 et 274. La **phase 2** effectue le calcul des aires d'attraction pour chaque établissement à l'étude, à l'aide du nombre de lits pour chacune des spécialités et de l'attraction observée. La **phase 3** établit la comparaison des aires d'attraction observées et simulées et le calcul du coefficient d'attraction en rapport avec le modèle théorique. La **phase 4** permet d'établir des simulations et prédictions de l'évolution des pratiques spatiales.

Demande d'accord préalable de l'obtention et de l'exploitation d'une base de données

Afin de généraliser et valider le modèle mathématico-géographique, nous sollicitons de votre part, la mise en place d'une base de données correspondante au regroupement des établissements publics et privés générant les GHM 295, 51, 215, 216 et 274. La période d'étude doit être la même pour chaque spécialité et établissement et doit porter de préférence sur une année entière et sur des données clôturées et les plus récentes, pour une meilleure exhaustivité de la base PMSI. Le tableau de données sera à double entrée, pour chaque ligne correspondra un séjour patient, pour chaque colonne correspondra une des variables énumérées ci-après :

UNIVERSITE DE LILLE II - DROIT ET SANTE

FACULTE DE MEDECINE

CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE MEDICALE

- Le numéro d'établissement Finess
- Le libellé d'établissement Finess
- Le numéro d'entité juridique
- Le libellé d'entité juridique
- L'identifiant permanent patient fictif, (afin de dénombrer le nombre de patients, et d'évoquer une moyenne du nombre d'hospitalisation par patient pour la prise en charge d'une PTH, d'une cataracte etc.).
- Le code postal pour chaque RUM, (soit l'identifiant géographique du patient)
- Le libellé de commune.

De plus, afin d'affiner le modèle mathématique et d'essayer d'expliquer notre coefficient d'attraction entre le modèle observé et le modèle théorique, nous aurions besoin de prendre connaissance par service producteur des GHM ci-dessus, des effectifs des variables suivantes :

- Lits
- (PH) Praticiens hospitaliers, temps plein et temps partiel
- (IDE) Infirmiers diplômés d'état, temps plein et temps partiel
- (AS) Aides soignants, temps plein et temps partiel
- Internes en médecine en moyenne (x par semestre)

(Si les effectifs varient faire une approximation moyenne)

En vous remerciant par avance, je vous prie d'agréer, Madame, Messieurs, mes salutations distinguées.

Mme Quesnel-Barbet Anne

	Réseaux ville – hôpital - agrément ARH	Réseaux expérimentaux Soubie – agrément ministériel	Réseaux circulaire DGS	FAQSV	Réseau dits " actions expérimentales " – agrément ministériel
Champ du réseau	• population particulière • pathologie lourde ou chronique • exercice de certaines activités de soins (urgence, réanimation)	• filières de soins • réseaux expérimentaux • tout autre dispositif	Choix d'un thème fédérateur (par exemple, prise en charge de population ou de pathologie)	Action de coordination et de coopération centrée sur les soins de ville	Actions de caractère médical ou social (soins, prévention, éducation sanitaire, ou aide d'ordre social)
Objectifs	• Meilleure orientation du patient • Maintien ou retour à domicile • Assurance coordination et continuité des soins	Nécessité d'une réponse coordonnée aux besoins locaux	• Prise en charge globale du patient • Articulation médical/social • Amélioration efficience et prévention • Amélioration qualité & indicateurs résultats	Promotion coordination Amélioration des pratiques professionnelles Développement partage de l'information Développement de l'évaluation des pratiques professionnelles	Pas de précisions particulières
Contrats entre les patients, les professionnels et le réseau	Exigence de faire connaître au patient l'appartenance au réseau (pas d'adhésion écrite exigée)	Exigé • pour le professionnel • pour le patient	Signature d'une charte précisant les droits et devoirs des professionnels (pas d'adhésion formelle du patient exigée)	Engagement commun / spécifique	Pas de précisions particulières
Convention constitutive	Oui Elle comporte 8 points qui retrace l'ensemble des objectifs et du dispositif du réseau.	Convention entre les promoteurs de l'action expérimentale et les caisses incluant : • les conditions d'entrée • le contrat d'adhésion • les dérogations demandées • les engagements de chacun en matière de qualité et de suivi	Formalisation souhaitable sans qu'il y ait mention d'une convention constitutive	Oui : 13 points reprenant : Contexte général de l'action et présentation de l'action financée Description des prestations financées Liste et forme des fournitures attendues, matérielles ou documentaires Durée de la convention Modalités pratiques de versement Modalités d'évaluation Contrôles Sanctions	3 conventions : • convention de règlement des prestations légales (articles R. 162-46) • convention d'expérimentation (article D. 162-19) • le cas échéant d'une convention spécifique pour la prise en charge de la participation des assurés sociaux
Pilotage	Désignation d'un coordonateur	Désignation d'un coordonateur	Au moins 1 coordonnateur à temps partiel	Implicite	Pas de précision particulière
Système d'information	Exigé (avec le détail des supports matériel pour assurer le suivi des patients)	Exigé Un des 5 éléments pris en considération par le Comité Soubie	Pas mentionné en tant que tel mais on parle : • d'indicateurs de suivi • du dossier du patient	Dossier médical inter-disciplinaire Fiches de liaisons entre les professionnels exerçant en ville et les établ de santé	Pas de précision particulière
				Syst d'info dédiés de préférence aux liaisons ville-hôpital, prescripteurs-prescrits	

GROUPEMENT K-MEANS avec ou sans contrainte

Auteur: A. Vaudor

DŽpartement de sciences biologiques, UniversitŽ de Montreal,

C. P. 6128, succursale A, MontrŽal, QuŽbec H3C 3J7.

Fichier de donnŽes: FS-la-kmean

Fichier de coordonnŽes: Copy of 387BP-18PU

METHODE 1A – de *Stony Brook* --*Groupement sans contrainte*

Etape initiale
Groupe 1: 13 41 144 150 156 161 192 209 235 242 253 268 269 274 281 285 312 316 319 359 367
E = 40.70697
Groupe 2: 1 25 73 76 79 80 95 128 130 170 194 198 206 217 220 228 241 247 261 270 276 304 323 326 343 346 348 349 363 373 386
E = 73.77411
Groupe 3: 18 30 33 59 63 74 89 90 116 129 148 176 188 195 207 224 256 275 280 287 291 313 320 330 340 382
E = 47.25124
Groupe 4: 3 10 34 55 66 82 83 87 93 97 112 126 149 157 171 191 199 234 251 255 259 342 375
E = 48.04472
Groupe 5: 7 11 19 35 42 44 49 78 102 119 133 141 223 246 258 306 337 339 356 378
E = 31.55793
Groupe 6: 21 46 48 54 67 77 84 94 105 136 147 159 168 182 203 208 216 229 239 254 266 273 284 366 387
E = 65.40470
Groupe 7: 85 92 109 114 120 145 153 172 177 189 225 282 315 324 341 355 365 379
E = 39.80329
Groupe 8: 4 24 47 53 75 100 164 165 169 212 226 237 238 245 250 271 294 301 314 318 328 361 371
E = 36.39455
Groupe 9: 6 27 38 40 69 70 71 99 125 131 213 214 222 230 248 257 278 290 305 333 336
E = 35.87803
Groupe 10: 2 8 9 16 17 51 69 98 104 108 115 132 162 173 179 187 202 211 236 264 297 347 351 364
E = 29.88689
Groupe 11: 20 88 91 123 124 134 152 163 178 186 221 265 317 325 374 376
E = 17.11982
Groupe 12: 31 32 36 45 52 65 72 107 113 122 137 139 140 155 158 205 218 277 303 327 329 353 368 385
E = 36.22914
Groupe 13: 5 14 29 56 58 64 68 101 121 138 160 175 181 196 227 233 240 267 283 310 322 380 381
E = 39.20247
Groupe 14: 26 37 86 96 110 117 127 180 185 200 244 252 262 293 298 338 345 358 383
E = 33.52513
Groupe 15: 28 39 57 135 143 166 167 174 184 210 231 260 272 288 309 321 335 344 352 370
E = 38.69559

Groupe 16: 61 106 118 146 190 197 243 249 263 279 289 296 302 307 357 360 362
E = 35.99909
Groupe 17: 12 15 22 23 56 193 215 321 332 334 350 369 374 384
E = 20.03956
Groupe 18: 43 60 81 103 111 142 151 154 183 201 204 219 232 286 292 295 299 300 308 311 354 377
E = 60.07339
Somme E = 729.53662

Etape 1
Groupe 1:285 339 340 383
E = 0.32574
Groupe 2:227 266 271 274 282 315 332 343 348 349 350 373
E = 2.50539
Groupe 3: 24 31 268 294 345
E = 1.12686
Groupe 4: 76 90 155 164 165 173 174 217 231 265 281 314 316 317 334 335 337 352 356 361 364 368 370 376 382 384
E = 1.89168
Groupe 5: 43 62 75 111 131 175 205 211 278 280 287 321 372
E = 0.65667
Groupe 6: 3 183 258 262 267 269 270 273 286 293 295 296 298 303 304 307 313 338 366 374
E = 6.06592
Groupe 7: 26 34 289 346 354 358 365 381 385 387
E = 1.01981
Groupe 8: 5 7 9 21 25 30 36 44 52 53 71 81 100 107 115 136 138 158 171 178 182 191 200 204 208 210 226 228 239 255 276 279 299 306 308 312 320 328 331 353 363 377 378
E = 19.34335
Groupe 9: 33 277 324 360 369
E = 1.16756
Groupe 10: 10 11 14 15 16 17 18 19 23 42 51 54 55 57 59 60 61 64 66 67 69 70 72 73 77 79 82 84 85 87 89 91 92 93 96 98 99 101 103 104 106 112 114 116 117 120 121 124 125 126 127 128 129 130 132 133 135 139 140 144 146 148 149 150 152 156 159 160 166 167 168 169 170 172 176 179 180 186 187 188 189 190 194 198 201 205 209 214 215 216 219 221 223 224 225 229 232 233 234 235 236 243 247 253 254 256 257
E = 49.37459
Groupe 11: 86 105 122 134 137 141 145 147 151 163 177 181 192 230 240 244 252
E = 2.06293
Groupe 12: 1 2 4 6 8 12 13 20 22 41 45 46 47 48 50 56 63 65 68 78 80 83 88 94 102 108 110 118 123 142 143 153 154 157 162 185 193 195 196 197 199 207 212 213 220 237 238 241 242 245 246 248 249 251
E = 5.61462
Groupe 13:290 292 300 301 305 309 318 319 322 323 330 341 344 355 357 362 371 380
E = 4.47480
Groupe 14: 49 58 74 95 97 109 113 119 161 184 202 206 218 222 250 259 263 264 342
E = 0.91447
Groupe 15: 27 28 29 32 37 38 39 326 333 367 375 386
E = 4.20393
Groupe 16: 40 272 284 288 291 347
E = 0.58801

Groupe 17:260 261 275 283 297 302 311 325 336 351 359
E = 0.5810
Groupe 18: 35 310 327 329 379
E = 0.18259
Somme E = 102.10061

Etape 2
Groupe 1: 32 277 285 289 294 310 326 347 348 383
E = 0.81227
Groupe 2: 36 274 276 315 332 343 349 350 353 373 377 378
E = 1.38397
Groupe 3: 38 268 346 379 387
E = 0.06012
Groupe 4: 26 62 90 141 145 147 151 163 181 183 217 251 250 265 281 316 334 337 352 356 361 368 370 376 382 384
E = 1.04405
Groupe 5: 3 43 63 65 68 75 102 110 111 123 131 153 155 165 173 174 175 193 205 211 2?1 278 280 372
E = 1.27049
Groupe 6: 24 31 87 146 168 169 179 256 258 262 267 270 273 286 293 296 303 304 307 313 338 374
E = 4.17359
Groupe 7: 35 260 275 287 321 325 358 385
E = 0.13002
Groupe 8: 5 9 21 25 52 53 71 81 107 136 158 178 182 200 204 208 210 226 239 255 279 299 308 312 320 328 331 363
E = 6.63018
Groupe 9: 27 269 272 295 298 324 333 360 366 367 369
E = 2.02757
Groupe 10: 10 11 14 15 16 19 23 42 51 55 57 59 60 61 66 67 69 70 72 73 77 85 89 92 96 104 112 114 116 121 124 125 127 128 129 130 132 133 135 139 144 149 150 160 170 172 176 186 188 190 194 201 203 214 215 216 221 224 225 229 232 233 234 235 253 257
E = 26.31840
Groupe 11: 64 76 82 86 91 101 105 117 120 122 134 137 148 159 166 177 192 198 209 223 230 236 243 244 247 252 254
E = 2.14085
Groupe 12: 1 2 4 6 8 12 13 20 22 41 45 46 47 48 50 56 78 80 83 88 94 108 118 142 143 154 162 164 185 195 196 197 199 207 212 213 220 237 238 241 242 245 246 248 251
E = 3.67670
Groupe 13: 30 271 282 290 300 305 306 309 318 319 322 323 330 341 362 371 380
E = 2.51722
Groupe 14: 17 18 49 54 58 74 79 84 93 95 97 98 99 103 106 109 113 119 126 140 152 156 161 167 180 184 187 189 202 206 218 219 222 259 263 264 342
E = 2.89924
Groupe 15: 28 29 37 39 292 301 344 355 357 375 386
E = 1.62928
Groupe 16:288 339 340 354 381
E = 0.08080
Groupe 17: 33 34 40 261 283 284 291 297 302 311 314 317 335 336 345 351 359 364 365
E = 0.64274
Groupe 18: 7 44 100 115 138 157 171 191 227 228 249 266 327 329
E = 1.66966
Somme E = 59.10714

Etape 3
Groupe 1:266 274 277 285 326 348 383
E = 0.64836
Groupe 2: 36 71 182 315 332 343 349 350 353 377 378
E = 0.97188
Groupe 3: 32 268 289 294 310 321 327 329 346 347 379 387
E = 0.48756
Groupe 4: 26 58 76 90 119 141 145 147 151 163 181 183 192 217 218 250 265 281 316 252 361 368 370 382 384
E = 1.02955
Groupe 5: 3 22 43 50 62 63 65 68 75 83 102 110 111 123 13? 153 155 164 165 173 174 175 193 205 211 231 238 240 372
E = 1.51683
Groupe 6: 16 57 70 87 89 116 128 133 144 146 160 168 169 17? 179 186 215 219 253 256 267 270 273 286 296 307 338 374
E = 4.48981
Groupe 7: 35 260 275 278 280 287 325 334 358 385
E = 0.33202
Groupe 8: 5 9 21 25 52 53 81 107 136 158 178 200 204 208 210 226 239 255 279 299 308 312 320 331 363
E = 5.24132
Groupe 9: 24 27 258 262 269 272 295 298 303 304 313 324 333 366 369
E = 2.81000
Groupe 10: 10 15 19 59 60 61 66 67 72 73 77 85 92 96 104 112 114 124 125 127 129 130 149 150 172 188 194 201 203 214 216 221 224 225 229 232 233 234 235 257
E = 12.94963
Groupe 11: 11 ?? 23 51 55 64 82 86 91 98 101 105 117 120 122 132 134 137 139 148 159 166 170 177 198 209 223 230 236 243 244 247 252 254
E = 2.58792
Groupe 12: 1 2 4 6 8 12 13 20 41 45 46 47 48 56 78 80 88 94 118 142 143 154 162 185 195 196 197 199 207 212 213 220 237 241 242 245 246 248 251
E = 2.75999
Groupe 13: 30 271 276 282 290 300 306 318 319 322 323 328 330 341 362 371 373 380
E = 2.38059
Groupe 14: 17 18 42 49 54 69 74 79 84 93 95 97 99 103 106 109 113 121 126 135 140 152 156 161 167 180 184 187 189 190 202 206 222 259 263 293 342
E = 3.05358
Groupe 15: 28 29 37 39 292 301 305 309 344 355 357 367 375 386
E = 2.78936
Groupe 16: 38 261 288 302 339 340 345 354 360 381
E = 0.39087
Groupe 17: 31 33 34 40 264 283 284 291 297 311 314 317 335 336 337 351 356 359 364 365 376
E = 1.04710
Groupe 18: 7 44 100 108 115 138 157 171 191 227 228 249
E = 1.17837
Somme E = 46.66476

Etape 4
Groupe 1:266 274 277 285 326 348 383
E = 0.64836
Groupe 2: 36 71 182 315 332 343 349 350 353 377 378
E = 0.97188
Groupe 3: 32 268 289 294 310 321 327 329 340 346 347 379 381 387
E = 0.61854

Groupe 4: 49 58 76 90 95 119 141 145 147 151 163 181 183 192 218
244 250 265 281 316 352 361 368 370 382 384
E = 1.20890
Groupe 5: 3 22 43 50 62 63 65 68 75 83 102 110 111 123 131
153 155 162 164 165 173 174 175 193 217 231 238 240 372
E = 1.50653
Groupe 6: 16 57 59 66 70 85 87 89 114 116 125 128 133 144 146
160 168 169 172 176 179 186 188 215 219 233 253 256 270 286
E = 3.26245
Groupe 7: 35 205 211 269 275 278 280 287 325 334 358 385
E = 0.43008
Groupe 8: 5 9 21 25 52 53 81 107 136 158 178 200 204 208 210
226 239 255 279 299 312 331 363
E = 3.95946
Groupe 9: 24 258 262 267 269 273 295 296 298 303 304 307 313 324 333
338 366 369
E = 3.56466
Groupe 10: 10 15 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 129 130
149 150 194 201 203 214 216 224 225 229 232 234 235 257
E = 7.01387
Groupe 11: 11 14 23 51 55 64 72 82 86 91 98 101 105 117 120
122 124 132 134 137 139 148 159 166 170 177 198 209 221 223
230 236 243 247 252 254
E = 3.26120
Groupe 12: 1 2 4 6 8 12 13 20 41 45 46 47 48 56 78
80 88 94 118 142 143 154 185 195 196 197 199 207 212 213
220 237 241 245 246 248 251
E = 2.49739
Groupe 13: 30 271 276 282 290 300 306 308 318 319 320 322 323 328 330
341 362 371 373 380
E = 3.42000
Groupe 14: 17 18 42 54 69 74 79 84 93 97 99 103 106 109 113
121 126 135 140 152 156 161 167 180 184 187 189 190 202 206
222 259 263 293 342 374
E = 3.00959
Groupe 15: 28 29 37 39 292 301 305 309 344 355 357 375 386
E = 2.19815
Groupe 16: 27 38 261 272 284 288 302 339 345 354 360 367
E = 1.29115
Groupe 17: 26 31 33 34 40 264 283 291 297 311 314 317 335 336 337
351 356 359 364 365 376
E = 0.94744
Groupe 18: 7 44 100 108 115 138 157 171 191 227 228 242 249
E = 1.32845
Somme E = 41.13810

Etape 5
Groupe 1:266 274 277 285 326 327 348 383
E = 0.81641
Groupe 2: 36 71 182 228 315 332 343 349 350 377 378
E = 0.90603
Groupe 3: 32 38 268 275 289 294 310 321 329 339 340 346 347 354 379
381 387
E = 0.69116
Groupe 4: 17 49 58 76 90 95 119 141 145 151 163 181 183 192 218
244 250 265 281 352 361 368 370 382 384
E = 1.03681
Groupe 5: 3 22 43 50 62 63 65 68 75 80 83 102 110 123 147
153 155 162 164 165 173 174 193 207 217 231 237 238 240
E = 1.55830

Groupe 6: 15 16 57 59 66 70 85 87 89 114 116 125 128 129 133
144 146 160 168 169 172 176 179 186 188 215 219 233 253 256
257 270 286
E = 3.99488
Groupe 7: 35 111 131 175 205 211 260 278 280 287 316 325 334 358 372
385
E = 0.82302
Groupe 8: 5 9 21 25 52 53 81 107 136 158 178 200 204 208 210
226 239 255 279 299 312 331 363
E = 3.95946
Groupe 9: 24 31 258 262 267 269 273 295 296 298 303 304 307 313 338
366
E = 1.91344
Groupe 10: 10 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150
194 201 203 214 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.68008
Groupe 11: 11 14 23 51 55 64 72 82 86 91 98 101 105 117 120
122 124 132 134 137 139 148 159 166 170 177 198 209 221 223
230 236 243 247 252 254
E = 3.26120
Groupe 12: 1 2 4 6 8 12 13 20 41 45 46 47 48 56 78
88 94 118 142 143 154 185 195 196 197 199 212 213 220 241
245 246 248 251
E = 2.02564
Groupe 13: 30 271 276 282 290 300 306 308 318 319 320 322 323 328 330
341 353 362 371 373 380
E = 3.70697
Groupe 14: 18 42 54 69 74 79 84 93 97 99 103 106 109 113 121
126 135 140 152 156 161 167 180 184 187 189 190 202 206 222
259 263 264 293 342 374
E = 3.14131
Groupe 15: 28 29 37 39 292 301 305 309 344 355 357 375 386
E = 2.19815
Groupe 16: 27 272 284 288 324 333 360 367 369
E = 1.35249
Groupe 17: 26 33 34 40 261 283 291 297 302 311 314 317 335 336 337
345 351 356 359 364 365 376
E = 0.72188
Groupe 18: 7 44 100 108 115 138 157 171 191 227 242 249
E = 1.07988
Somme E = 38.86711

Etape 6
Groupe 1:266 274 285 310 326 327 348 383
E = 0.63869
Groupe 2: 36 71 100 182 228 315 332 343 349 350 377 378
E = 1.02288
Groupe 3: 32 38 268 275 277 288 289 294 321 325 339 340 346 347 354
379 381 387
E = 0.82509
Groupe 4: 17 49 58 76 90 95 119 141 145 151 163 181 183 192 218
244 250 265 281 352 361 368 370 382 384
E = 1.03681
Groupe 5: 1 3 22 50 62 63 65 68 75 80 83 102 123 147 162
164 165 174 193 207 217 231 237 238 240
E = 1.17143
Groupe 6: 15 16 57 59 66 70 85 87 89 114 116 125 128 129 133
144 146 160 168 169 172 176 179 186 188 215 219 233 253 256
257 286
E = 3.35425

Groupe 7: 35 43 110 111 131 153 155 173 175 205 211 260 278 280 287 316 334 372 385
E = 0.89278
Groupe 8: 5 9 21 25 52 53 81 107 136 158 178 200 204 208 210 226 239 255 299 312 331 363
E = 3.45978
Groupe 9: 24 31 258 262 264 267 269 270 273 293 295 296 298 303 304 307 313 338 366
E = 2.69428
Groupe 10: 10 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150 194 201 203 214 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.68008
Groupe 11: 11 14 23 51 55 64 72 82 86 91 98 101 105 117 120 122 124 132 134 137 139 148 159 166 170 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252 254
E = 3.26120
Groupe 12: 2 4 6 8 12 13 20 41 45 46 47 48 56 78 88 94 142 143 154 185 195 196 197 199 212 213 220 241 245 246 248 251
E = 1.80573
Groupe 13: 30 271 276 279 282 300 306 308 318 319 320 322 323 328 330 341 353 362 373 380
E = 3.28165
Groupe 14: 18 42 54 69 74 79 84 93 97 99 103 106 109 113 121 126 135 140 152 156 161 167 180 184 187 189 190 202 206 222 259 263 342 374
E = 2.65054
Groupe 15: 29 37 39 290 292 301 305 309 344 355 357 371 375 386
E = 2.32523
Groupe 16: 27 28 272 324 333 367 369
E = 0.83836
Groupe 17: 26 33 34 40 261 283 284 291 297 302 311 314 317 335 336 337 345 351 356 358 359 360 364 365 376
E = 1.16532
Groupe 18: 7 44 108 115 118 138 157 171 191 227 242 249 329
E = 1.23003
Somme E = 37.53413

Etape 7
Groupe 1:266 274 277 285 310 326 327 348 383
E = 0.88592
Groupe 2: 36 71 100 182 228 315 332 343 349 350 377 378
E = 1.02288
Groupe 3: 32 35 38 260 268 275 288 289 294 321 325 339 340 346 347 354 379 381 385 387
E = 0.81691
Groupe 4: 17 26 49 58 76 90 95 119 141 145 151 163 181 183 192 218 244 250 265 281 352 356 361 368 370 382 384
E = 1.14835
Groupe 5: 1 3 22 50 68 80 83 102 123 147 162 164 165 174 193 207 217 231 237 238 240
E = 0.82611
Groupe 6: 15 16 57 59 66 70 85 87 89 114 116 125 128 129 133 144 146 160 168 169 172 176 179 186 188 215 219 233 253 256 257 286
E = 3.55425
Groupe 7: 43 62 63 65 75 110 111 131 153 155 173 175 205 211 278 280 287 316 334 372 376
E = 0.87049
Groupe 8: 5 9 21 52 53 81 107 136 158 178 200 204 208 210 226

239 255 299 312 331
E = 2.42420
Groupe 9: 24 31 258 262 264 267 269 270 273 293 295 296 303 304 307 313 338 366
E = 2.46242
Groupe 10: 10 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150 194 201 203 214 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.68008
Groupe 11: 11 14 23 51 55 64 72 82 86 91 98 101 105 117 120 122 124 132 134 137 139 148 159 166 170 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252 254
E = 3.26120
Groupe 12: 2 4 6 8 12 13 20 41 45 46 47 48 56 78 88 94 142 143 154 185 195 196 197 199 212 213 220 241 245 246 248 251
E = 1.80573
Groupe 13: 25 30 271 276 279 282 300 306 308 318 319 320 322 323 328 330 341 353 362 363 373 380
E = 4.15321
Groupe 14: 18 42 54 69 74 79 84 93 97 99 103 106 109 113 121 126 135 140 152 156 161 167 180 184 187 189 190 202 206 222 259 263 342 374
E = 2.65054
Groupe 15: 29 37 39 290 292 301 305 309 344 355 357 371 375 386
E = 2.32523
Groupe 16: 27 28 272 324 333 367 369
E = 0.83836
Groupe 17: 33 34 40 261 283 284 291 297 298 302 311 314 317 335 336 337 345 351 358 359 360 364 365
E = 1.17884
Groupe 18: 7 44 108 115 118 138 157 171 191 227 242 249 329
E = 1.23003
Somme E = 37.13473

Etape 8
Groupe 1:266 274 277 285 310 326 327 348 383
E = 0.88592
Groupe 2: 36 71 100 182 228 315 332 343 349 350 377 378
E = 1.02288
Groupe 3: 32 35 38 260 268 275 288 289 294 321 325 339 340 346 347 354 358 379 381 385 387
E = 0.89673
Groupe 4: 17 26 49 58 76 90 95 119 141 145 151 163 181 183 192 218 244 250 265 281 352 356 361 368 370 382 384
E = 1.14835
Groupe 5: 1 3 22 50 68 80 83 102 123 147 162 164 165 174 193 207 217 231 237 238 240
E = 0.82611
Groupe 6: 15 16 57 59 66 70 85 87 89 114 116 125 128 129 133 144 146 160 168 169 172 176 179 186 188 215 219 233 253 256 257 286
E = 3.55425
Groupe 7: 43 62 63 65 75 110 111 131 153 155 173 175 205 211 278 280 287 316 334 372 376
E = 0.87049
Groupe 8: 5 9 21 52 53 81 107 136 158 178 200 204 208 210 226 239 255 299 312 331
E = 2.42420
Groupe 9: 24 258 262 264 267 269 270 273 293 295 296 303 304 307 313 338 366

E = 2.24496
Groupe 10: 10 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150 194 201 203 214 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.68008
Groupe 11: 11 14 23 51 55 64 72 82 86 91 98 101 105 117 120 122 124 132 134 137 139 148 159 166 170 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252 254
E = 3.26120
Groupe 12: 2 4 6 8 12 13 20 41 45 46 47 48 56 78 88 94 142 143 154 185 195 196 197 199 212 213 220 241 245 246 248 251
E = 1.80573
Groupe 13: 25 30 271 276 279 282 300 306 308 318 319 320 322 323 328 330 341 353 362 363 373 380
E = 4.15321
Groupe 14: 18 42 54 69 74 79 84 93 97 99 103 106 109 113 121 126 135 140 152 156 161 167 180 184 187 189 190 202 206 222 259 263 342 374
E = 2.65054
Groupe 15: 29 37 39 290 292 301 305 309 344 355 357 371 375 386
E = 2.32523
Groupe 16: 27 28 272 324 333 367 369
E = 0.83836
Groupe 17: 31 33 34 40 261 283 284 291 297 298 302 311 314 317 335 336 337 347 351 359 360 364 365
E = 1.26618
Groupe 18: 7 44 108 115 118 138 157 171 191 227 242 249 329
E = 1.23003
Somme E = 37.08444

6511.0	6655.6	6323.6	6405.0	7299.4	6602.0
26266.0	25741.0	25905.4	26331.0	25653.3	26038.0
6597.0	6529.0	6069.8	6502.0	6472.5	7289.3
26331.0	25975.0	26133.8	26422.0	26134.5	25851.0
6492.0	6518.0	6345.5	6504.0	6387.2	6620.0
26172.0	25950.5	26035.0	26325.0	26219.2	26344.0
6487.0	7184.2	6405.5	6553.0	6764.0	6551.0
26285.0	25924.6	25992.8	25993.0	25978.5	25879.4
6028.0	6538.0	6231.0	6480.0	6427.0	6611.5
26716.0	26309.0	26163.3	26244.0	26200.0	26239.8
6579.0	5975.0	5901.9	6789.0	6811.0	5840.0
26314.0	26689.0	26399.5	25920.5	25603.0	26672.0
6141.5	6549.0	5478.0	6162.0	7085.3	6943.0
26377.7	26219.0	26003.5	26633.4	25834.3	26035.0
6583.0	6868.0	6150.0	6120.5	6491.5	6522.0
26367.0	25978.0	26096.0	26749.5	26208.5	26229.0
6038.0	6297.0	5489.0	6717.0	6689.7	6726.0
26701.0	25878.0	26093.0	25937.0	25817.7	25915.0
7199.0	5661.0	6314.0	6819.0	6691.0	6746.0
25591.0	26616.0	26031.0	25928.0	25601.0	25713.5
6770.3	6436.0	6520.0	6525.0	5938.7	6793.5
25931.0	26030.0	26292.0	26383.0	26479.6	26120.5
6554.0	5982.2	6699.0	6716.8	6958.8	6590.7
26402.0	25977.1	25867.8	25634.0	25901.0	25700.3
6383.0	5769.5	6432.0	6517.0	7052.0	6459.5
26305.5	25958.6	26146.0	26005.0	25781.5	26276.5
6847.0	5526.2	6163.3	6746.0	6626.0	6680.0
25939.3	25992.6	26441.0	25784.0	25983.0	25784.0
5895.2	5494.5	6642.0	7192.0	6456.0	6394.0
25663.3	26370.5	26323.0	25875.0	26163.3	26068.0

6918.0	6771.0	6544.0	6536.5	6369.5	6449.3
26064.3	25852.0	26096.0	26059.5	26155.5	26301.3
7244.0	6842.0	6625.0	6020.7	6603.5	6355.0
25898.0	26083.0	25852.0	26478.7	26281.0	26344.0
6638.0	6444.0	6356.5	6547.0	6516.0	6856.0
25934.0	26222.0	26230.0	26030.0	26315.0	26010.0
6524.0	6850.5	6557.0	6584.5	6936.1	6673.0
26421.0	25843.5	26435.0	25948.5	25828.1	26018.0
6592.0	6780.0	6436.0	6562.0	6790.3	6450.5
25997.0	25750.0	26158.0	26307.0	25706.3	26367.0
7216.0	6688.0	6656.0	6770.0	7002.8	6535.0
25896.0	25936.0	25877.0	25769.0	25705.3	26344.0
6559.8	7204.7	6267.0	6726.0	6522.5	6947.0
25919.0	25763.3	26271.0	25898.0	26135.5	26808.0
6712.0	6731.3	6134.0	6817.0	6497.3	6395.0
25972.7	25739.0	26732.0	25808.0	25988.0	26311.0
6701.0	6895.0	6760.0	6677.0	6624.3	6260.7
25907.0	25780.5	25956.0	25839.5	25791.7	26298.0
6052.8	7130.3	6656.3	6743.0	6454.5	6511.0
26356.2	25620.0	25675.0	25842.0	26401.5	26024.0
6821.0	6399.0	6503.0	6250.0	7032.0	6581.0
25955.0	26134.0	25870.0	26451.0	25908.8	26395.0
6517.5	6795.5	6551.0	6652.5	6649.5	6880.0
26202.0	25894.5	26247.0	26096.7	25918.5	26048.0
6621.5	6765.5	6497.0	6438.3	6818.0	6809.6
25952.0	25659.0	26103.0	26249.6	25999.0	25658.6
7201.7	6736.0	6589.0	7131.0	7221.0	6902.4
25677.3	26099.0	26217.0	25827.6	25607.5	25937.7
6731.0	6800.3	6472.0	6501.0	7089.2	6054.6
26045.0	25840.3	26189.0	26297.0	25774.8	26617.4
6687.0	6089.0	6898.0	6546.0	5936.5	6576.8
25971.0	26696.5	25999.0	26277.0	26585.0	25627.0
6019.0	6766.2	6601.2	6625.3	6179.5	6908.5
26672.0	26076.8	25825.6	26299.8	26275.5	25734.5
6312.0	6218.0	6619.0	6832.0	6091.3	6202.8
26341.0	26334.0	25622.0	25979.0	26461.2	25731.9
6599.5	6820.0	6590.7	6569.0	7210.0	6510.5
25965.5	25910.0	25723.7	26346.0	25835.6	25922.5
6400.0	6613.0	6858.3	5991.0	6876.0	6249.0
26188.0	25894.7	25886.3	26708.0	26078.0	26117.5
6409.0	6574.0	6241.1	7138.6	6548.5	6247.0
26134.0	26099.0	26397.6	25722.1	26149.8	26055.0
7265.0	6422.0	6807.0	6553.0	7159.0	6270.7
25562.0	26354.0	25736.0	25966.0	25867.0	25736.8
6564.0	6467.0	6414.0	7259.0	6841.0	6489.0
25955.0	26321.0	26171.0	25902.0	25775.3	25937.0
6769.7	6776.0	6578.0	6055.8	7251.1	6412.6
25797.0	25616.0	26189.0	26531.7	25770.7	25890.6
6089.3	6508.0	6379.0	6342.5	7128.0	6462.0
26298.0	26103.5	26180.0	26170.5	25908.0	26047.0
6736.3	6625.0	6726.0	6659.0	6861.0	6019.2
25671.7	25691.0	25788.0	25962.5	25955.0	26265.4
6832.0	6604.7	6870.0	6572.0	6647.7	6329.4
25996.0	26144.7	26039.0	26256.0	26245.0	25726.9
6362.0	6916.0	5923.0	6077.0	6532.0	6152.5
26313.0	26000.0	26654.0	26642.0	26236.0	26137.0
6576.0	7064.0	6632.0	6806.0	5865.0	6209.9
26021.5	25684.7	25704.0	25978.0	26649.0	25846.5
6790.5	7216.0	6752.0	6071.0	6032.3	6459.1
25962.5	25886.0	25891.0	26734.0	26189.3	25661.4

5540.8	6278.0	6353.0	5815.1	6360.2	5574.7
26401.8	25996.5	26017.0	26556.6	25958.4	26261.3
6086.5	5485.0	5794.0	5824.8	6467.0	6320.6
25955.1	26069.0	26650.0	26325.1	26084.0	26248.6
6385.0	6451.0	6316.6	5848.4	5742.3	5716.7
25799.2	25847.6	25847.1	25852.4	26499.5	26404.8
5938.5	6121.0	6367.0	6363.3	6189.8	6524.4
26282.7	26151.0	26049.0	26107.8	26077.3	25806.6
6209.0	6145.7	5913.0	6409.0	5547.2	5652.3
26116.3	25791.1	26372.5	26027.0	26172.7	25969.6
5642.2	6407.0	6441.0	6374.0	6422.0	6390.5
26462.0	25732.0	26111.0	26028.0	26038.0	26086.3
5942.6	6276.7	6381.0	6405.0	5702.5	5801.7
26079.3	26050.0	26040.0	26057.6	26187.4	26459.6
6264.8	6250.3	5458.0	6370.3	6271.0	5874.3
26221.3	25909.3	26317.0	25658.1	26087.0	26442.7
5681.0	5824.5	5474.0	6099.3	6377.0	6173.7
26590.0	26600.0	26346.0	26065.7	26009.0	26173.0
6339.4	5479.5	5603.3	6097.0	6175.6	5486.0
26137.8	26472.0	26600.0	26099.5	25957.5	26420.0
6495.0	5594.9	6195.0	5459.0	6434.0	6176.0
26050.0	26088.9	26156.0	26350.0	26071.0	26090.0
5635.3	6238.0	5668.1	6468.1	5585.3	6468.0
26381.9	26029.0	26315.3	25920.0	26445.0	26029.0
6300.0	6264.3	5554.3	5975.0	5721.5	5962.1
26016.0	25807.5	26478.5	26379.0	26594.0	26177.9
6239.8	6306.2	5966.1	5466.0	6410.0	6485.0
25956.4	25789.2	25881.0	26145.0	26038.0	26027.0
5977.3	5486.0	6233.0	6219.3	6325.0	6283.5
26223.5	26192.0	26094.0	26027.0	26070.0	26104.5
6519.4	5526.8	5852.9	6116.5	6098.5	5715.3
25703.4	26542.6	26116.8	26127.5	25729.9	26065.1
6287.8	6458.5	6096.5	6031.2	5854.6	6178.5
26141.8	25796.3	26247.0	26100.1	25982.9	26121.5
6147.7	5641.0	5661.9	5842.6	6517.0	
26033.7	26570.3	26523.0	26225.0	26049.0	
6092.0	5487.0	6163.0	5919.5	6100.5	
26160.0	26218.0	26235.5	26339.8	25857.4	
5511.5	6067.3	5518.7	5959.0	6481.0	
26255.5	26185.8	26326.0	26346.0	26101.0	

G R O U P E M E N T K - M E A N S avec ou sans contrainte
Auteur: A. Vaudor
D partement de sciences biologiques, Universit de Montreal,
C. P. 6128, succursale A, Montr al, Qu bec H3C 3J7.

Fichier de donn es: FS-1b-K-mean
Fichier de coordonn es: Copy of 387BP-18PU
Essai no 1
Fichier de groupements initiaux: CI-387-BP-18PU.PSG

Etape initiale
Groupe 1: (13) 46 63 108 118 142 153 157 220 242 245 248 249 372
E = 0.80814
Groupe 2: (25) 276 279 299 306 308 312 320 328 331 353 363 373
E = 1.33141
Groupe 3: 15 (16) 57 59 66 69 70 85 87 89 114 116 125 128 133 144 146 152 160 167 168 169 172 176 179 186 189 215 219 253 256 270 286 374
E = 4.37283
Groupe 4: 11 42 51 54 64 (84) 93 98 99 105 106 120 121 126 132 134 135 156 159 180 187 188 190 206 222 233 244
E = 2.34714
Groupe 5: (7) 44 100 115 138 171 191 227 228 327
E = 1.00543
Groupe 6: 10 (19) 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150 194 201 203 216 221 224 225 229 232 234 235
E = 5.68425
Groupe 7: (36) 71 182 204 266 274 285 315 326 332 343 348 349 350 377 378 383
E = 3.70471
Groupe 8: 28 29 (37) 39 292 301 305 333 344 355 357 375 386
E = 2.97941
Groupe 9: (30) 271 282 290 300 309 310 319 322 323 330 341 362 371 380
E = 1.59740
Groupe 10: (5) 9 21 52 53 81 107 136 158 170 200 208 210 226 239 255
E = 1.22425
Groupe 11: 27 32 (35) 38 260 268 272 275 277 278 287 288 289 294 310 321 324 325 329 339 340 346 347 354 367 379 381 387
E = 4.13623
Groupe 12: (24) 31 258 262 264 267 269 273 284 295 296 298 303 304 307

313 330 360 366 369
E = 3.10242
Groupe 13: 26 (33) 34 40 111 131 205 211 263 280 283 291 297 302 311 314 317 334 335 336 337 345 351 356 358 359 361 364 365 376 385
E = 1.77712
Groupe 14: (1) 4 20 41 48 50 80 123 143 162 193 195 196 207 213 241
E = 0.35300
Groupe 15: 3 22 43 62 65 68 75 80 83 102 110 141 145 147 151 155 163 164 (165) 173 174 175 192 217 231 238 240 316 352 370
E = 1.79916
Groupe 16: (17) 18 49 58 74 76 79 90 95 97 103 109 113 119 140 161 181 183 184 202 218 250 259 263 265 281 293 342 360 382 384
E = 2.00216
Groupe 17: (2) 6 8 12 45 47 56 78 94 154 185 197 199 212 237 246 251
E = 0.84750
Groupe 18: (14) 23 55 72 82 86 91 101 117 122 124 129 137 139 148 166 170 177 198 209 214 223 230 236 243 247 252 254 257
E = 3.87512
Somme E = 42.94777

Etape 1
Groupe 1: 13 46 108 118 142 153 157 242 248 249 278 329 372
E = 0.75579
Groupe 2: 25 276 279 299 306 308 312 320 328 331 353 363 373
E = 1.39415
Groupe 3: 15 16 57 59 66 69 70 85 87 89 114 116 125 128 129 133 144 146 160 168 169 172 176 179 186 215 219 233 253 256 257 270 286 374
E = 4.31295
Groupe 4: 11 42 51 54 64 84 93 98 99 106 121 124 126 132 135 139 140 152 156 159 167 170 180 187 188 189 190 214 222
E = 1.96906
Groupe 5: 7 44 100 115 138 171 182 191 227 228 327
E = 1.27328
Groupe 6: 10 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150 194 201 203 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.31936
Groupe 7: 36 71 266 274 285 315 332 343 348 349 350 378
E = 1.27010

```
Groupe  8: 28  29  37  39 292 301 305 326 344 355 357 367 375 386
        E =   2.80609
Groupe  9: 30 271 282 290 300 309 318 319 322 330 341 362 371 373 380
        E =   1.59915
Groupe 10:  5   9  21  52  53  81 107 136 158 178 200 204 208 210 226
          239 255
        E =   1.52927
Groupe 11: 27  32  35  38 260 268 272 275 277  88 289 294 310 321 325
          339 340 346 347 354 379 381 383 387
        E =   2.09220
Groupe 12: 24  31 258 262 264 267 269 273 293 295 296 298 303 304 307
          313 324 333 338 366 369
        E =   4.28578
Groupe 13: 26  33  34  40 261 265 283 284 287 291 297 302 311 314 317
          334 335 336 337 345 351 356 358 359 360 361 364 365 376 385
        E =   1.70300
Groupe 14:  1   4  20  41  48  50  63  80  83  88 123 143 162 164 193
          195 196 207 212 213 237 238 241
        E =   0.87351
Groupe 15:  3  22  43  62  65  68  75  90 102 110 111 131 141 145 147
          151 155 163 165 173 174 175 192 205 211 217 231 240 280 316
          352 370
        E =   1.89318
Groupe 16: 17  18  49  58  74  76  79  95  97 103 109 113 119 161 181
          183 184 202 206 218 244 250 259 263 281 342 368 382 384
        E =   1.53531
Groupe 17:  2   6   8  12  45  47  56  78  94 154 185 197 199 220 245
          246 251
        E =   0.70765
Groupe 18: 14  23  55  72  82  86  91 101 105 117 120 122 134 137 148
          166 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252 254
        E =   2.07283
Somme E =       37.39306

Etape 2
  Groupe  1: 13  46  63 108 118 153 157 227 242 248 249 278 327 329 372
          E =   1.11720
  Groupe  2: 25 276 279 299 306 308 312 320 323 328 331 353 363 377
          E =   1.39435
  Groupe  3: 15  16  57  59  66  70  85  87  89 116 125 128 133 144 146
            160 168 169 172 176 179 186 215 219 233 253 256 257 270 286
          E =   3.36554
  Groupe  4: 11  42  51  54  55  69  84  98  99 114 121 124 126 129 132
```



```
            135 139 140 152 156 167 170 180 187 188 189 190 214 222 374
          E =   2.44614
Groupe  5:  7  44 100 115 138 171 182 191 228
          E =   0.78561
Groupe  6: 10  19  60  61  67  73  77  92  96 104 112 127 130 149 150
          194 201 203 216 224 225 229 232 234 235
          E =   5.31936
Groupe  7: 36  71 266 274 285 315 332 343 348 349 350 378
          E =   1.27030
Groupe  8: 28  29  37  39 292 301 305 326 333 344 355 357 367 375 386
          E =   3.77539
Groupe  9: 30 271 282 290 300 309 318 319 322 330 341 362 371 373 380
          E =   1.59915
Groupe 10:  5   9  21  52  53  81 107 136 158 178 200 204 208 210 226
          239 255
          E =   1.52927
Groupe 11: 27  32  35  38 260 268 272 275 277 287 288 289 294 310 321
          325 339 340 346 347 354 379 381 383 387
          E =   2.25915
Groupe 12: 24  31 258 262 267 269 273 293 295 296 298 303 304 307 313
          324 338 366 369
          E =   3.02552
Groupe 13: 26  33  34  40 261 265 284 284 291 297 302 311 314 317 335
          336 337 345 351 356 358 359 360 364 365 385
          E =   1.29806
Groupe 14:  1   4  20  22  41  50  68  80  83  88 102 123 162 164 174
          185 193 195 196 197 207 212 237 238 240 241
          E =   1.02150
Groupe 15:  3  43  62  65  75  90 110 111 131 141 145 147 151 155 163
          165 173 175 192 205 211 217 231 280 316 334 352 361 370 376
          E =   1.57290
Groupe 16: 17  18  49  58  74  76  79  93  95  97 103 106 109 113 119
          161 181 183 184 202 206 218 244 250 259 263 264 281 342 368
          382 384
          E =   1.94049
Groupe 17:  2   6   8  12  45  47  48  56  78  94 142 143 154 199 213
          220 245 246 251
          E =   0.78775
Groupe 18: 14  23  64  72  82  86  91 101 105 117 120 122 134 137 148
          159 166 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252 254
          E =   2.12371
Somme E =       36.63140
```

Etape 3

Groupe 1: 13 63 108 118 138 153 157 227 242 248 249 278 329 372
E = 0.84066

Groupe 2: 25 276 279 299 306 308 312 320 323 328 331 353 363 377
E = 1.39435

Groupe 3: 15 16 57 59 66 70 85 87 89 116 125 128 133 144 146 160 168 169 172 179 186 215 253 256 257 270 286
E = 2.87066

Groupe 4: 11 42 51 54 55 69 84 99 114 121 124 126 129 132 135 139 140 152 156 167 170 176 180 187 188 189 190 214 219 222 233 374
E = 2.72580

Groupe 5: 7 44 71 100 171 182 191 204 228
E = 0.85254

Groupe 6: 10 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150 194 201 203 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.31936

Groupe 7: 36 115 266 274 285 315 327 332 343 348 349 350 378
E = 1.33457

Groupe 8: 28 29 37 39 292 301 326 333 344 355 357 367 375 386
E = 3.36632

Groupe 9: 30 271 282 290 300 305 309 318 319 322 330 341 362 371 373 380
E = 1.97038

Groupe 10: 5 9 21 52 53 81 107 136 158 178 200 208 210 226 239 255
E = 1.22425

Groupe 11: 27 32 35 38 260 268 272 275 277 288 289 294 310 321 325 339 340 346 347 354 379 381 383 387
E = 2.09220

Groupe 12: 24 31 258 262 264 267 269 273 293 295 296 298 303 304 307 313 324 338 366 369
E = 3.24104

Groupe 13: 26 33 34 40 261 265 283 284 291 297 302 311 314 317 335 336 337 345 351 356 358 359 360 364 365 385
E = 1.29806

Groupe 14: 1 4 22 41 50 68 80 83 88 102 123 162 164 174 193 195 196 197 207 212 237 238 240
E = 0.83409

Groupe 15: 3 43 62 65 75 90 110 111 131 141 145 147 151 155 163 165 173 175 192 205 211 217 231 280 287 316 334 352 361 370 376
E = 1.73739

Groupe 16: 17 18 49 58 74 76 79 93 95 97 103 106 109 113 119 161 181 183 184 202 206 218 244 250 259 263 281 342 368 382 384
E = 1.71461

Groupe 17: 2 6 8 12 20 45 46 47 48 56 78 94 142 144 154 185 199 213 220 241 245 246 251
E = 1.06265

Groupe 18: 14 23 64 72 82 86 91 98 101 105 117 120 122 134 137 148 159 166 177 190 209 221 223 230 236 243 247 252 254
E = 2.24812

Somme E = 36.12706

Etape 4

Groupe 1: 13 46 63 108 118 138 153 157 227 242 248 249 278 329 372
E = 0.93129

Groupe 2: 25 276 279 299 306 308 312 320 323 328 331 353 363 377
E = 1.39435

Groupe 3: 15 16 57 66 70 85 87 116 125 128 133 144 146 160 168 169 172 179 215 253 256 257 270 286
E = 2.44989

Groupe 4: 11 42 51 54 59 69 84 89 99 114 121 124 126 129 132 135 139 140 152 156 167 170 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233 374
E = 2.80806

Groupe 5: 7 44 71 171 182 191 204 228
E = 0.71282

Groupe 6: 10 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150 194 201 203 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.31936

Groupe 7: 36 100 115 266 274 285 315 327 332 343 348 349 350 378
E = 1.41195

Groupe 8: 28 29 37 39 292 301 326 333 344 355 357 367 375 386
E = 3.36632

Groupe 9: 30 271 282 290 300 305 309 318 319 322 330 341 362 371 373 380
E = 1.97038

Groupe 10: 5 9 21 52 53 81 107 136 158 178 200 208 210 226 239 255
E = 1.22425

Groupe 11: 27 32 35 38 260 268 272 275 277 288 289 294 310 321 325 339 340 346 347 354 379 381 383 387
E = 2.09220

Groupe 12: 24 31 258 262 264 267 269 273 293 295 296 298 303 304 307

313 324 338 366 369
E = 3.24104
Groupe 13: 26 33 34 40 261 265 283 284 291 297 302 311 314 317 335
336 337 345 351 356 358 359 360 364 365 385
E = 1.29006
Groupe 14: 1 4 22 41 50 68 80 83 88 102 123 162 164 174 193
195 196 197 207 212 237 238 240 241
E = 0.92180
Groupe 15: 3 43 62 65 75 90 110 111 131 141 145 147 151 155 163
165 173 175 205 211 217 231 280 287 316 336 352 361 370 376
E = 1.47979
Groupe 16: 17 18 49 58 74 76 79 93 95 97 103 106 109 113 119
161 181 183 184 192 202 206 218 222 244 250 259 263 281 342
368 382 384
E = 2.07056
Groupe 17: 2 6 8 12 20 45 47 48 56 78 94 142 143 154 185
199 213 220 245 246 251
E = 0.87445
Groupe 18: 14 23 55 64 72 82 86 91 98 101 105 117 120 122 134
137 148 159 166 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252 254
E = 2.31406
Somme E = 35.90062

Etape 5
Groupe 1: 13 46 63 108 118 138 153 157 227 242 248 249 278 329 372
E = 0.93129
Groupe 2: 25 276 279 299 306 308 312 320 323 328 331 353 363 377
E = 1.39435
Groupe 3: 15 16 57 66 70 85 87 116 125 128 133 144 146 160 168
169 172 179 215 253 256 257 270 286
E = 2.44989
Groupe 4: 42 51 54 59 69 84 89 99 114 121 124 129 132 135 139
152 156 167 170 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233 374
E = 2.44166
Groupe 5: 7 44 71 171 182 191 204 228
E = 0.71282
Groupe 6: 10 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150
194 201 203 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.31936
Groupe 7: 36 100 115 266 274 285 315 327 332 343 348 349 350 378
E = 1.41195
Groupe 8: 28 29 37 39 292 301 326 333 344 355 357 367 375 386
E = 3.36632

Groupe 9: 30 271 282 290 300 305 309 310 319 323 330 341 362 371 373
380
E = 1.97038
Groupe 10: 5 9 21 52 53 81 107 116 158 170 200 208 210 226 239
255
E = 1.22425
Groupe 11: 27 32 35 38 260 268 272 275 277 287 288 289 294 310 321
325 339 340 346 347 354 379 381 383 387
E = 2.25915
Groupe 12: 24 31 250 262 264 267 269 273 293 295 296 298 303 304 307
313 324 338 366 369
E = 3.24104
Groupe 13: 26 33 34 40 261 265 283 284 291 297 302 311 314 317 335
336 337 345 351 356 358 359 360 364 365 382 385
E = 1.39849
Groupe 14: 1 4 22 41 50 68 80 83 88 102 123 162 164 174 193
195 196 197 207 212 237 238 240 241
E = 0.92180
Groupe 15: 3 43 62 65 75 90 110 111 131 141 145 147 151 155 163
165 173 175 192 205 211 217 231 280 287 316 336 352 361 370
376
E = 1.67876
Groupe 16: 17 18 49 58 74 76 79 93 95 97 103 106 109 113 119
126 140 161 181 183 184 202 206 218 222 244 250 259 263 342
368 384
E = 1.81388
Groupe 17: 2 6 8 12 20 45 47 48 56 78 94 142 143 154 185
199 213 220 245 246 251
E = 0.87445
Groupe 18: 11 14 23 55 64 72 82 86 91 98 101 105 117 120 122
134 137 148 159 166 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252
254
E = 2.43659
Somme E = 35.84643

Etape 6
Groupe 1: 13 46 63 108 118 138 153 157 227 242 248 249 278 329 372
E = 0.93129
Groupe 2: 25 276 279 299 306 308 312 320 323 328 331 353 363 377
E = 1.39435
Groupe 3: 15 16 57 66 70 85 87 116 125 128 133 144 146 160 168
169 172 179 215 253 256 257 270 286
E = 2.44989

Groupe 4: 42 51 54 59 69 84 89 99 114 121 124 129 132 135 139
152 156 167 170 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233 374
E = 2.44166
Groupe 5: 7 44 71 171 182 191 204 228
E = 0.71282
Groupe 6: 10 19 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150
194 201 203 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.31936
Groupe 7: 36 100 115 266 274 285 315 327 332 343 348 349 350 378
E = 1.41195
Groupe 8: 28 29 37 39 292 301 326 333 344 355 357 367 375 386
E = 3.36632
Groupe 9: 30 271 282 290 300 305 309 318 319 322 330 341 362 371 373
380
E = 1.97038
Groupe 10: 5 9 21 52 53 81 107 136 158 178 200 208 210 226 239
255
E = 1.22425
Groupe 11: 27 32 35 38 260 268 272 275 277 287 288 289 294 310 321
325 339 340 346 347 354 379 381 383 387
E = 2.25915
Groupe 12: 24 31 258 262 264 267 269 273 293 295 296 298 303 304 307
313 324 338 366 369
E = 3.24104
Groupe 13: 26 33 34 40 261 283 284 291 297 302 311 314 317 335 336
337 345 351 356 358 359 360 364 365 382 385
E = 1.30203
Groupe 14: 1 4 22 41 50 68 80 83 88 102 123 162 164 174 193
195 196 197 207 212 237 238 240 241
E = 0.92180
Groupe 15: 3 43 62 65 75 90 110 111 131 141 145 147 151 155 163
165 173 175 181 192 205 211 217 231 265 280 281 316 334 352
361 368 370 376
E = 1.97871
Groupe 16: 17 18 49 58 74 76 79 91 95 97 98 103 106 109 113
119 126 140 161 183 184 202 206 218 222 244 250 259 263 342
384
E = 1.67168
Groupe 17: 2 6 8 12 20 45 47 48 56 78 94 142 143 154 185
199 213 220 245 246 251
E = 0.87445
Groupe 18: 11 14 23 55 64 72 82 86 91 101 105 117 120 122 134
137 148 159 166 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252 254

E = 2.32206
Somme E = 35.79318

Etape 7

Groupe 1: (1) 46 63 108 118 138 153 157 227 242 248 249 270 329 372
E = 0.93129
Groupe 2: (23) 276 279 299 306 308 312 320 323 328 331 353 363 377
E = 1.39435
Groupe 3: 15 (16) 57 66 78 85 87 116 125 128 133 144 146 160 168
169 172 179 215 253 256 257 270 286
E = 2.44989
Groupe 4: 42 51 59 69 (84) 89 99 114 121 124 129 132 135 139 152
156 167 170 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233 374
E = 2.30597
Groupe 5: (7) 44 71 171 182 191 204 228
E = 0.71282
Groupe 6: 10 (19) 60 61 67 73 77 92 96 104 112 127 130 149 150
194 201 203 216 224 225 229 232 234 235
E = 5.31936
Groupe 7: (36) 100 115 266 274 285 315 327 332 343 348 349 350 378
E = 1.41195
Groupe 8: 28 29 (37) 39 292 301 326 333 344 355 357 367 375 386
E = 3.36632
Groupe 9: (30) 271 282 290 300 305 309 318 319 322 330 341 362 371 373
380
E = 1.97038
Groupe 10: (5) 9 21 52 53 81 107 136 158 178 200 208 210 226 239
255
E = 1.22425
Groupe 11: 27 32 (35) 38 260 268 272 275 277 287 288 289 294 310 321
325 339 340 346 347 354 379 381 383 387
E = 2.25915
Groupe 12: (24) 31 258 262 264 267 269 273 293 295 296 298 303 304 307
313 324 338 366 369
E = 3.24104
Groupe 13: 26 (33) 34 40 261 283 284 291 297 302 311 314 317 335 336
337 345 351 356 358 359 360 364 365 382 385
E = 1.30203
Groupe 14: (1) 4 22 41 50 68 80 83 88 102 123 162 164 174 193
195 196 197 207 212 237 238 240 241
E = 0.92180
Groupe 15: 3 43 62 65 75 90 110 111 131 141 145 147 151 155 163
(165) 173 175 181 192 205 211 217 231 265 280 281 316 334 352

-Annexe : 10 -

-544-

2 ème partie

361 368 370 376

E = 1.97871

Groupe 16: 17 18 49 54 58 74 76 79 93 95 97 98 103 106 109
113 119 126 140 161 183 184 202 206 218 222 244 250 259 263
342 384

E = 1.79211

Groupe 17: 2 6 8 12 20 45 47 48 56 78 94 142 143 154 185
199 213 220 245 246 251

E = 0.87445

Groupe 18: 11 14 23 55 64 72 82 86 91 101 105 117 120 122 134
137 148 159 166 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252 254

E = 2.32206

Somme E = 35.77792

1346631081181421531572202422452402493720

252762792993063083123203283313533633730

151657596669708587891141161251281331441461521601671681691721761791861892152192532562702863740

1142515464849398991051061201211261321341351561591801871881902062242332440

7441001151381711912272283270

1019606167737792961041121271301491501942012032162212242252292322342350

3671182204266274205315326332343348349350377378383 0

2829373929230130533334435535773753860

3027128229030030931831932232333034136237138 00

5921525381107136158178200208210226239250

2732353826026827227527278287280928943103213243253293393403463473543673793813870

2431258262264267269273284295296298303304307313330360366369 0

2633344011113120521126128028329129730231131431733433533633734535135635835936136436538763850

1420414850881231431621931951962072132410

3224362656075088310211014114514715115516316416517317417519221723123824031635237 00

1718495874767990959710310911311914016118118318420221025025926326528129334236838238840

2681245475678941541851971992122372462510

1423557202869110111712212412913713914816617017719820921422323023624324725225425770

6511.0	6487.0	6141.5	7199.0	6383.0	6655.6
26266.0	26285.0	26377.7	25591.0	26305.5	25741.0
6597.0	6028.0	6583.0	6770.3	6847.0	6529.0
26331.0	26716.0	26367.0	25931.0	25939.3	25975.0
6492.0	6579.0	6038.0	6554.0	6895.2	6518.0
26172.0	26314.0	26701.0	26402.0	25663.3	25950.5

7184.2	6314.0	7293.4	6983.0	6621.5	6850.5
25924.6	26031.0	25653.3	26035.0	25952.0	25841.5
6538.0	6920.0	6472.5	6522.0	7201.7	6709.0
26309.0	26292.0	26134.5	26229.0	25677.3	25759.0
5975.0	6699.0	6387.2	6726.0	6731.0	6688.0
26689.0	25867.8	26219.2	25915.0	26045.0	25936.0
6549.0	6432.0	6764.0	6746.0	6687.0	7204.7
26219.0	26146.0	25978.5	25713.5	25971.0	25763.3
6868.0	6163.3	6427.0	6793.5	6019.0	6731.3
25978.0	26441.0	26200.0	26120.5	26072.0	25739.0
6297.0	6642.0	6811.0	6590.7	6412.0	6895.0
25878.0	26[illegible]23.0	25603.0	25780.3	26341.0	25780.5
5661.0	6405.0	7085.3	6459.5	6599.5	7130.3
26616.0	26131.0	25834.3	26276.5	25965.5	25670.0
6436.0	6502.0	6491.5	6680.0	6400.0	6899.0
26030.0	26422.0	26208.5	25784.0	26188.0	26134.0
5982.2	6504.0	6689.7	6494.0	6409.0	6735.5
25977.1	26125.0	25817.7	26068.0	26134.0	25894.5
5769.5	6553.0	6691.0	6918.0	7265.0	6765.5
25958.6	25993.0	25601.0	26064.3	25562.0	25659.0
5526.2	6480.0	5938.7	7244.0	6564.0	6736.0
25992.6	26244.0	26479.6	25898.0	25955.0	26093.0
5494.5	6789.0	6958.8	6638.0	6769.7	6880.3
26370.5	25920.5	25901.0	25934.0	25797.0	25840.3
6323.6	6162.0	7052.0	6524.0	6089.3	6089.0
25905.4	26633.4	25781.5	26421.0	26298.0	26696.5
6069.8	6130.5	6626.0	6592.0	6736.3	6766.2
26133.8	26749.5	25983.0	25997.0	25671.7	26076.8
6345.5	6717.0	6456.0	7216.0	6832.0	6218.0
26035.0	25937.0	26163.3	25896.0	25996.0	26334.0
6405.5	6819.0	6602.0	6559.8	6462.0	6820.0
25992.8	25928.0	26038.0	25919.0	26313.0	25910.0
6231.0	6525.0	7289.3	6712.0	6576.0	6813.0
26163.3	26383.0	25851.0	25932.7	26021.5	25894.7
5901.9	6716.8	6620.0	6701.0	6790.5	6574.0
26399.5	25634.0	26344.0	25907.0	25962.5	26099.0
5478.0	6917.0	6551.0	6052.0	6771.0	6422.0
26003.5	26005.0	25879.4	26356.2	25852.0	26354.0
6150.0	6746.0	6611.5	6821.0	6842.0	6467.0
26096.0	25784.0	26239.8	25955.0	26083.0	26321.0
5489.0	7192.0	5840.0	6517.5	6444.0	6776.0
26093.0	25875.0	26672.0	26282.0	26222.0	25616.0

Quesnel 13

6508.0	6898.0	6726.0	6077.0	7210.0	6511.0
26103.5	25999.0	25898.0	26642.0	25835.6	26024.0
6625.0	6601.2	6817.0	6806.0	6876.8	6581.0
25691.0	25825.6	25808.0	25978.0	26078.0	26395.0
6604.7	6619.0	6677.0	6071.0	6548.5	6880.0
26144.7	25622.0	25839.5	26734.0	26149.8	26048.0
6916 0	6590.7	6743.0	6369.5	7159.0	6809.6
26000.0	25723.7	25842.0	26155.5	25867.0	25658.6
7064.0	6858.3	6250.0	6603.5	6841.0	6902.4
25684.7	25886.3	26451.0	26281.0	25775.3	25937.7
7216.0	6241.1	6652.5	6516.0	7251.1	6054.6
25886.0	26397.6	26096.7	26315.0	25770.7	26617.4
6544.0	6807.0	6435.3	6936.1	7128.0	6576.8
26096.0	25736.0	26249.6	25828.1	25908.0	25627.0
6625.0	6414.0	7131.0	6790.3	6861.0	6908.5
25852.0	26171.0	25827.6	25706.3	25955.0	25734.5
6356.5	6578.0	6501.0	7002.8	6647.7	6202.8
26230.0	26189.0	26297.0	25705.3	26245.0	25731.9
6557.0	6379.0	6546.0	6522.5	6532.0	6410.5
26435.0	26180.0	26277.0	26135.5	26236.0	25922.5
6436.0	6726.0	6625.3	6497.3	5865.0	6249.0
26158.0	25788.0	26299.0	25988.0	26649.0	26117.5
6656.0	6870.0	6832.0	6624.3	6632.3	6247.0
25877.0	26039.0	25979.0	25791.7	26189.3	26055.0
6267.0	5923.0	6569.0	6454.5	6449.3	6270.7
26271.0	26654.0	26346.0	26401.5	26301.3	25736.8
6134.0	6632.0	5991.0	7032.0	6355.0	6489.0
26732.0	25704.0	26708.0	25908 8	26344.0	25917.0
6760.0	6752.0	7138.6	6649.5	6856.0	6412.6
25956.0	25891.0	25722.1	25918.5	26010.0	25890.6
6656.3	6536.5	6553.0	6818.0	6673.0	6462.0
25675.0	26059.5	25966.0	25999.0	26018.0	26047.0
6503.0	6020.7	7259.0	7221.0	6450.5	6019.2
25870.0	26478.7	25902.0	25607.5	26367.0	26265.4
6551.0	6547.0	6055.8	7089.2	6535.0	6329.4
26247.0	26030.0	26531.7	25774.8	26344.0	25726.9
6497.0	6584.5	6342.5	5936.5	6942.0	6152.5
26103.0	25948.5	26170.5	26585.0	26008.0	26137.0
6589.0	6562.0	6659.0	6179.5	6395.0	6209.9
26217.0	26307.0	25962.5	26275.5	26311.0	25846.5
6472.0	6770.0	6512.0	6091.3	6260.7	6459.1
26189.0	25769.0	26256.0	26461.2	26298.0	25661.4

Quesnel 14

5540.8	5485.0	6316.6	6363.3	5947.2	6398.5
26401.8	26069.0	25847.1	26107.8	26172.7	26086.3
6086.5	6451.0	6367.0	6409.0	6422.0	5881.7
25955.1	25847.6	26049.0	26027.0	26038.0	26459.6
6385.0	6121.0	5913.0	6374.0	5902.5	5874.3
25799.2	26151.0	26372.5	26028.0	26087.4	26442.7
5938.5	6145.7	6441.0	6485.0	6271.0	6171.7
26282.7	25791.1	26111.0	26057.0	26087.0	26173.0
6209.0	6407.0	6381.9	6370.3	6377.0	5486.0
26116.3	25732.0	26040.0	25658.1	26009.0	26420.0
5642.2	6276.7	5498.0	6099.3	6175.6	6176.0
26462.0	26050.0	26317.0	26065.7	25957.5	26093.0
5942.6	6250.3	5474.0	6097.0	6434.0	6467.0
26079.3	25909.3	26346.0	26099.5	26071.0	26029.0
6264.8	5824.5	5603.3	5459.0	5585.3	5963.1
26221.3	26600.0	26650.0	26350.0	26445.0	26177.9
5681.0	5479.5	6195.0	6468.1	5721.5	6485.0
26590.0	26472.0	26156.0	25920.0	26594.0	26027.0
6339.4	5594.9	5668.1	5975.0	6410.0	6283.5
26137.8	26088.9	26315.3	26379.0	26038.0	26104.5
6495.0	6238.0	5564.3	5466.0	6325.0	5715.3
26050.0	26029.0	26478.5	26145.0	26070.0	26065.1
5635.3	6264.3	5966.1	6219.3	6090.5	6178.5
26381.9	25807.5	25881.0	26027.0	25729.9	26171.5
6300.0	6306.2	6233.0	6116.5	5854.6	Essai no
260	25789.2	26094.0	26127.5	25982.9	2
6239.8	5486.0	5852.9	6031.2	6517.0	
25956.4	26192.0	26116.8	26100.1	26049.0	
5977.3	5526.8	6096.5	5842.6	6100.5	
26223.5	26542.6	26247.0	26225.0	25857.4	
6519.4	6458.5	5661.9	5919.5	6481.0	
25703.4	25796.3	26923.0	26339.8	26101.0	
6287.8	5641.0	6163.0	5959.0	5574.7	
26141.8	26570.3	26235.5	26346.9	26261.3	
6147.7	5487.0	5618.7	6360.2	6320.6	
26033.7	26218.0	26326.0	25958.4	26248.6	
6092.0	6067.3	5815.1	6467.0	5716.7	
26160.0	26185.8	26556.6	26084.0	26404.8	
5511.5	6353.0	5824.8	5742.3	6524.4	
26255.5	26017.0	26325.1	26499.5	25806.6	
6278.0	5794.0	5848.4	6189.8	5652.3	
25906.5	26650.0	25852.4	26077.3	25969.6	

18classes.xls TAB-CROISE (2)

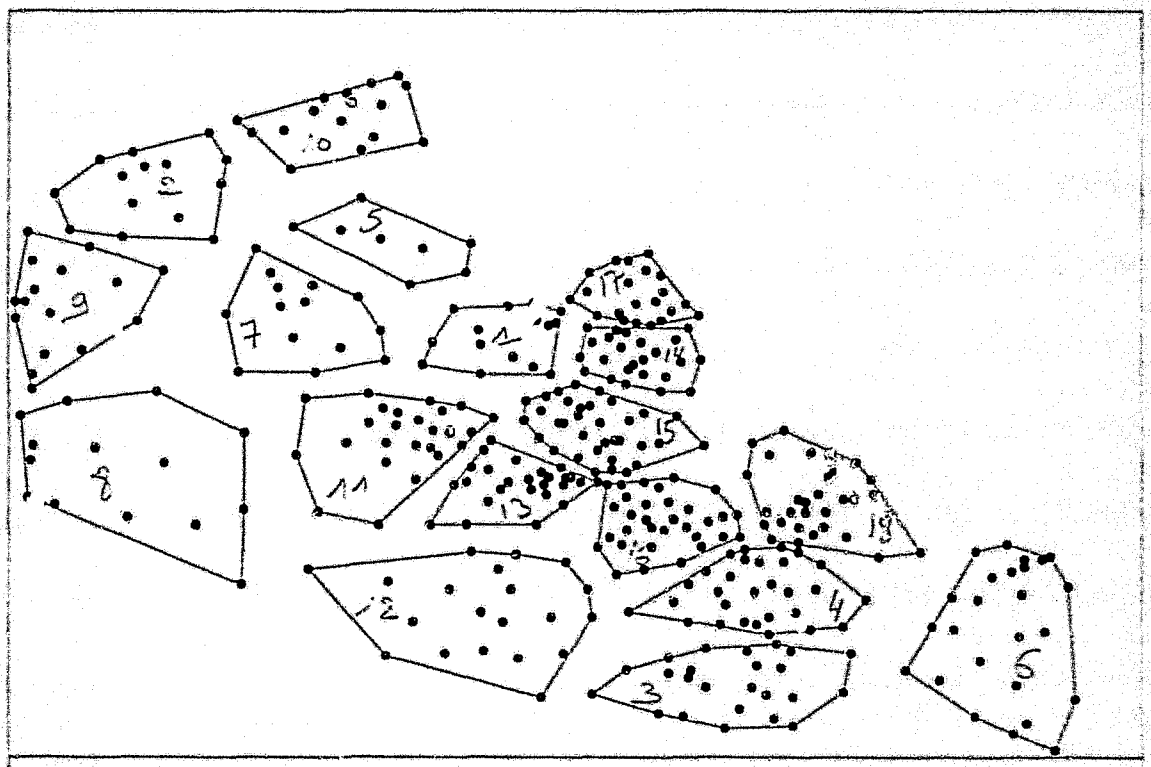
C

Classe	POLE18PU	LIBPOLES	pop	chrono dessin	BPpmsi2000	lib bp
1	1	Armentières	110737	13	59280	ARMENTIERES
2	2	Calais	149201	25	62100	CALAIS
3	3	Cambrai	167704	16	59400	CAMBRAI
4	4	Denain	165975	84	59156	DENAIN
5	5	Hazebrouck	97484	7	59190	HAZEBROUCK
6	6	Maubeuge	218854	19	59600	MAUBEUGE
7	7	Saint-Omer	154502	36	62500	ST OMER
8	8	Berck-sur-Mer	97949	37	62600	BERCK
9	9	Boulogne-sur-Mer	156722	30	62200	BOULOGNE SUR MER
10	10	Dunkerque	242340	5	59140	DUNKERQUE
11	11	Béthune	265625	35	62400	BETHUNE-BEUVRY
12	12	Arras	151353	24	62000	ARRAS
13	13	Lens	373408	33	62300	LENS
14	14	Lille	474446	1	59000	LILLE
15	15	Seclin	223429	165	59263	SECLIN
16	16	Douai	232264	17	59500	DOUAI
17	17	Roubaix-Tourcoing	410827	2 / 8	59100	ROUBAIX
18	18	Valenciennes	272284	14	59300	VALENCIENNES
Total			3965104			

CI-387-BP-18PU-SPSS.txt

CI-387-BP-18PU-SPSS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
1	13	46	63	108	118	142	153	157	220	242	245	248	249	372	0																				
2	25	276	279	299	306	308	312	320	328	331	353	363	373	0																					
3	15	16	57	59	66	69	70	85	87	89	114	116	125	128	133	144	146	152	160	167	168	169	172	176	179	186	189	215	219	253	256	270	286	374	0
4	11	42	51	54	64	84	93	98	99	105	106	120	121	126	132	134	135	156	159	180	187	188	190	206	222	233	244	0							
5	7	44	100	115	138	171	191	227	228	327	0																								
6	10	19	60	61	67	73	77	92	96	104	112	127	130	149	150	194	201	203	216	221	224	225	229	232	234	235	0								
7	36	71	182	204	266	274	285	315	326	332	343	348	349	350	377	379	383	0																	
8	28	29	37	39	292	301	305	333	344	355	357	375	386	0																					
9	30	271	282	290	300	309	318	319	322	323	330	341	362	371	380	0																			
10	5	9	21	52	53	81	107	136	158	178	200	208	210	226	239	255	0																		
11	27	32	35	38	260	268	272	275	277	278	287	288	289	294	310	321	324	325	329	339	340	346	347	354	367	379	381	387	0						
12	24	31	258	262	264	267	269	273	284	295	296	298	303	304	307	313	338	360	366	369	0														
13	26	33	34	40	111	131	205	211	261	280	283	291	297	302	311	314	317	334	335	336	337	345	351	356	358	359	361	364	365	376	385	0			
14	1	4	20	41	48	50	88	123	143	162	193	195	196	207	213	241	0																		
15	3	22	43	62	65	68	75	80	83	102	110	141	145	147	151	155	163	164	165	173	174	175	192	217	231	238	240	316	352	370	0				
16	17	18	49	58	74	76	79	90	93	97	103	109	113	119	140	161	181	183	184	202	218	250	259	263	265	281	293	342	368	382	384	0			
17	2	6	8	12	45	47	56	78	94	154	185	197	199	212	237	246	251	0																	
18	14	23	55	72	82	86	91	101	117	122	124	129	137	139	148	166	170	177	198	209	214	223	230	236	243	247	252	254	257	0					



Nombre de groupes 18

```
G R O U P E M E N T   K - M E A N S avec ou sans contrainte
Auteur: A. Vaudor
Département de sciences biologiques, Université de Montréal,
C. P. 6128, succursale A, Montréal, Québec H3C 3J7.

Fichier de liens: FL-387BP-18PU-VR
Fichier de données: FS-2a-kmean
Fichier de coordonnées: Copy of 387BP-18PU

  Etape initiale
    Groupe  1: 19  77  92  96 203
            E =   0.07984
    Groupe  2:  2   6   8  20  45  78  80 185 197 199 212 237 251
            E =   0.41541
    Groupe  3: 11  15  42  59  69  84  85  89  99 114 121 124 125 128 129
               132 135 172 176 180 186 187 188 190 214 215 216 219 233 253
               257
            E =   3.57196
    Groupe  4: 16  87 146 160 168 169 179 256 267 270 286 296 338 374
            E =   1.31940
    Groupe  5: 27  38 261 269 272 275 283 284 288 291 295 298 302 321 324
               333 339 345 354 360 366 367 369 381 387
            E =   6.26556
    Groupe  6:  1   4  12  41  46  47  48  50  56  88  94 142 143 154 193
               195 196 213 220 238 241 245 246 248
            E =   1.49021
    Groupe  7: 34  79 161 167 259 263 264 273 293 307 311 336 342 351 359
            E =   1.69327
    Groupe  8: 26  33  40 205 260 265 280 287 297 314 317 325 334 335 337
               356 358 364 365 376 382 385
            E =   1.12907
    Groupe  9: 17  18  49  58  74  76  93  95  97 103 109 113 119 126 140
               152 156 181 183 184 189 202 218 222 250
            E =   1.54014
    Groupe 10:162 207
            E =   0.00187
    Groupe 11: 10  60  61  67  72  73 104 112 127 130 149 150 194 201 221
               224 225 229 232 234 235 254
            E =   5.39960
    Groupe 12:  3   5   7   9  13  35  44  52  55  63  65  68  75  83 100
               102 107 108 110 118 123 136 138 153 157 158 165 171 175 182
               191 204 208 210 227 228 242 249 255 278 343 372
            E =  29.29388
    Groupe 13: 14  21  51  54  55  64  82  86  91  98 101 105 106 117 120
               122 134 137 139 148 159 166 170 177 198 206 209 223 240 246
               243 244 247 252
            E =   2.66356
    Groupe 14: 57  66  70 116 133 144
            E =   0.11870
    Groupe 15: 43  62  90 111 131 145 151 155 163 173 211 281 316 352 361
               368 370 384
            E =   0.64429
    Groupe 16: 21  25  28  29  30  32  36  37  39  71  81 115 178 200 226
               239 266 268 271 274 276 277 279 282 285 289 290 292 294 299
               300 301 305 306 308 309 310 312 315 318 319 320 322 323 326
               327 328 329 330 331 332 340 341 344 346 347 348 349 350 353
               355 357 362 363 371 373 375 377 378 379 380 383 386
            E =  62.95029
    Groupe 17: 22 141 147 164 174 192 217 231 240
            E =   0.33261
    Groupe 18: 24  31 258 262 303 304 313
            E =   0.45756
    Somme E =       119.38623

  Etape 1
    Groupe  1: 19  77  92  96 150 203 235
            E =   0.14244
    Groupe  2:  2   6   8  45  78  80 185 197 199 212 237 251
            E =   0.39376
    Groupe  3: 15  42  59  69  89 114 121 124 125 128 129 145 167 170 172
               176 180 186 188 189 190 214 219 233 257
            E =   2.06429
    Groupe  4: 16  87 146 169 179 256 267 270 286 296 307 338 374
            E =   1.23363
    Groupe  5: 27  28  38 268 272 284 288 294 295 324 333 339 345 354 360
               366 367 369 375 381 386 387
            E =   7.69290
    Groupe  6:  1   4  12  13  20  41  46  47  48  50  56  83  88  94 102
               118 142 143 154 194 195 213 220 230 241 242 245 246 248
            E =   2.07241
    Groupe  7: 31  79 161 259 263 264 293 342 351
            E =   0.39801
    Groupe  8: 26  33  34  35  40 260 261 265 275 278 280 281 287 291 297
               302 311 313 317 321 325 334 335 336 337 345 356 358 359 364
               365 376 379 385
            E =   2.60629
```

```
1  Groupe  9: 17  18  49  54  58  74  76  84  93  95  97  99 103 109 113
             119 126 140 152 156 183 184 187 202 206 218 222 250
           E =    61650
   Groupe 10:162 196 207
           E =   0.00920
   Groupe 11: 10  60  61  67  72  73 104 112 127 130 149 194 201 216 221
             224 225 229 232 234
           E =   4.17368
   Groupe 12:  5   7   9  44  52  53  63  65  68 100 107 108 110 115 123
             136 138 153 157 158 165 171 182 191 200 204 208 210 227 228
             249 255 372
           E =  22.88527
   Groupe 13: 11  14  23  51  55  64  82  86  91  98 101 105 106 117 120
             122 132 137 139 148 159 166 177 198 209 223 230 236 243 244
             247 252 254
           F =   2.31967
   Groupe 14: 57  66  70  85 116 133 144 160 168 215 253
           E =   0.45024
   Groupe 15: 43  62  75  90 111 131 145 151 155 163 173 175 181 205 211
             281 316 352 361 368 370 382 384
           E =   1.10163
   Groupe 16: 21  25  29  30  32  36  37  39  71  81 178 226 239 266 271
             274 276 277 279 282 285 289 290 292 299 300 301 305 306 308
             309 310 312 315 318 319 320 322 323 326 327 328 329 330 331
             332 340 341 343 344 347 348 349 350 353 355 357 362 363 371
             373 377 378 380 383
           E =  49.31945
   Groupe 17:  3  22 134 141 147 164 174 192 217 231 240
           E =   0.56733
   Groupe 18: 24 258 262 269 273 298 303 304 313
           E =   0.57292
   Somme E =       99.70891

Etape 2
   Groupe  1: 19  60  77  92  96 150 203 229 232 235
           E =   0.21573
   Groupe  2:  2   6   8  20  45  78  80 185 197 199 212 237 246 251
           E =   0.44707
   Groupe  3: 42  59  69  89 114 121 124 125 128 129 132 135 152 167 170
             172 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233
           E =   1.02522
   Groupe  4: 16  87 146 169 179 256 267 270 286 296 307 330 374
           E =   1.23363
   Groupe  5: 27  28  29  37  38 268 272 288 292 294 295 301 324 326 333
             339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
           E =  12.89721
   Groupe  6:  1   4  12  13  46  47  48  50  56  60  83  88  94 102 108
             118 142 143 154 193 195 213 220 241 242 245 248
           E =   2.20217
   Groupe  7: 31  34  79 161 259 263 264 293 342 351
           E =   0.51543
   Groupe  8: 26  33  35  40 260 261 275 278 280 283 284 287 291 297 302
             311 314 317 321 325 329 334 335 336 345 354 356 358 359 364
             365 379 385
           E =   3.11580
   Groupe  9: 17  18  49  54  58  74  76  84  93  95  97  98  99 101 106
             109 113 119 126 140 156 183 184 202 206 218 222 244 250
           E =   1.48636
   Groupe 10: 41 162 196 207 238
           E =   0.03941
   Groupe 11: 10  61  67  73 104 112 127 130 149 194 201 216 224 225 234
           E =   2.15453
   Groupe 12:  5   7   9  21  44  52  53  63  65  71 100 107 110 115 123
             136 138 153 157 158  71 182 191 200 204 208 210 226 227 228
             249 255 343 372
           E =  21.67430
   Groupe 13: 11  14  23  51  55  64  72  82  86  91 101 105 117 120 122
             147 130 148 159 166 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252
             254
           E =   2.30486
   Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 133 144 160 168   5 253 257
           E =   0.80831
   Groupe 15: 43  62  75  90 111 131 145 151 155 163 173 175 181 205 211
             269 281 316 337 352 361 368 370 376 382 384
           E =   1.23081
   Groupe 16: 25  30  32  36  39  81 178 239 266 271 274 276 277 279 282
             285 289 290 299 300 305 306 308 309 310 312 315 318 319 320
             322 323 327 328 330 331 332 341 344 347 348 349 350 353 355
             357 362 363 371 373 377 378 380 383
           E =  34.30511
   Groupe 17:  3  22 134 141 147 164 169 174 192 217 231 240
           E =   0.65494
   Groupe 18: 24 258 262 269 273 298 303 304 313
           E =   0.57292
   Somme E =       87.68423

Etape 3
   Groupe  1: 19  60  77  92  96 150 194 203 229 232 235
```

```
        E =   0.29149
Groupe  2:  2   6   8  20  45  78  80 185 197 199 212 237 246 251
        E =   0.44707
Groupe  3: 42  59  69  89 114 121 124 125 129 132 135 152 156 167 170
         176 180 186 187 188 189 190 214 219 233
        E =   1.69206
Groupe  4: 16  87 146 169 179 256 267 270 286 296 307  8 374
        E =   1.23363
Groupe  5: 27  28  29  37  38  39 268 272 288 292 294 295 301 324 326
         333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
        E =  14.16070
Groupe  6:  4  12  13  46  47  48  50  56  68  88  94 108 118 142 143
         154 193 195 213 220 241 242 245 248
        E =   1.73169
Groupe  7: 18  31  34  79 161 259 263 264 293 342 351 359
        E =   0.70986
Groupe  8: 33  35  40 205 227 260 261 275 278 280 283 284 287 291 297
         302 311 314 317 321 325 327 329 334 335 336 345 354 358 364
         365 379 385
        E =   4.00751
Groupe  9: 17  49  54  58  74  76  84  93  95  97  98  99 103 106 109
         113 119 126 140 183 184 202 20  21  22  244
        E =   1.19673
Groupe 10:  1  22  41  83 102 162 164 196 207 238
        E =   0.14326
Groupe 11: 10  61  67  73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
        E =   1.91310
Groupe 12:  5   7   9  21  44  52  53  63  65  71 100 107 110 115 136
         138 153 157 158 178 182 191 200 204 208 210 226 228 239
         249 255 299 331 343 372
        E =  22.18873
Groupe 13: 11  14  23  51  55  64  72  82  86  91 101 105 117 120 122
         137 139 148 159 166 177 198 209 221 223 230 236 243 247 252
         254
        E =   2.30486
Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 128 133 144 160 168 172 215 253 257
        E =   .98581
Groupe 15: 26  43  62  75  90 111 131 145 151 155 163 173 175 181 211
         250 265 281 316 337 352 356 361 368 370 376 382 384
        E =   1.31270
Groupe 16: 25  30  32  36  81 266 271 274 276 277 279 282 285 289 298
         300 305 306 308 309 310 312 315 318 319 320 322 323 32  330
         332 341 344 347 348 349 350 353 355 357 362 363 371 373 377
         378 380 383
        E =  27.69153
Groupe 17:  9 123 134 141 147 165 174 192 217 231 240
        E =   0.69856
Groupe 18: 24 258 262 269 273 298 304 304 313
        E =   0.57292
Somme E =      83.28200

Etape 4
Groupe  1: 19  60  67  77  92  96 150 194 203 221 229 232 245
        E =   0.54474
Groupe  2:  2   6   8  20  45  78  80 185 197 199 212 213 237 246 251
        E =   0.47866
Groupe  3: 42  59  69  84  89  99 114 121 124 129 132 135 139 152 156
         167 170 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233
        E =   1.89478
Groupe  4: 16  87 146 168 169 179 256 267 270 286 296 307 338 374
        E =   1.40201
Groupe  5: 27  28  29  37  38  39 268 272 288 292 294 295 301 324 326
         333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
        E =  14.16070
Groupe  6:  4  12  13  46  47  48  50  56  88  94 108 118 142 143 154
         171 220 241 242 245 248
        E =   1.58346
Groupe  7: 18  31  34  79 161 259 263 264 293 335 342 351 359
        E =   0.86146
Groupe  8: 33  35  40 205 227 260 261 275 278 280 283 287 291 297 302
         310 311 314 317 321 325 327 329 334 335 345 354 358 365 379
         385
        E =   5.69120
Groupe  9: 17  49  54  58  74  76  93  95  97  98 103 106 109 113 119
         126 140 183 184 202 206 218 222 236
        E =   0.97751
Groupe 10:  1  22  41  68  83 102 162 164 195 196 207 238 240
        E =   0.31760
Groupe 11: 10  61  73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
        E =   1.57779
Groupe 12:  5   7   9  21  44  52  53  63  71  81 100 107 110 115 136 138
         153 157 158 178 182 191 200 204 208 210 226 228 239 249 255
         292 312 331 343 363 372 378
        E =  20.10005
Groupe 13: 11  14  23  51  55  64  72  82  86  91 101 105 117 120 122
         134 137 148 159 166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
        E =   2.10711
Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 125 128 133 144 160 172 215 253 257
```

E = 0.90449
Groupe 15: 26 43 62 90 111 131 141 145 151 155 163 181 250 265 281 316 337 352 356 361 364 368 370 376 382 384
E = 0.94872
Groupe 16: 25 30 32 36 266 271 274 276 277 279 282 285 289 290 300 305 306 308 309 315 318 319 320 322 323 328 330 332 341 344 347 348 349 350 353 355 357 362 371 373 377 380 383
E = 22.44779
Groupe 17: 3 65 75 110 123 147 165 173 174 175 192 193 211 217 231
E = 0.86163
Groupe 18: 24 258 262 269 273 284 298 303 304 313
E = 0.84186
Somme E = 75.70552

Etape 5
Groupe 1: 19 60 67 77 92 96 150 194 203 221 229 232 235
E = 0.54474
Groupe 2: 2 6 8 20 41 45 78 80 185 197 199 212 213 237 246 251
E = 0.51213
Groupe 3: 42 51 59 69 84 89 99 114 121 124 129 132 135 139 152 156 167 170 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233
E = 1.99605
Groupe 4: 16 87 146 168 169 179 256 267 270 286 296 307 338 374
E = 1.40201
Groupe 5: 27 28 29 37 38 268 272 288 294 295 324 326 333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
E = 10.63726
Groupe 6: 12 13 46 47 48 56 94 108 118 142 143 154 171 191 220 241 242 245 248
E = 1.53619
Groupe 7: 18 34 79 161 259 263 264 293 342 351
E = 0.45146
Groupe 8: 33 35 40 115 227 260 261 266 275 278 280 283 287 289 291 297 302 310 311 314 321 325 327 329 345 347 354 358 365 379 385
E = 4.59040
Groupe 9: 17 49 54 58 74 76 93 95 97 98 103 106 109 113 119 126 140 184 192 202 206 218 222 244
E = 1.14754
Groupe 10: 1 4 22 50 83 88 162 164 193 195 196 207 238 240
E = 0.37640
Groupe 11: 10 61 73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
E = 1.57779
Groupe 12: 5 7 9 21 44 52 53 71 81 100 107 136 138 157 158 178 182 200 204 208 210 226 229 233 249 255 299 312 341 343 363 378
E = 12.62305
Groupe 13: 11 14 23 55 64 72 82 86 91 101 105 117 120 122 134 137 148 159 166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
E = 1.99478
Groupe 14: 15 57 66 70 85 116 125 128 133 144 160 172 215 253 257
E = 0.90449
Groupe 15: 26 43 90 111 141 145 151 163 181 183 250 265 281 316 317 334 335 336 337 352 356 359 361 364 368 370 376 382 384
E = 1.11785
Groupe 16: 25 30 32 36 39 271 274 276 277 279 282 285 288 292 300 301 305 306 308 309 315 318 319 320 322 323 328 330 332 341 344 347 348 349 350 353 355 357 362 371 373 377 380 383
E = 23.70230
Groupe 17: 3 62 63 65 68 75 102 110 123 131 147 154 155 165 173 174 175 205 211 217 231 372
E = 1.04534
Groupe 18: 24 31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
E = 0.93057
Somme E = 67.09036

Etape 6
Groupe 1: 19 60 67 77 92 96 150 194 203 221 229 232 235
E = 0.54474
Groupe 2: 2 6 8 20 45 48 78 80 185 197 199 212 213 237 246 251
E = 0.51709
Groupe 3: 42 51 59 69 84 89 99 114 121 124 129 132 135 139 152 156 167 170 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233
E = 1.99605
Groupe 4: 16 87 146 168 169 179 256 267 270 286 296 307 338 374
E = 1.40201
Groupe 5: 27 28 29 37 38 268 272 288 294 295 301 324 326 333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
E = 11.56550
Groupe 6: 12 13 46 47 56 94 108 118 142 143 154 171 191 220 242 245 248 249
E = 1.61824
Groupe 7: 18 79 97 140 161 259 263 264 293 342 351
E = 0.46539
Groupe 8: 32 33 35 40 115 227 260 261 266 275 278 283 287 289 291 297 302 310 321 325 327 329 345 347 354 358 379 385
E = 4.21704

```
   Groupe  9: 17  49  54  58  74  76  93  95  98 103 106 109 113 119 126
             183 184 192 202 206 218 222 244
           E =   1.04844
   Groupe 10:  1   4  22  41  50  83  88 102 162 164 193 195 196 207 238
             240 241
           E =   0.50664
   Groupe 11: 10  61  73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
           E =   1.57779
   Groupe 12:  5   7   9  21  44  52  53  71  81 100 107 136 138 158 178
             182 200 204 208 210 226 228 239 255 299 312 331 363
           E =   8.29112
   Groupe 13: 11  14  23  55  64  72  82  86  91 101 105 117 120 122 134
             137 148 159 166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
           E =   1.99478
   Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 125 128 133 144 160 172 215 253 257
           E =   0.90449
   Groupe 15: 26  34  43  90 141 145 151 163 181 250 265 281 311 314 316
             317 334 335 336 337 352 356 359 361 364 365 368 370 376 382
             384
           E =   1.26799
   Groupe 16: 25  30  36  39 271 274 276 277 279 282 285 290 292 300 305
             306 308 309 315 318 319 320 322 323 328 330 337 341 343 344
             348 349 350 353 355 357 362 371 373 377 378 380 383
           E =  20.52106
   Groupe 17:  3  62  63  65  68  75 110 111 123 131 147 153 155 157 165
             173 174 175 205 211 217 231 280 312
           E =   1.41320
   Groupe 18: 24  31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
           E =   0.93057
   Somme E =       60.78215

Etape 7
   Groupe  1: 19  60  67  77  92  96 150 194 203 221 229 232 235
           E =   0.54474
   Groupe  2:  2   6   8  20  45  48  56  78  80 185 197 199 212 213 237
             246 251
           E =   0.59382
   Groupe  3: 42  51  59  69  84  89  99 114 121 124 329 332 135 139 152
             156 167 170 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233
           E =   1.99605
   Groupe  4: 16  87 146 168 169 179 250 267 270 286 296 307 338 374
           E =   1.40201
   Groupe  5: 27  28  29  37  38 268 272 277 288 292 294 295 301 324 326
             333 339 340 346 347 360 366 367 369 375 381 383 386 387
```

```
           E =  14.52259
   Groupe  6: 12  13  46  47  94 100 110 138 142 143 154 157 171 191 220
             241 242 245 248 249
           E =   2.01473
   Groupe  7: 18  79  97 140 161 259 263 264 293 342
           E =   0.31025
   Groupe  8: 32  35 100 115 227 260 261 266 275 277 287 289 297 302 310
             321 325 327 329 345 354 358 379 385
           E =   3.59873
   Groupe  9: 17  49  54  58  74  76  93  95  98 103 106 109 113 119 126
             183 184 192 202 206 218 222 244
           E =   1.04844
   Groupe 10:  1   4  22  41  50  68  83  88 102 147 162 164 174 193 195
             196 207 238 240
           E =   0.69779
   Groupe 11: 10  61  73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
           E =   1.57779
   Groupe 12:  5   7   9  21  44  52  53  71  81 107 136 158 138 182 200
             204 208 210 226 228 239 255 299 312 331 363
           E =   5.98413
   Groupe 13: 11  14  23  55  64  72  82  86  91 101 105 117 120 122 134
             137 148 159 166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
           E =   1.99478
   Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 125 128 133 144 160 172 215 253 257
           E =   0.90449
   Groupe 15: 26  33  34  40  90 141 145 151 163 181 250 265 281 283 291
             311 314 316 317 334 335 336 337 351 352 356 359 361 364 365
             368 370 376 382 384
           E =   1.78014
   Groupe 16: 25  30  36  39 271 274 276 279 282 285 290 300 305 306 308
             309 315 318 319 320 322 323 328 330 337   1 343 344 348 349
             350 353 355 357 362 371 373 377 378 380
           E =  16.40632
   Groupe 17:  3  43  62  63  65  75 110 111 123 131 153 155 165 173 175
             205 211 217 231 280 312
           E =   0.77198
   Groupe 18: 24  31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
           E =   0.93057
   Somme E =       56.16434

Etape 8
   Groupe  1: 19  60  67  77  92  96 150 194 203 221 229 232 235
           E =   0.54474
   Groupe  2:  2   6   8  20  41  45  48  56  78  80 143 185 195 196 197
```

199 212 213 237 241 246 251
E = 0.82764
Groupe 3: 42 51 59 69 84 89 99 114 121 124 129 132 135 139 152
156 170 176 180 186 187 188 189 190 214 219 233
E = 1.85357
Groupe 4: 16 87 146 168 169 179 256 267 270 286 296 338
E = 1.06366
Groupe 5: 27 28 29 37 38 39 268 272 277 288 292 294 295 301 324
326 333 339 340 346 347 360 366 367 369 375 381 386 387
E = 14.39944
Groupe 6: 7 12 13 44 46 47 94 100 108 118 138 142 154 157 171
191 220 228 242 245 248 249
E = 3.55487
Groupe 7: 18 79 97 140 161 167 259 263 264 293 307 342 374
E = 0.67998
Groupe 8: 32 35 115 227 260 261 266 275 278 285 287 289 297 302 310
321 325 327 329 345 354 358 379 383 385
E = 3.48657
Groupe 9: 17 49 54 58 74 76 93 95 98 103 106 109 113 119 126
183 184 192 202 206 218 222 244
E = 1.04844
Groupe 10: 1 4 22 50 68 83 88 102 147 162 1[illegible]74 193 207 231
238 240
E = 0.64085
Groupe 11: 10 61 73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
E = 1.57779
Groupe 12: 5 9 21 52 53 71 81 107 136 158 178 182 200 204 208
210 226 239 255 299 312 331 363
E = 3.74906
Groupe 13: 11 14 23 55 64 72 82 86 91 101 105 117 120 122 134
137 148 159 166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
E = 1.99478
Groupe 14: 15 57 66 70 85 116 125 128 133 144 160 172 215 253 257
E = 0.90449
Groupe 15: 26 33 34 40 90 141 145 151 163 181 250 265 281 283 291
311 314 316 317 334 335 336 337 351 352 356 359 361 364 365
368 370 376 382 384
E = 1.78014
Groupe 16: 25 30 36 271 274 276 279 282 290 300 305 306 308 309 315
318 319 320 322 323 328 330 332 341 343 344 348 349 350 353
355 357 362 371 373 377 378 380
E = 14.22940
Groupe 17: 3 43 62 63 65 75 110 111 123 131 153 155 165 173 175
205 211 217 280 372
E = 0.66319
Groupe 18: 24 31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
E = 0.93057
Somme E = 53.92918

Etape 9
Groupe 1: 19 60 67 77 92 96 150 194 203 221 229 232 236
E = 0.64474
Groupe 2: 2 4 6 8 20 41 45 48 56 78 87 [illegible]185 195 196
197 199 212 213 237 241 246 251
E = 0.87094
Groupe 3: 42 51 59 69 84 89 99 114 121 124 129 132 135 139 152
170 176 180 186 187 188 189 190 214 233
E = 1.58829
Groupe 4: 16 87 146 160 168 169 179 256 267 270 286 296 338
E = 1.15052
Groupe 5: 27 28 29 37 38 39 268 272 277 288 292 294 295 301 324
326 333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
E = 14.23022
Groupe 6: 7 12 13 44 46 47 94 100 108 118 138 142 154 157 171
191 220 228 242 245 248 249
E = 3.55487
Groupe 7: 79 97 140 152 161 167 219 259 263 264 293 307 342 374
E = 0.83019
Groupe 8: 32 35 115 227 260 261 266 274 275 278 285 287 289 297 302
310 321 325 327 329 345 347 354 358 379 383 385
E = 4.17102
Groupe 9: 17 [illegible]49 54 58 74 76 93 95 98 103 106 109 113 119
126 183 184 192 202 206 218 222 244
E = 1.10886
Groupe 10: 1 22 50 68 83 88 102 147 162 164 174 193 207 231 238
240
E = 0.56946
Groupe 11: 10 61 73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
E = 1.57779
Groupe 12: 5 9 21 52 53 71 81 107 136 158 178 182 200 204 208
210 226 239 255 299 312 331 363
E = 3.74906
Groupe 13: 11 14 23 55 64 72 82 86 91 101 105 117 120 122 134
137 148 159 166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
E = 1.99478
Groupe 14: 15 57 66 70 85 116 125 128 133 144 172 215 253 257
E = 0.81758
Groupe 15: 26 33 34 40 90 141 145 151 163 181 250 265 281 283 291

```
                311 314 316 317 334 335 336 337 351 352 356 359 361 364 365
                368 370 376 382 384
              E =   1.78014
    Groupe 16: 25  30  36 271 276 279 282 290 300 305 306 308 309 315 318
                319 320 322 323 328 330 332 341 343 344 348 349 350 353 355
                357 362 371 373 377 378 380
              E =  13.61488
    Groupe 17:  3  43  62  63  65  75 110 111 123 131 153 155 165 173 175
                205 211 217 280 372
              E =   0.66319
    Groupe 18: 24  31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
              E =   0.93057
    Somme E =       53.74760

Etape 10
    Groupe  1: 19  60  67  77  92  96 150 194 203 221 229 232 235
              E =   0.54474
    Groupe  2:  2   4   6   8  20  41  45  48  56  78  80 143 185 195 196
                197 199 212 213 237 241 246 251
              E =   0.87094
    Groupe  3: 11  42  51  59  69  72  84  89  99 114 121 124 129 132 135
                139 170 176 180 186 187 188 189 190 214 233
              E =   1.83547
    Groupe  4: 16  87 146 160 168 169 179 256 267 270 286 296 338
              E =   1.15052
    Groupe  5: 27  28  29  37  38  39 268 272 277 288 292 294 295 301 324
                326 333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
              E =  14.23072
    Groupe  6:  7  12  13  44  46  47  94 100 108 118 138 142 154 157 171
                191 220 228 242 245 248 249
              E =   3.55487
    Groupe  7: 79  97 140 152 156 161 167 219 259 263 264 293 307 342 374
              E =   0.91971
    Groupe  8: 32  35 115 227 260 261 266 274 275 278 285 289 297 302 310
                321 325 327 329 345 347 354 358 379 383 385
              E =   4.06637
    Groupe  9: 17  18  49  54  58  74  76  93  95  98 103 106 109 113 119
                126 183 184 192 202 206 218 222 244
              E =   1.10886
    Groupe 10:  1  22  50  68  83  88 102 147 162 164 174 193 207 231 238
                240
              E =   0.56946
    Groupe 11: 10  61  73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
              E =   1.57779
    Groupe 12:  5   9  21  52  54  71  81 107 136 158 178 182 200 204 208
                210 226 239 255 299 312 331 363
              E =   3.74906
    Groupe 13: 14  23  55  64  82  86  91 101 105 117 120 122 134 137 148
                159 166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
              E =   1.64859
    Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 125 128 133 144 172 215 253 257
              E =   0.81758
    Groupe 15: 26  33  34  40  90 141 145 151 163 181 250 265 281 283 291
                311 315 316 317 335 336 337 351 352 356 359 361 364 365 368
                370 376 382 384
              E =   1.70548
    Groupe 16: 25  30  36 271 276 279 282 290 300 305 306 308 309 315 318
                319 320 322 323 328 330 332 341 343 344 348 349 350 353 355
                357 362 371 373 377 378 380
              E =  13.61488
    Groupe 17:  3  43  62  63  65  75 110 111 123 131 153 155 165 173 175
                205 211 217 280 287 334 372
              E =   0.83569
    Groupe 18: 24  31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
              E =   0.93057
    Somme E =       54.42423

Etape 11
    Groupe  1: 19  60  67  77  92  96 150 194 203 221 229 232 235
              E =   0.54474
    Groupe  2:  2   4   6   8  20  41  45  48  56  78  80 143 185 195 196
                197 199 212 213 237 241 246 251
              E =   0.87094
    Groupe  3: 11  42  51  55  59  69  72  84  89  99 114 121 124 129 132
                135 139 170 176 180 186 187 188 189 190 214 233
              E =   1.93240
    Groupe  4: 16  87 146 160 168 169 179 256 267 270 286 296 338
              E =   1.15052
    Groupe  5: 27  28  29  37  38  39 268 272 277 288 292 294 295 301 324
                326 333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
              E =  14.23072
    Groupe  6:  7  12  13  44  46  47  94 100 108 118 138 142 154 157 171
                191 220 228 242 245 248 249
              E =   3.55487
    Groupe  7: 79  97 140 152 156 161 167 219 259 263 264 293 307 342 374
              E =   0.91971
    Groupe  8: 32  35 115 227 260 261 266 274 275 278 285 289 297 302 310
                321 325 327 329 345 347 354 358 379 383 385
```

```
          E =   4.06637
    Groupe  9: 17  18  49  54  58  74  76  93  95  98 103 106 109 113 119
          126 183 184 192 202 206 218 222 244
          E =   1.10886
    Groupe 10:  1  22  50  68  83  88 102 123 147 162 164 174 193 207 217
          231 238 240
          E =   0.71623
    Groupe 11: 10  61  73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
          E =   1.57779
    Groupe 12:  5   9  21  52  53  71  81 107 136 150 178 182 200 204 208
          210 226 239 255 299 312 331 363
          E =   3.74906
    Groupe 13: 14  23  64  82  86  91 101 105 117 120 122 134 137 148 159
          166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
          E =   1.53680
    Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 125 128 133 144 172 215 253 257
          E =   0.81758
    Groupe 15: 26  33  34  40  90 141 145 151 163 181 250 265 281 283 291
          311 314 317 335 336 337 351 352 356 359 361 364 365 368 370
          376 382 384
          E =   1.64467
    Groupe 16: 25  30  36 271 276 279 282 290 300 305 306 308 309 315 318
          319 320 322 323 328 330 332 341 343 344 348 349 350 353 355
          357 362 371 373 377 378 380
          E =  13.61488
    Groupe 17:  3  43  62  63  65  75 110 111 131 153 155 165 173 175 205
          211 280 287 316 334 372
          E =   0.74102
    Groupe 18: 24  31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
          E =   0.93057
    Somme E =       53.70772

Etape 12
    Groupe  1: 19  60  67  77  92  96 150 194 203 221 229 232 235
          E =   0.54474
    Groupe  2:  2   4   6   8  20  41  45  48  56  78  80 143 185 195 196
          197 199 212 213 237 241 246 251
          E =   0.87094
    Groupe  3: 11  42  51  55  59  69  72  84  89  99 114 121 124 129 132
          135 139 170 176 180 186 187 188 189 190 214 233
          E =   1.93240
    Groupe  4: 16  87 146 160 168 169 179 256 267 270 286 296 338
          E =   1.15052
    Groupe  5: 27  28  29  37  38  39 268 272 277 288 292 294 295 301 324
          326 333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
          E =  14.23072
    Groupe  6:  7  12  13  44  46  47  94 100 108 110 130 142 154 157 171
          191 220 228 242 245 248 249
          E =   3.55487
    Groupe  7: 79  97 140 152 156 161 167 219 259 263 264 293 307 342 374
          E =   0.91971
    Groupe  8:  1  35 115 227 260 261 266 274 275 278 285 289 297 302 310
          321 325 327 329 345 347 354 358 379 383 385
          E =   4.06637
    Groupe  9: 17  18  49  54  58  74  76  93  95  98 103 106 109 113 119
          126 183 184 192 202 206 218 222 244
          E =   1.10886
    Groupe 10:  1   3  22  50  68  83  88 102 123 147 162 164 165 174 193
          207 217 231 238 240
          E =   0.77639
    Groupe 11: 10  61  73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
          E =   1.57779
    Groupe 12:  5   9  21  52  53  71  81 107 136 150 178 182 200 204 208
          210 226 239 255 299 312 331 363
          E =   3.74906
    Groupe 13: 14  23  64  82  86  91 101 105 117 120 122 134 137 148 159
          166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
          E =   1.53680
    Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 125 128 133 144 172 215 253 257
          E =   0.81758
    Groupe 15: 26  33  34  40  90 141 145 151 163 181 250 265 281 283 291
          311 314 317 335 336 337 351 352 356 359 361 364 365 368 370
          376 382 384
          E =   1.64467
    Groupe 16: 25  30  36 271 276 279 282 290 300 305 306 308 309 315 318
          319 320 322 323 328 330 332 341 343 344 348 349 350 353 355
          357 362 371 373 377 378 380
          E =  13.61488
    Groupe 17: 43  62  63  65  75 110 111 131 153 155 173 175 205 211 280
          287 316 334 372
          E =   0.64487
    Groupe 18: 24  31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
          E =   0.93057
    Somme E =       53.67174

Etape 13
    Groupe  1: 19  60  67  77  92  96 150 194 203 221 229 232 235
          E =   0.54474
```

```
Groupe  2:  1   2   4   6   8  20  41  45  48  56  78  80  88 143 185
          195 196 197 199 207 212 213 237 241 246 251
        E =   1.03167
Groupe  3: 11  42  51  55  59  69  72  84  89  99 114 121 124 129 132
          135 139 170 176 180 186 187 188 189 190 214 233
        E =   1.93240
Groupe  4: 16  87 146 160 168 169 179 256 267 270 286 296 338
        E =   1.15052
Groupe  5: 27  28  29  37  38  39 268 272 277 288 292 294 295 301 324
          326 333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
        E =  14.23072
Groupe  6:  7  12  13  44  46  47  94 100 108 118 138 142 154 157 171
          191 220 228 242 245 248 249
        E =   3.55487
Groupe  7: 79  97 140 152 156 161 167 219 259 263 264 293 307 342 374
        E =   0.91971
Groupe  8: 32  35 115 227 260 261 266 274 275 278 285 289 297 302 310
          321 325 327 329 345 347 354 358 379 383 385
        E =   4.06637
Groupe  9: 17  18  49  54  58  74  76  93  95  98 103 106 109 113 119
          126 183 184 192 202 206 218 222 244
        E =   1.10886
Groupe 10:  3  22  50  68  83 102 123 147 162 164 165 174 193 217 231
          238 240
        E =   0.58173
Groupe 11: 10  61  73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
        E =   1.57779
Groupe 12:  5   9  21  52  53  71  81 107 136 158 178 182 200 204 208
          210 226 239 255 299 312 331 363
        E =   3.74906
Groupe 13: 14  23  64  82  86  91 101 105 117 120 122 134 137 148 159
          166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
        E =   1.53680
Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 125 128 133 144 172 215 253 257
        E =   0.81758
Groupe 15: 26  33  34  40  90 141 145 151 163 181 250 265 281 283 291
          311 314 317 335 336 337 351 352 356 359 361 364 365 368 370
          376 382 384
        E =   1.64467
Groupe 16: 25  30  36 271 276 279 282 290 300 305 306 308 309 315 318
          319 320 322 323 328 330 332 341 343 344 348 349 350 353 355
          357 362 371 373 377 378 380
        E =  13.61408
Groupe 17: 43  62  63  65  75 110 111 131 153 155 173 175 205 211 280
          287 316 334 372
        E =   0.64487
Groupe 18: 24  31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
        E =   0.93057
Somme E =      53.63780

Etape 14
Groupe  1: 19  60  67  77  92  96 150 194 203 221 229 232 235
        E =   0.54474
Groupe  2:  1   2   4   6   8  20  41  45  48  56  78  80  88 143 185
          195 196 197 199 207 212 213 237 241 246 251
        E =   1.03167
Groupe  3: 11  42  51  55  59  69  72  84  89  99 114 121 124 129 132
          135 139 170 176 180 186 187 188 189 190 214 233
        E =   1.93240
Groupe  4: 16  87 146 160 168 169 179 256 267 270 286 296 338
        E =   1.15052
Groupe  5: 27  28  29  37  38  39 268 272 277 288 292 294 295 301 324
          326 333 339 340 346 360 366 367 369 375 381 386 387
        E =  14.23072
Groupe  6:  7  12  13  44  46  47  94 100 108 118 138 142 154 157 171
          191 220 228 242 245 248 249
        E =   3.55487
Groupe  7: 79  97 140 152 156 161 167 219 259 263 264 293 307 342 374
        E =   0.91971
Groupe  8: 32  35 115 227 260 261 266 274 275 278 285 289 297 302 310
          321 325 327 329 345 347 354 358 379 383 385
        E =   4.06637
Groupe  9: 17  18  49  54  58  74  76  93  95  98 103 106 109 113 119
          126 183 184 202 206 218 222 244
        E =   0.88544
Groupe 10:  3  22  50  68  83 102 123 141 147 162 164 165 174 192 193
          217 231 238 240
        E =   0.96559
Groupe 11: 10  61  73 104 112 127 130 149 201 216 224 225 234
        E =   1.57779
Groupe 12:  5   9  21  52  53  71  81 107 136 158 178 182 200 204 208
          210 226 239 255 299 312 331 363
        E =   3.74906
Groupe 13: 14  23  64  82  86  91 101 105 117 120 122 134 137 148 159
          166 177 198 209 223 230 236 243 247 252 254
        E =   1.53680
Groupe 14: 15  57  66  70  85 116 125 128 133 144 172 215 253 257
        E =   0.81758
```

```
Groupe 15: 26  33  34  48  90 145 151 163 181 250 265 281 283 291 311
           314 317 335 336 337 351 352 356 359 361 364 365 368 370 376
           382 384
         E =   1.47558
Groupe 16: 25  30  36 271 276 279 282 290 300 305 306 308 309 315 318
           319 320 322 323 328 330 332 341 343 344 348 349 350 353 355
           357 362 371 373 377 378 380
         E =  13.61488
Groupe 17: 43  62  63  65  75 110 111 131 153 155 173 175 205 211 280
           287 316 334 372
         E =   0.64487
Groupe 18: 24  31 258 262 269 273 284 298 303 304 313
         E =   0.93057
  Somme E =       53.62913
```

10	17	0	199	2	199	71	182	71	226	83	238	22	238	4	1
4	195	1	50	8	251	12	251	164	174	164	240	1	238	6	2
21	200	5	200	5	9	5	210	20	213	41	213	2	70	2	197
45	78	45	197	299	331	272	27	131	211	10	130	150	101	14	55
55	101	119	49	119	183	62	316	62	370	132	91	132	180	42	99
214	73	12	56	20	185	9	107	182	228	161	79	161	259	11	159
23	198	23	236	27	324	27	367	87	146	87	256	311	33	311	336
146	160	146	179	274	285	266	285	57	116	57	160	239	81	239	299
300	323	300	300	333	324	333	367	31	351	13	248	277	27	277	347
115	266	115	327	264	351	33	40	265	26	265	361	268	294	268	379
30	271	332	373	35	278	33	314	37	29	37	292	292	39	39	344
260	35	272	360	272	369	41	1	41	195	41	196	97	113	40	365
63	153	13	153	13	118	148	166	46	248	44	191	88	4	88	241
12	94	137	105	3	217	62	75	88	193	11	180	180	187	47	94
136	208	52	208	19	96	136	158	95	109	54	84	84	99	55	51
55	139	47	220	56	246	58	218	58	250	17	58	99	126	54	126
42	190	12	154	59	128	194	67	67	225	111	43	43	316	131	111
68	165	3	165	90	352	75	165	270	286	15	253	61	224	112	224
60	232	50	68	85	128	176	59	176	190	66	144	7	100	72	214
72	221	82	247	67	221	127	229	54	98	54	159	14	236	110	65
110	173	74	103	74	206	147	192	147	240	92	203	18	259	97	259
267	262	262	304	22	164	106	206	106	244	136	210	83	102	84	187
57	70	133	144	133	253	177	252	168	256	50	88	65	123	167	152
167	219	82	91	117	243	23	243	77	203	189	69	17	202	95	119
92	96	79	97	97	140	49	202	93	103	93	206	126	222	315	36
309	290	11	51	68	102	106	98	64	105	105	244	106	126	21	178
44	7	220	245	103	109	63	110	110	175	10	224	109	184	85	215
129	233	129	257	100	115	100	343	85	116	134	137	118	242	138	249
108	249	76	119	120	209	236	254	121	190	114	190	117	223	121	135
139	170	186	125	114	59	114	186	93	222	73	225	89	16	135	188

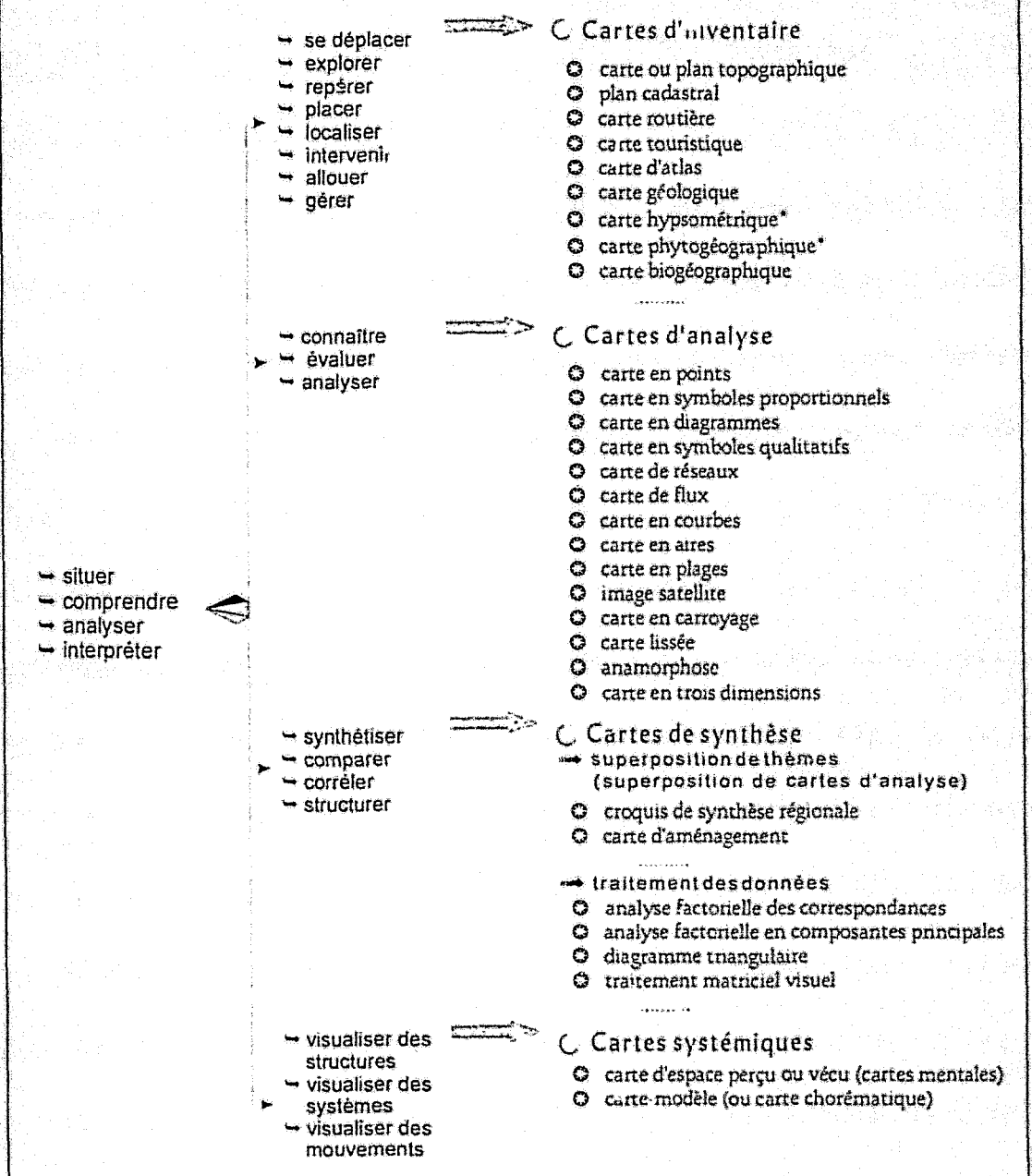
114	188	124	170	73	216	104	201	127	201	351	359	116	133	86	137
134	192	124	188	53	158	53	210	86	122	177	243	138	7	138	171
138	227	132	179	140	222	217	231	174	147	174	231	168	242	171	168
171	191	142	245	143	245	16	142	46	241	141	76	160	168	76	192
72	254	130	149	60	150	96	150	151	345	145	217	140	152	42	189
153	372	118	372	43	155	75	155	152	156	89	69	89	219	157	278
64	159	64	120	70	168	16	179	167	79	162	207	164	207	162	196
90	163	145	163	237	80	123	165	91	252	161	293	286	374	143	48
15	257	155	173	89	176	23	166	178	239	169	87	121	180	151	181
151	141	178	226	181	183	113	184	80	164	172	125	172	233	156	189
147	161	123	193	60	229	197	212	6	212	80	212	117	198	199	246
185	6	149	201	113	202	44	228	91	312	175	211	207	212	204	255
131	334	205	211	48	213	213	246	129	214	172	215	149	216	19	235
148	247	156	222	209	223	104	224	201	225	187	255	204	182	227	329
122	230	194	232	232	235	188	233	127	234	162	238	143	241	157	249
181	368	250	368	230	252	215	253	208	255	268	387	321	387	316	257
357	386	301	386	38	381	287	385	260	385	358	385	34	335	271	304
259	263	263	342	34	342	250	384	161	174	258	262	294	346	297	261
297	358	87	286	267	338	308	320	274	348	258	295	269	295	276	296
24	31	24	313	343	350	277	383	35	321	279	308	29	315	326	386
347	37	279	25	205	280	90	281	281	394	276	280	275	362	279	363
40	281	283	297	269	298	24	298	261	302	285	383	280	287	291	302
32	289	321	379	284	291	322	357	322	371	293	307	273	307	264	293
294	289	310	289	310	327	295	369	267	296	273	296	357	374	284	291
360	325	284	298	284	360	299	312	353	331	353	377	301	355	298	330
290	371	302	345	269	303	303	304	30	380	305	309	305	344	271	362
276	328	308	320	30	319	319	330	312	363	304	313	280	314	326	26
163	370	317	314	319	341	306	320	275	387	28	367	306	323	295	366
275	325	36	378	71	378	327	329	322	282	353	328	353	373	334	376
334	365	34	359	317	336	335	364	317	364	288	339	32	340	319	340
318	341	264	342	305	355	340	346	332	340	274	349	332	319	315	349
349	350	337	361	337	376	282	373	345	354	288	354	337	364	348	357
348	326	336	359	288	360	316	352	352	361	323	362	356	364	327	326
281	368	324	369	352	370	157	372	28	375	377	378	329	379	354	381
265	382	382	384	365	385	375	386	381	387						

```
Fichier de liens: FL-387BP-18PU-VR
Fichier de donn es: FS-2a-kmean
Fichier de coordonn es: Copy of 387BP-18PU

  Etape  initiale
     Groupe  1: 13  35  63 108 118 153 157 171 242 248 249 270 372
             E =   0.96535
     Groupe  2: 11  49  51  64  76  80  86 105 119 120 134 137 147 159 164
               174 192 207 209 237 240 244
             E =   4.61863
     Groupe  3: 57  59  66  70  85 114 116 124 125 128 129 133 135 139 144
               170 172 186 188 215 233 253
             E =   2.79602
     Groupe  4: 42  69 152 156 189
             E =   0.05269
     Groupe  5:  1   4  22  46  50  65  68  81  88 102 110 123 142 143 162
               165 193 195 220 238 241 245
             E =   1.38060
     Groupe  6:  2   6   8  12  20  41  45  47  48  56  78  94 154 185 196
               197 199 212 213 246 251
             E =   0.88151
     Groupe  7: 25  30  36  81 239 271 276 279 282 290 299 300 301 305 306
               308 309 312 315 318 319 320 322 323 328 330 331 332 341 348
               349 353 355 357 362 363 371 373 377 378 380 386
             E =  19.86117
     Groupe  8: 14  23  55  72  82  91 101 117 122 148 166 177 198 223 230
               236 243 247 252 254
             E =   0.94763
     Groupe  9: 24  31  34 261 264 269 270 273 283 284 286 291 293 296 298
               302 303 304 307 313 335 336 351 359 374
             E =   5.62781
     Groupe 10:121 132 176 180 187 190
             E =   0.15657
     Groupe 11:  5   7   9  21  44  52  53  71 100 107 115 136 138 158 178
               182 191 200 204 208 210 226 227 228 255 266 268 274 285 289
               310 321 327 329 343 350 379
             E =  23.64900
     Groupe 12: 17  18  54  74  84  93  95  97  98  99 103 106 109 113 126
               140 184 202 206 222 259 263 342
             E =   0.97749
     Groupe 13: 27  28  29  32  37  38  39 272 277 288 292 294 324 326 333
               339 340 344 345 346 347 354 360 367 375 381 383 387
             E =  12.65675
```


Nombre de groupes 18

Figure 3 : les cartes - essai de typologie



* *Carte hypsométrique : carte représentant l'étendue respective des différentes zones d'altitude d'une région.*
carte phytogéographique : carte représentant la distribution des plantes sur la Terre.

La longue histoire de la cartographie, l'absence de conventions, les innombrables variantes graphiques, la multiplicité des usages et l'apparition de nouvelles cartes expliquent la très grande richesse de la production cartographique contemporaine. Cette vitalité donne du fil à retordre lorsqu'on essaye de regrouper les cartes en familles, en types. Les tentatives de classement sont cependant nécessaires pédagogiquement parlant. Chaque carte et *a fortiori*, chaque groupe de cartes, possèdent une fonction propre et par là même s'acquittent d'une utilisation potentielle précise. Toutefois, dans le cadre de la vie professionnelle, il est rare de pouvoir se contenter de l'usage d'un seul type de cartes. Une démonstration, une analyse ou une interprétation gagnent en efficacité si le support cartographique est utilisé dans toute sa variété et sa richesse.

L'objectif des séances 9 à 15 sera de saisir la diversité des cartes en fonction de la démarche intellectuelle, des moyens à la disposition du (ou des) cartographe(s) et du phénomène spatial à représenter. L'objectif final est qu'après avoir identifié les visages de la carte, le lecteur sache ce qui existe et ce qui se fait et acquiert ainsi des repères. A moyen terme, reconnaître les cartes s'avère une aide précieuse lors du passage à la conception.

GUIDE DE LECTURE DES CARTES EN OURSINS RELATIVES À L'ATTRACTIVITÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

Chaque trait relie une commune non équipée à la commune qu'elle fréquente (Pôle). Les attractions entre les communes d'un département et celles des départements limitrophes (entrants et sortants) figurent sur les cartes. En revanche les flux vers l'étranger ne sont pas pris en compte.

Lorsqu'un pôle extra-départemental se situe trop loin du département, il n'a pas été matérialisé, mais les traits en sa direction ont été tracés jusqu'à la limite de la carte

Les " villes pôles " sont matérialisées par un rond orange.

G00 SANTÉ ET ACTION SOCIALE

L'existence d'un établissement est signalé s'il est situé sur le territoire de la commune.
Sont exclus les services médicaux, para-médicaux ou sociaux réservés au personnel d'une entreprise ou d'une administration.

G10 ETABLISSEMENTS PUBLICS OU PRIVES

Attractivité des établissements de santé
Définitions

G11 Établissement de santé

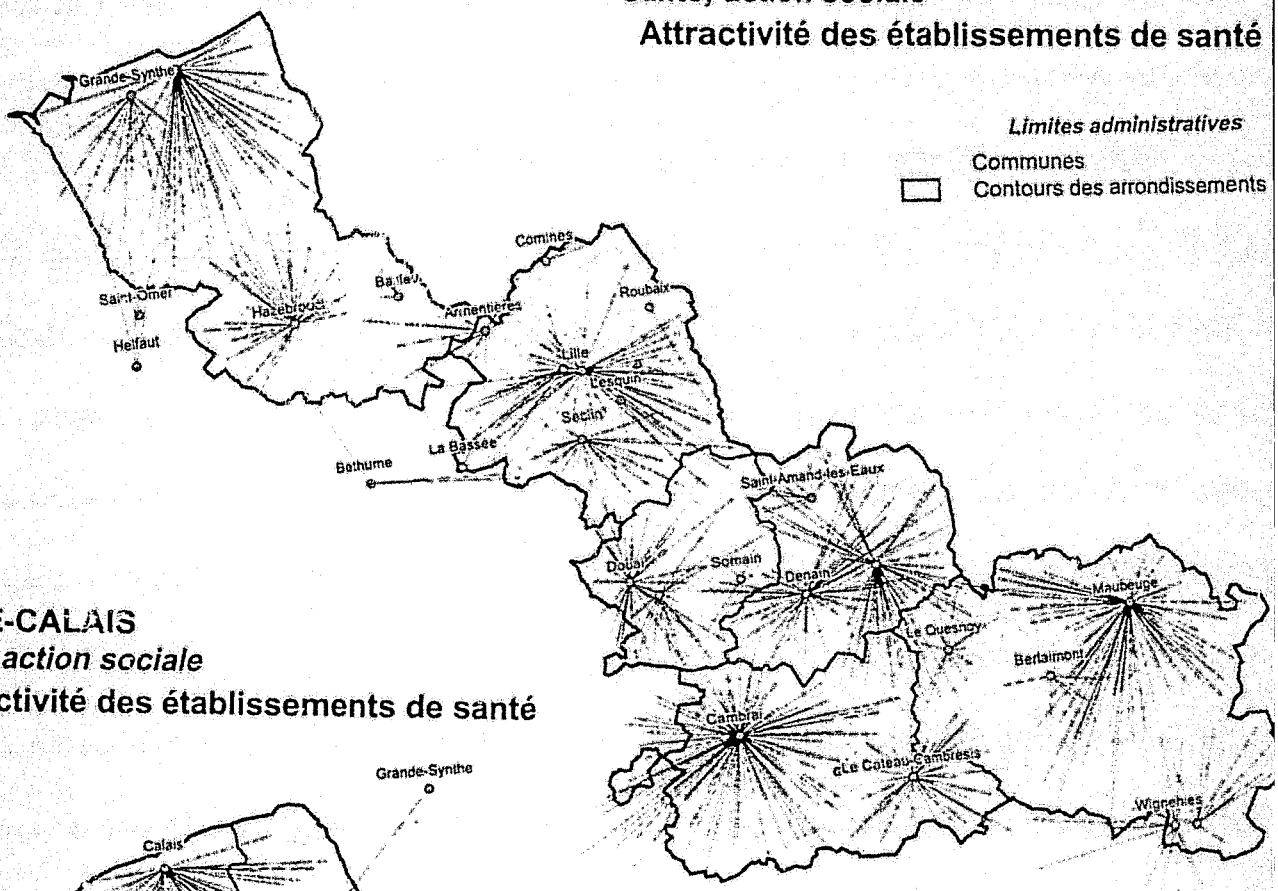
Sont pris en compte sous le vocable "établissement de santé" les établissements publics ou privés, où sont effectués tous les soins médicaux et chirurgicaux.
Ces établissements possèdent, outre des lits d'hospitalisation, les installations et appareils nécessaires au diagnostic et au traitement des malades et des blessures.
Sont inclus :
- l'hôpital local, établissement public qui assure, avec ou sans hébergement, des soins de courte ou de longue durée,
- le centre hospitalier, établissement public qui a pour missions principales les admissions d'urgence, les hospitalisations de courte durée ou concernant les affections graves ainsi que les accouchements,
- le C.H.R. (centre hospitalier régional), établissement public qui a une vocation régionale liée à sa haute spécialisation,
- le C.H.U. (centre hospitalier universitaire), établissement public régional qui a passé une convention avec une université,
- l'établissement de soins chirurgicaux ou médicaux, souvent dénommé « clinique » ou « clinique chirurgicale ».

Sont exclus :
- les établissements réservés aux soins d'un type particulier de maladie (spécialisé dans la lutte contre le cancer ou les maladies mentales, etc...),
- les maisons de retraite médicalisées,
- les établissements spécialisés de maternité,
- les établissements de moyen et/ou long séjour,
- les établissements thermaux.

NORD

Santé, action sociale

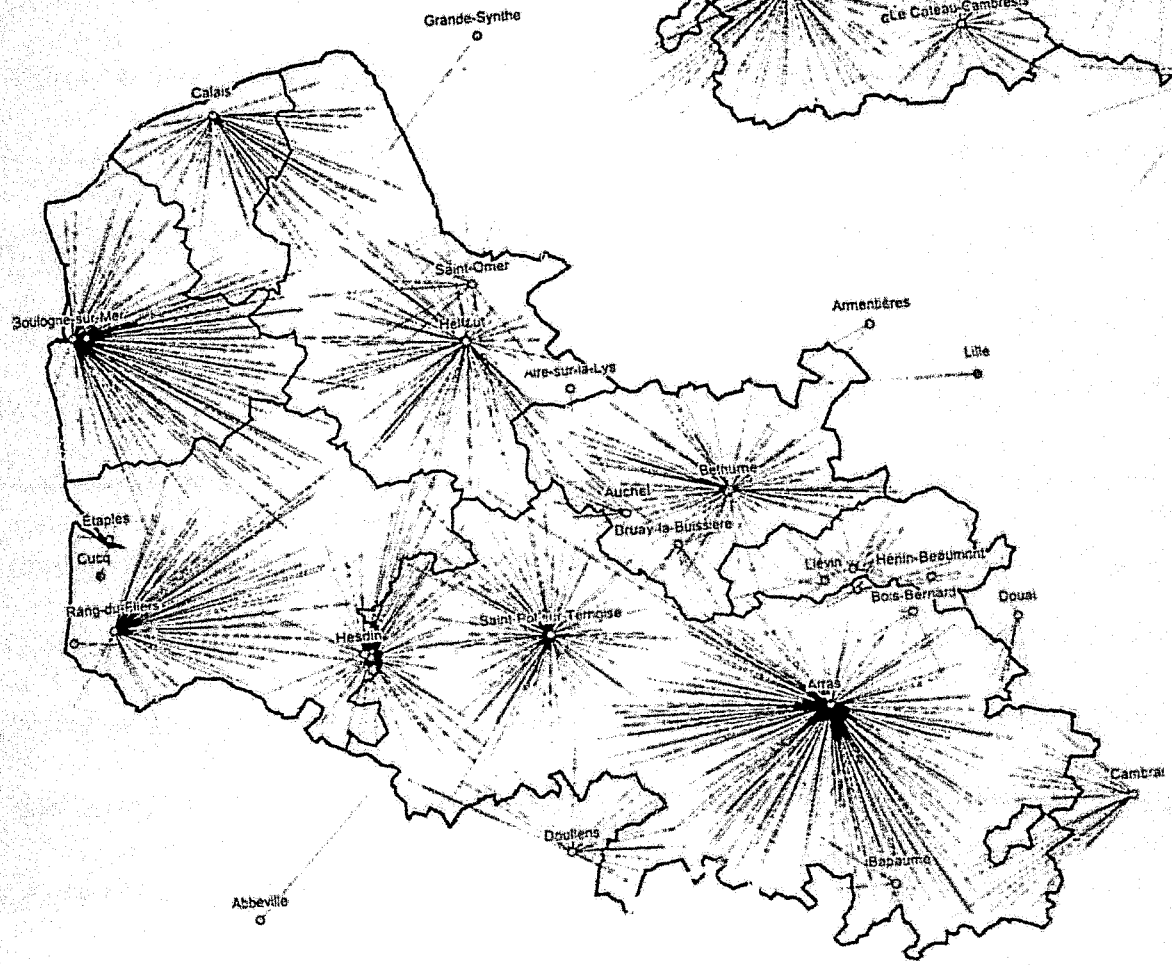
Attractivité des établissements de santé



PAS-DE-CALAIS

Santé, action sociale

Attractivité des établissements de santé



Source : Inventaire communal 1998
© INSEE - SCEES / IGN 1998

MINISTERE DU TRAVAIL
ET DES AFFAIRES SOCIALES

REPUBLIQUE FRANCAISE

SERVICE des STATISTIQUES, des ETUDES
et des SYSTEMES d'INFORMATION

Personne à contacter :
Marc JOUBERT
tel: 01 44 36 91 26

CONSTITUTION DE CODES GEOGRAPHIQUES
de zones de plus de 1000 habitants
A PARTIR DES CODES POSTAUX.

SESI/SO1/MJ 1997

DEFINITION DES CODES DE REGROUPEMENT ET DES CODES GEOGRAPHIQUES.

Le code géographique est constitué du code postal le plus souvent. Dans certains cas, cette affectation n'est pas possible soit parce qu'il y a ambiguité, soit parce que la taille de la commune n'est pas suffisante au regard des contraintes d'anonymat des données nécéssaire au respect du secret médical.

Un code de regroupement est attribué à chaque bureau distributeur dont on ne conserve pas le code postal comme code numérique de reconnaissance. Il est en effet impossible de conserver le code postal dans trois cas :

1. Le code postal ne couvre qu'une partie de la commune. Le Recensement des Personnes de 1990 ne permettant de connaitre les effectifs qu'au niveau communal, on ne peut affecter de population à une partie de la commune.

2. Le code postal est attribué à un lieu-dît. Le Recensement des Personnes de 1990 ne permettant de connaitre les effectifs qu'au niveau communal, on ne peut affecter de population à un lieu-dît.

3. Le code postal correspond à un ensemble de communes dont l'effectif total de population est inférieur à 1000.

Lors de la construction des tables, une par région, une consultation informelle a été entreprise auprès des statisticiens des DRASS dans le but de déterminer le meilleur codage pour les codes de regroupement.

Après consultation et examen des solutions, le choix de codage a été le suivant:

- **numéro du département, sur 2 positions.**
- **" C ", sur 1 position.**
- **numéro de regroupement, sur 2 positions.**

Exemple de code : 77C02.

Le codage du type " 77C02 " se distingue clairement du code postal par la présence d'une lettre, et ne risque pas de provoquer de confusions lors des évolutions des codes postaux.

SESI/SO1/MJ 1997

PARTICULARITES DE CODAGE

Les codes départements d'Outre-Mer, Guadeloupe (971), Martinique (972), Guyane (973), et Réunion (974) deviennent respectivement 9A, 9B, 9C, et 9D. Ceci permet d'avoir un système de codage unique pour tous les départements : le code est sur 5 positions, et les 2 premières positions suffisent à distinguer un département d'un autre.

exemple:

Code postal 1995	Bureau distributeur	Code géographique
97100	BASSE TERRE	9A000
97200	FORT DE FRANCE	9B000
97300	CAYENNE	9C000
97400	SAINT DENIS	9D000

Concernant la Corse, les codes géographiques sont codés, pour les 2 premières positions, sous la forme 2A et 2B. Les codes postaux en entrée sont codés sous les deux formes, 20 et 2A/2B.

exemple:

Code postal 1995	Bureau distributeur	Code géographique
20222	ERBALUNGA	2BC01
2B222	ERBALUNGA	2BC01

Pour la Corse, les codes postaux ont été regroupés suivant un découpage en " micro-régions " déjà existant, et qui a été défini par la Direction Régionale de l'INSEE.

SESI/SO1/MJ 1997

DESCRIPTION DE LA TABLE DE PASSAGE ENTRE CODES POSTAUX ET CODES GEOGRAPHIQUES.

Pour chaque région, il existe une table de passage entre codes postaux et codes géographiques.

Les colonnes.

Code Géographique :
Contient le code géographique du bureau distributeur.
Ce code est égal, soit au code postal du bureau distributeur, soit au code de regroupement.

Code postal 1995 :
Contient les codes postaux de 1995.

Bureau distributeur :
Contient le nom de la commune qui est le bureau distributeur du code postal associé.

Population :
Contient la population de la zone délimitée par le code postal. Pour les communes pluri-distribuées, la population est affectée à un seul code postal. La population des autres codes postaux de la commune est mise à 0.

Exemple :

Code géographique	Code postal 1995	Bureau distributeur	Population
37000	37000	Tours	129509
37000	37100	Tours	0
37000	37200	Tours	0
77C02	77139	Etrepilly	1575
77C02	77145	May en Multien	692

Les lignes.

La table de passage contient l'ensemble des codes postaux de la région, hormis les CEDEX, car aucune adresse de ménage ne comporte de CEDEX.

Il est important de comprendre qu' **une ligne peut représenter plusieurs communes,** car un code postal peut recouvrir plusieurs communes. Dans ce cas, n'apparait dans la table que la ligne correspondant au bureau distributeur. La population associée est alors celle de l'ensemble des communes du bureau distributeur, et non celle de la commune faisant office de bureau distributeur.

Par ailleurs, plusieurs codes postaux peuvent être affectés à une seule commune: elle est pluri-distribuée. Enfin, un code postal peut être affecté à un lieu-dit.
Pour ces deux derniers cas, il y nécessité de créer un code de regroupement, car le Recensement des Personnes de 1990 ne fournit d'effectif qu'au niveau communal.

SESI/SO1/MJ 1997

Les regroupements.

Il existe trois sortes de regroupement de codes postaux:

1 : Les communes pluri-distribuées.
Pour celles-ci , le regroupement se fait sur l'un des codes postaux de la commune: celui auquel est affectée la population.

Code géographique	Code postal 1995	Bureau distributeur	Population
37000	37000	Tours	129509
37000	37100	Tours	0
37000	37200	Tours	0

2 : Les lieux-dits :
Le regroupement se fait sur la commune à laquelle ils sont rattachés.

Code géographique	Code postal 1995	Bureau distributeur	Population
9D436	97436	St Leu	20931
9D436	97416	La Chaloupe	0
9D436	97424	Le Piton St Leu	0

3 : Regroupement pour cause de population inférieure à 1000.
les codes postaux 1995 sont remplacés par les codes du type " 77C02 ". Dans ce cas la population n'est pas regroupée.

Exemple:

Code géographique	Code postal 1995	Bureau distributeur	Population
77C02	77139	Etrepilly	1575
77C02	77145	May en Multien	692

SESI/SO1/MJ 1997

TABLE DES CODES POSTAUX HORS DEPARTEMENT.

La table des codes postaux hors département recense l'ensemble des communes de France dont le code postal ne renvoie pas au département dont fait partie la commune.

Exemple :

Code Département	Code postal	Dénomination de la commune
03	42620	Saint Pierre Laval

Tous les codes postaux de ces communes sont pris en compte dans les tables de passage entre codes postaux au codes géographiques.
36 communes se trouvent dans ce cas, ce qui correspond à une population d'environ 11000 personnes.

Nota bene :
Cette situation correspond à un enclavement physique qui fait qu'il est plus facile de distribuer le courrier par le département voisin que par le département sur lequel se trouve le territoire de la commune. Intervient aussi le fait que le code postal regroupe des communes de plusieurs départements.

Exemple:

Code Département	*Code postal 1995*	*Nom de la commune*
07 ARDECHE	*48250*	*La Veyrune*
48 LOZERE	*48250*	*La Bastide Puylaurent*

L'attribution du code dépend alors de l'effectif de la population.

REQUÊTE SUR LA BASE RÉGIONALE POUR LE GHM 295 SOUS ACCESS

La base régionale 1999 comporte en effet 1 293 766 lignes. L'extraction du GHM 295 comporte 11 632 lignes exportables ensuite sous Excel.

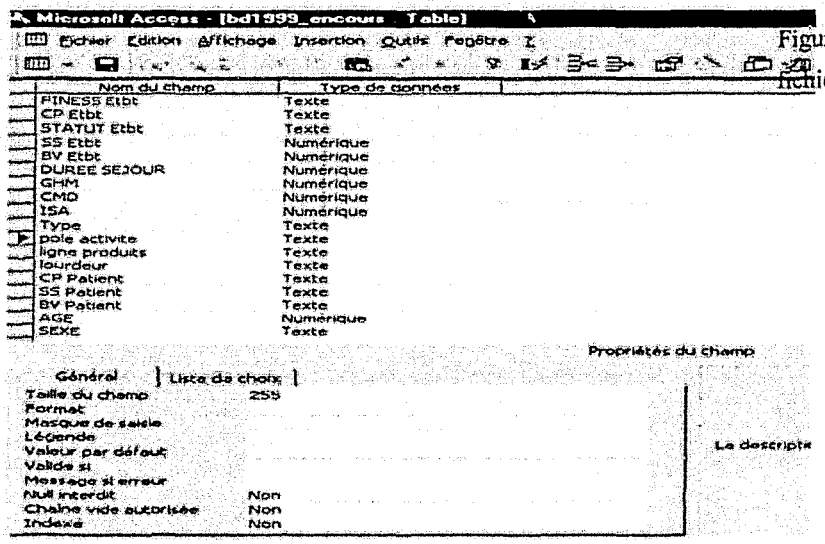


Figure 1 : Type de données du fichier

Programme SQL 1 : Extraction du GHM 295 de la base de données régionale

```
SELECT bd1999_encours.[FINESS Etbt], bd1999_encours.[CP Etbt], bd1999_encours.[STATUT Etbt],
bd1999_encours.[SS Etbt], bd1999_encours.[BV Etbt], bd1999_encours.[DUREE SEJOUR], bd1999_encours.GHM,
bd1999_encours.CMD, bd1999_encours.ISA, bd1999_encours.Type, bd1999_encours.[pole activite],
bd1999_encours.[ligne produits], bd1999_encours.lourdeur, bd1999_encours.[CP Patient], bd1999_encours.[SS
Patient], bd1999_encours.[BV Patient], bd1999_encours.AGE, bd1999_encours.SEXE
FROM bd1999_encours
WHERE (((bd1999_encours.GHM)=295));
```

Affichage partiel du tableau de la requête en mode création pour l'extraction de la base de données. Le nom du fichier requête crée dans Access est « GHM295_11632 ». L'extraction comportera l'ensemble des variables et lignes qui correspondent au GHM 295. Ci-dessus à travers le programme SQL, nous voyons décrites l'ensemble des variables.

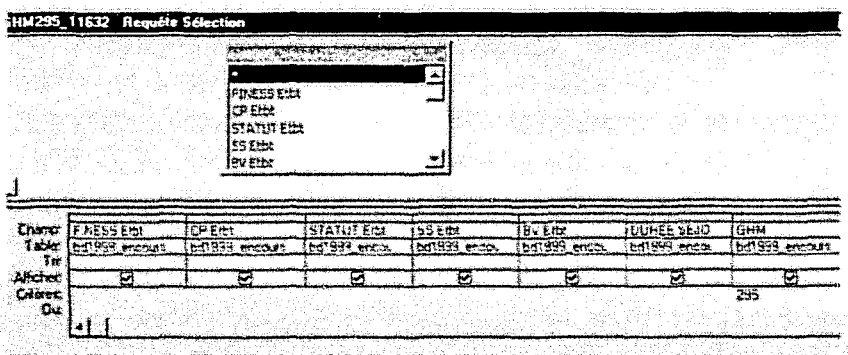


Figure 2 : extrait de la requête mode création fichier GHM295 _11632

Puis nous allons vérifier le nombre de ligne que cette requête comporte et si elle comprend moins de 65536 lignes (limite imposée dans une feuille Excel), nous effectuons alors le Transfert de la requête GHM295_11632 depuis le menu suivant : **fichier \ enregistrer sous vers un fichier ou base de données externes** : afin de créer notre nouveau fichier Excel « GHM 295_11632.xls ».

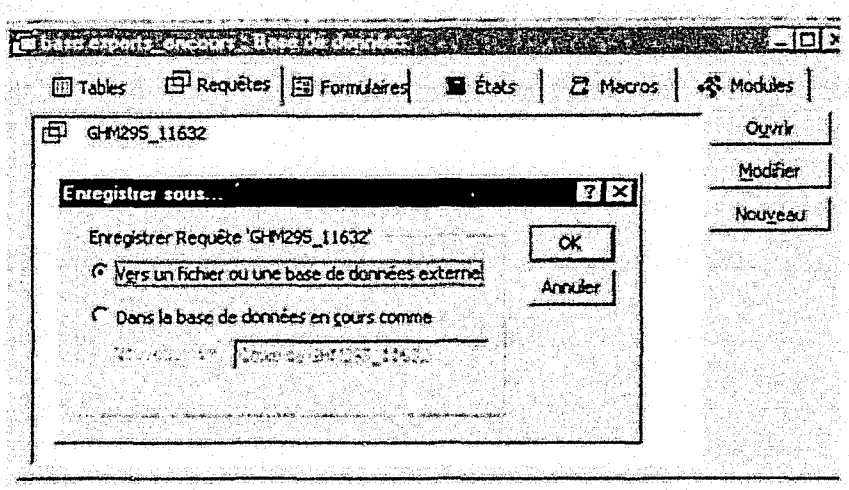


Figure 3 : exportation du fichier requête vers excel

EXPORTATION DE LA BASE GHM 295 SOUS EXCEL

Nous avons transféré d'Access vers un fichier excel la requête GHM295_11632 dans une feuille Excel et avons donné comme nom de fichier *GHM N°_Nombre de lignes*, exemple : GHM295_11632.xls. Dans ce même fichier, nous procédons au repérage des établissements FINESS concernés par la production du GHM 295. Nous effectuons un tableau croisé avec la variable FINESS et création d'une feuille Excel portant le nom *TAB_ NOMBRE ETS*. Exemple : TAB_63 ets. Le fichier est :

..\..\..\DISTANCES2\TRAUMATO_GHM295\TRAITEMENT_DONNEES\TABLEAU_CROISE\GHM295_11632-copie.xls

TRAITEMENT DE LA VARIABLE CODE POSTAL : PROCÉDURE

Nous devons comparer la colonne cp98 de référence qui nous sert à faire la recherche verticale entre la base régionale et le fichier de référence de géocodage.

La procédure est la suivante : après avoir effectué deux tableaux croisés, le premier à partir de la variable « CP-patient » de la base régionale et le deuxième à partir des variables « CP UNSA CORRIGE» et « CODE-CP-PMSI-2000 » du fichier « Table_Conversion5.xls », nous collons les deux colonnes dans une feuille Excel. Nous transformons les colonnes à comparer à l'aide de la fonction ***conversion*** du menu « données » en format de même type. En effet, nous devons avoir des colonnes de même format : *texte, numérique etc*...Nous sélectionnons en même temps les cellules d'Excel des deux colonnes et à l'aide de la fonction ***atteindre*** depuis le menu déroulant « édition », nous comparons les cellules en sélectionnant l'option « différence par ligne ». La réponse obtenue exprime qu'il y a des différences soit parce que la variable CP-patient ne comprend pas tous les codes « CP UNSA CORRIGE», soit parce qu'elle comprend des CP-patient inconnus dans la variable « CP UNSA CORRIGE». Nous constatons que ces CP sont en fait des ***codes postaux cedex*** (non compris dans la base de référence par ce que les cedex ne sont pas représentés par des polygones sur le fond de carte). Pour ne pas perdre d'information, il nous faut retrouver les correspondances des codes cedex et les attribuer au bureau distributeur de référence. Notre géocodage correspond bien aux polygones identifiés du fond de carte CODE-CP-PMSI-2000.

Annexes :

..\..\DISTANCES2\TRAUMATO_GHM295\CARTOGRAPHIE\geofla-JANV-2000\geofla-PMSI2000.xls
..\..\DISTANCES2\TRAUMATO_GHM295\CARTOGRAPHIE\geofla-JANV-2000\TABLE-CONVERSION4.xls
..\..\DISTANCES2\TRAUMATO_GHM295\CARTOGRAPHIE\ECHELLE-PMSI\ECHELLE-CP2000\table2000.xls

Une fois le premier géocodage « CP Patient » recensé, vérifié, voir corrigé, nous générons de nouvelles variables de géocodage, nécessaires :

- à l'élaboration des cartes, pour **la phase 1** de notre modélisation, à la maille territoriale du code « BP-PMSI2000 »,

à l'analyse descriptive avant modélisation aux mailles territoriales sanitaires des « secteurs sanitaires » et des « bassins de vie ».

	A	B	C	D	E
1	NB SS 11				
2	BP-PMSI2000	SS 11	SS 11 ORIGINAUX	COMMUNES GEOFLA -2000	Somme
3	59144	07	07	BRY	1
4				ETH	1
5				GOMMEGNIES	1
6				JENLAIN	1
7				PREUX AU SART	1
8				WARGNIES LE GRAND	1
9				WARGNIES LE PETIT	1
10			08	AMFROIPRET	1
11	59171	06	06	ERRE	1
12				HORNAING	1
13			07	HELESMES	1
14	59227	09	07	VERCHAIN MAUGRE	1
15			09	MONTRECOURT	1
16				SAULZOIR	1
17	59247	09	06	FECHAIN	1
18			09	FRESSIES	1
19				HEM LENGLET	1
20	59252	07	06	MARCQ EN OSTREVENT	1
21			07	MARQUETTE EN OSTREVANT	1
22				WASNES AU BAC	1
23	59265	09	06	AUBIGNY AU BAC	1
24			09	ABANCOURT	1
25				AUBENCHEUL AU BAC	1
26				HAYNECOURT	1
27				SANCOURT	1
28	59310	06	06	AIX	1
29				AUCHY LEZ ORCHIES	1
30				BEUVRY LA FORET	1
31				COUTICHES	1
32				FAUMONT	1
33				LANDAS	1
34				NOMAIN	1
35				ORCHIES	1
36				SAMEON	1
37			11	MOUCHIN	1
38	59470	01	01	BAMBECQUE	1
39				BOLLEZEELE	1
40				BROXEELE	1
41				ERINGHEM	1
42				ESQUELBECQ	1
43				HERZEELE	1
44				LEDRINGHEM	1
45				MERCKEGHEM	1
46				VOLCKERINCKHOVE	1
47				WORMHOUT	1
48				ZEGERSCAPPEL	1
49			11	HOUTKERQUE	1
50	59550	08	08	BEAUREPAIRE SUR SAMBRE	1
51				LANDRECIES	1
52				LE FAVRIL	1
53				MAROILLES	1
54				NOYELLES SUR SAMBRE	1
55				PRISCHES	1
56				TAISNIERES EN THIERACHE	1

	A	B	C	D	E
57			09	FONTAINE AU BOIS	1
58				ROBERSART	1
59	59580	06	06	ANICHE	1
60			07	EMERCHICOURT	1
61	62120	04	02	AIRE SUR LA LYS	1
62				CAMPAGNE LES WARDRECQUES	1
63				MAMETZ	1
64				QUIESTEDE	1
65				RACQUINGHEM	1
66				REBECQUES	1
67				ROQUETOIRE	1
68				WARDRECQUES	1
69				WITTES	1
70			04	BLESSY	1
71				LAMBRES	1
72				LINGHEM	1
73				MAZINGHEM	1
74				NORRENT FONTES	1
75				QUERNES	1
76				RELY	1
77				ROMBLY	1
78				SAINT HILAIRE COTTES	1
79				WITTERNESSE	1
80	62134	10	03	ERIN	1
81				LISBOURG	1
82				TILLY CAPELLE	1
83			10	ANVIN	1
84				BERGUENEUSE	1
85				BOYAVAL	1
86				EPS	1
87				EQUIRRE	1
88				FIEFS	1
89				FLEURY	1
90				FONTAINE LES BOULANS	1
91				HEUCHIN	1
92				MONCHY CAYEUX	1
93				PREDEFIN	1
94				TENEUR	1
95	62138	05	04	AUCHY LES MINES	1
96				VIOLAINES	1
97			05	BILLY BERCLAU	1
98				DOUVRIN	1
99				HAISNES	1
100	62145	02	02	ENGUINEGATTE	1
101				ENQUIN LES MINES	1
102			04	ESTREE BLANCHE	1
103				LIETTRES	1
104	62147	09	09	BOURSIES	1
105				DOIGNIES	1
106				GRAINCOURT LES HAVRINCOURT	1
107				MOEUVRES	1
108			10	HAVRINCOURT	1
109				HERMIES	1
110				TRESCAULT	1
111	62150	04	04	BEUGIN	1
112				CAUCOURT	1

	A	B	C	D	E
113				FRESNICOURT LE DOLMEN	1
114				GAUCHIN LEGAL	1
115				HERMIN	1
116				HOUDAIN	1
117				LA COMTE	1
118				REBREUVE RANCHICOURT	1
119			10	BAJUS	1
120	62179	03	02	ESCALLES	1
121			03	AUDINGHEN	1
122				HERVELINGHEN	1
123				TARDINGHEN	1
124				WISSANT	1
125	62390	10	03	FONTAINE L'ETALON	1
126				QUOEUX HAUT MAINIL	1
127				TOLLENT	1
128			10	AUBROMETZ	1
129				AUXI LE CHATEAU	1
130				BEAUVOIR WAVANS	1
131				BOFFLES	1
132				BUIRE AU BOIS	1
133				GENNES IVERGNY	1
134				HARAVESNES	1
135				LE PONCHEL	1
136				NOEUX LES AUXI	1
137				ROUGEFAY	1
138				VAULX	1
139				VILLERS L'HOPITAL	1
140				WILLENCOURT	1
141	62460	04	04	DIVION	1
142				OURTON	1
143			10	DIEVAL	1
144	62550	10	04	AUMERVAL	1
145				BAILLEUL LES PERNES	1
146				FLORINGHEM	1
147				NEDON	1
148				NEDONCHEL	1
149				PERNES	1
150			10	BOURS	1
151				FONTAINE LES HERMANS	1
152				HESTRUS	1
153				MAREST	1
154				PRESSY	1
155				SACHIN	1
156				SAINS LES PERNES	1
157				TANGRY	1
158				VALHUON	1
159	62560	02	02	AUDINCTHUN	1
160				AVROULT	1
161				COYECQUES	1
162				DENNEBROEUCQ	1
163				FAUQUEMBERGUES	1
164				MERCK SAINT LIEVIN	1
165				RECLINGHEM	1
166				RENTY	1
167				SAINT MARTIN D'HARDINGHEM	1
168				THIEMBRONNE	1

	A	B	C	D	E
169			03	VERCHOCQ	1
170	62580	10	05	GIVENCHY EN GOHELLE	1
171			10	ARLEUX EN GOHELLE	1
172				BAILLEUL SIR BERTHOULT	1
173				FARBUS	1
174				FRESNOY EN GOHELLE	1
175				GAVRELLE	1
176				NEUVILLE SAINT VAAST	1
177				NEUVIREUIL	1
178				OPPY	1
179				THELUS	1
180				VIMY	1
181				WILLERVAL	1
182	62690	10	04	ESTREE CAUCHY	1
183			10	AGNIERES	1
184				AUBIGNY EN ARTOIS	1
185				BERLES MONCHEL	1
186				BETHONSART	1
187				CAMBLAIN L'ABBE	1
188				CAMBLIGNEUL	1
189				CAPELLE FERMONT	1
190				FREVIN CAPELLE	1
191				HERMAVILLE	1
192				IZEL LES HAMEAUX	1
193				MINGOVAL	1
194				SAVY BERLETTE	1
195				TILLOY LES HERMAVILLE	1
196				VILLERS BRULIN	1
197				VILLERS CHATEL	1
198	62850	02	02	ALEMBON	1
199				ALQUINES	1
200				ESCOEUILLES	1
201				HAUT LOQUIN	1
202				HERBINGHEN	1
203				HOCQUINGHEN	1
204				JOURNY	1
205				LICQUES	1
206				REBERGUES	1
207				SANGHEN	1
208				SURQUES	1
209			03	BAINGHEN	1
210	62860	10	09	BOURLON	1
211				EPINOY	1
212				OISY LE VERGER	1
213			10	BARALLE	1
214				BUISSY	1
215				ECOURT SAINT QUENTIN	1
216				INCHY EN ARTOIS	1
217				MARQUION	1
218				PALLUEL	1
219				PRONVILLE	1
220				QUEANT	1
221				RECOURT	1
222				RUMAUCOURT	1
223				SAINS LES MARQUION	1
224				SAUCHY CAUCHY	1

	A	B	C	D	E
225				SAUCHY LESTREE	1
226				SAUDEMONT	1
227	62960	02	02	BEAUMETZ LES AIRE	1
228				BOMY	1
229				ERNY SAINT JULIEN	1
230				FEBVIN PALFART	1
231				FLECHIN	1
232				LAIRES	1
233			04	LIGNY LES AIRE	1
234				WESTREHEM	1
235	Total				232

PROCÉDURE DÉNOMBREMENT DES ÉTABLISSEMENTS POUR LE GHM 295

Nous avons constitué un tableau de synthèse comportant autant de ligne que d'établissement produisant le GHM 295 à partir du fichier Excel exporté et nommé « GHM295_11632.xls ». La synthèse des variables s'effectue à l'aide de la fonction **tableau croisé** d'Excel. Ce premier tableau est composé d'une première colonne et variable - identifiant de l'établissement hospitalier - « FINESS Etbt ». puis chaque variable renseigne l'établissement en ligne : Effectifs des GHM-RSS « GHM-RSS » ; Total de la durée de séjour par établissement « TDS GHM-RSS » ; Durée de séjour moyen de l'établissement calculé de la façon suivante (GHM-RSS divisé par TDS GHM-RSS par établissement) « DS M » ; Age moyen des patients par établissement « AGE M » ; effectifs des femmes par établissement « F » ; effectifs des hommes par établissement « M ». Ce fichier de synthèse est nommé « 63_ETS_FINESS.xls ».

Nous effectuons dans un deuxième temps, une recherche verticale à l'aide du fichier Excel « Finess.xls » à partir de la feuille 1 « ETBT MCO » comprenant la table de correspondance des établissements FINESS pour ainsi attribuer les libellés de chacun. Nous nous assurons que la première colonne de notre tableau soit triée en ordre croissant et qu'elle soit de même type (Cf. fig : type de données du fichier) afin d'être comparable et de ne générer aucune erreur. En effet, une comparaison de cette table « ETBT MCO » sera effectuée avec notre fichier « 63_ETS_FINESS.xls ». La colonne FINESS étant en format texte, il faut convertir cette dernière afin de pouvoir obtenir deux variables identiques pour le type de données. Nous utilisons alors la fonction **convertir** du menu déroulant « données » d'Excel tout en sélectionnant la globalité de la première colonne.

Nous avons ajouté trois variables issues des informations parallèles données par la BD régionale 1999 : la raison sociale de l'établissement « RS Ets », le statut de l'établissement « Statut » et sa commune « Commune ».

PROCEDURE DES TABLEAUX CROISÉS DE DONNÉES SOUS ACCESS – GHM 295

...\...\DISTANCES2\TRAUMATO_GHM295\TRAITEMENT_DONNEES\TABLEAU_CROISE\63_BD_GHM295 1-10 ETS-22-590006870-181.mdb

Nous avons dans un premier temps, à partir des variables de base issues de la base régionale, pensé à élaborer de nouvelles variables épidémio-géographiques dans le but de les utiliser pour l'élaboration de cartes de type descriptif. Nous verrons plus loin les variables évoquant des rapports à partir de la durée de séjour (IA) et du nombre de séjour (IAP) ramenés sur la population des BP-PMSI2000 pour 1000 hab et évoquant « le taux de fréquentation hospitalier » pour (IA) et « l'attraction hospitalière » pour (IAP). Nous nous sommes inspiré ici de l'étude de Mizrahi et Mizrah (Mizrahi and Mizrahi, 1992-93; Mizrahi et al., 1963) pour les variables IA et IAP.

63 établissements ont été dénombrés pour le ghm 295 et 64 pour les GHM 215-216 réunis. Nous avons travaillé à partir des fichiers GHM295_11632.xls pour la traumatologie et GHM215-216_1759.xls. Les procédures de travail sont identiques entre les GHM 295 et GHM 215-216. Pour exemple nous avons détaillé celle appliquée sur le GHM 295.

EXEMPLE POUR LE GHM 295

A partir du fichier nommé « GHM295_11632.xls » nous créons deux nouveaux fichiers Excel comportant la synthèse de la base de données pour le GHM 295 pour chaque établissement de la région produisant ce GHM. Les fichiers sont nommés « 1-30.xls » et « 31-63.xls » chaque fichier contient une feuille nommée « RESUME » comportant des explications sur la constitution du fichier. Nous avons crée un 3ème fichier nommé « RESUME-ENTETE.xls » comprenant le nom des entêtes de colonne définitif qui seront intégrés dans la feuille au format texte enregistrée ensuite en fichier texte pour « CABRAL ». En effet les noms des variables issues d'Access après requêtes sont parfois trop longs et doivent être diminués (au risque d'être tronqués par d'autres applications comme « SPSS » et « CABRAL ») tout en indiquant la signification de la variable. « SPSS » ne gère pas les entêtes de colonne de plus de 8 bytes et il vaut mieux éviter les espaces. CABRAL ne gère pas les entêtes de colonne de plus de 25 caractères (Wagniez, 1997, p.88) et il vaut mieux éviter les espaces et les accents ainsi que des symboles comme : *%* ; *:* ; etc..

...\...\DISTANCES2\TRAUMATO_GHM295\TRAITEMENT_DONNEES\TABLEAU_CROISE\63_BD_GHM295 1-30.xls

Une première base ACCESS a été élaborée et les résultats de calculs et de requêtes vérifiés. Les résultats de requêtes ACCESS sont ensuite regroupés dans une seule et même requête, où la première colonne est relative aux identifiants géographiques directement en rapport avec la structure du fond de carte qui sera utilisé. Nous importons alors cette dernière requête dans le fichier Excel *« N°_FinessN°_Effectifs.xls »* où vient s'ajouter automatiquement la 4ème feuille nommée «CARTO_TXT ».

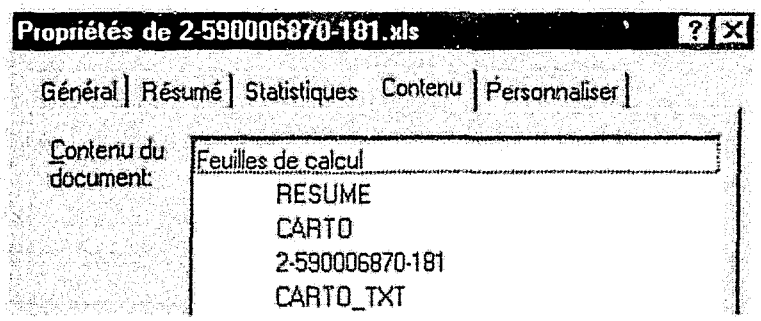


Figure 1 : fichier Excel type – 4 feuilles de calcul pour la cartographie.

Cette dernière sera ensuite enregistrée en fichier de format texte pour la cartographie et utilisée par le logiciel de cartographie.

En résumé : nous avons constitué 4 fichiers par établissement se trouvant dans un répertoire nommé « Ets-1.xls à Ets-63.xls ». Nous trouverons au maximum jusqu'à 5 feuilles dans le fichier excel de base par établissement. Ces feuilles se nomment :

1- « RESUME »,

2- « CARTO »,

3- « N°1à63-FINESS- EFFECTIF DE SEJOUR »,

4- « CARTO_TXT »,

5- « CODE PATIENT ERREUR- EFFECTIF ».

Tableau I : Extrait du fichier « RESUME-ENTETE.xls » : Mise en forme des entêtes de colonne

	A	B	C
1	1	code-carto-pmsi2000	CODE CARTO
2	2	code-pmsi2000	PMSI2000
3	3	BP-POP-PMSI2000	BP-POP
4	4	SommeDeDUREE SEJOUR1	T DS
5	5	IA	IA
6	6	MOY AGE	MOY AGE
7	7	MOY DUREE SEJOUR	MOY DS
8	8	Nbre sejour ID	NBRE SEJ
9	9	IAP	IAP
10	10	SommeDeSommeDeDUREE SEJOUR1	S T DS
11	11	p100 ds	P100 DS
12	12	SommeDeNbre sejour ID	S NBRE SEJ
13	13	p100 nbre sej	P100 NBRE SEJ
14	14	SommeDeTotal de SEXE	S T SEXE
15	15	p100 sexe	P100 SEXE
16	16	F	F
17	17	SommeDeF	S F
18	18	P100 F	P100 F
19	19	M	M
20	20	SommeDeM	S M
21	21	p100 M	P100 M

PROCÉDURE DE CRÉATION DES BASES DE DONNÉES ACCESS

Pour réaliser un nouveau traitement de données, ouvrir en premier les fichiers suivants :

« RESUME ENTETE.XLS » ; « 1-30GHM295.XLS » ; la nouvelle base access ; le fichier « macro-forme.xls » et le fichier « 63-Ets-RESUME.xls ».

1- Créer à partir du fichier (1-30.xls) une copie, de la première base de données élaborée sous Access, pour chaque établissement. Le nom du nouveau fichier Excel, pour faciliter la gestion des nombreux fichiers 63, portera les trois critères suivants :

- Un numéro d'ordre chronologique (des établissements FINESS triés entre eux),
- le numéro de l'établissement FINESS,
- l'effectif de séjour.

Exemple: *« N° chronologique°_N°-FINESS_Effectif »* "3-590006896- 278.xls", ces renseignements se trouvent dans la feuille Excel nommée « 63-ETS-RESUME » du fichier « 1-30.xls ».

2- Copier dans ce fichier établissement la feuille « RESUME » issue du fichier "RESUME-ENTETE.xls"

3- La structure de la première base de donnée ACCESS par établissement est composée de 3 tables et de 13 requêtes.

LES 3 TABLES :

Table 1 .. « CARTO », comprend la synthèse de toutes les requêtes (cette table est conçue en dernier lieu)

Table 2 .. « ETS-N de 1 à 63 », comprend la copie de chaque base de donnée d'origine par établissement. Les propriétés des variables sont les suivantes et il est important de les respecter pour importer sans erreur les données depuis une base EXCEL vers une base ACCESS nommee « table ».

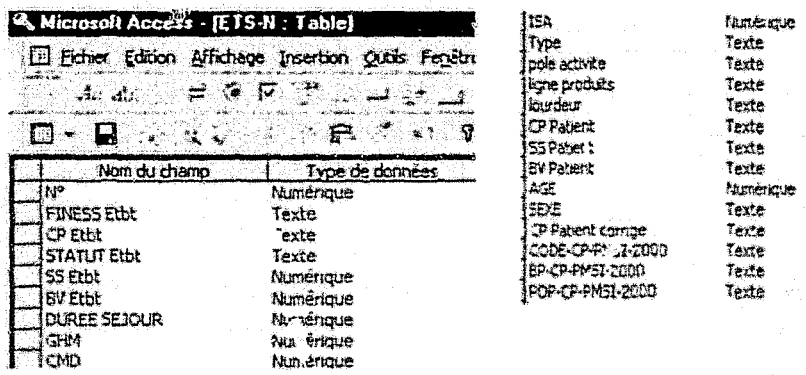


Figure 1 : Composition de la base de données access par établissement.

Table 3 .. « ID-CARTO-POP-PMSI2000 », comprend les identifiants géographiques relatifs à des bureaux distributeurs (code à 5 caractères). Dans cette table les variables « code-carto-PMSI2000 » et «BP-PMSI2000 » écrivent les codes du département de l'Aisne avec 4 caractères au lieu de 5. Exemple « 02100 », s'écrit « 2100 ».

LES 13 REQUÊTES :

Requête 1 de type (sélection).. DUREE-SEJ-ID-IA
Requête 2 de type (tableau croisé).. AGE-MOY-ID copier les deux premières colonnes
Requête 3 de type (tableau croisé).. DUREE-SEJ-MOY-ID copier les deux premières colonnes
Requête 4 de type (sélection) NBRE-SEJ-ID-IAP
Requête 5 de type (sélection) p100 ds
Requête 6 de type (sélection) p100 nombre de séjour (sélection)
Requête 7 .. P100 SEXE
Copier toutes les colonne des requête 1 ;4 ;5 ;6 et 7 une fois terminées vers la nouvelle feuille Excel « CARTO ».
Requête 8 .. CARTO-TXT (sélection)
Requête 9 .. DUREE-SEJ-ID
Requête 10 ..ID-POP-CARTO
Requête 11 ..NBRE-SEJ-ID
Requête 12 ..SEXE-H-F-ID
Requête 13 ..SOUS-TOTAUX

4- A partir de la première base de données ACCESS, nous effectuons une tache itérative sur le traitement de base de données (par ACCESS). Le principe est de copier cette base ACCESS dans un nouveau répertoire nommé *"ETS-1 à N"*, de lui attribuer un nouveau nom et de modifier les tables "ETS-N" et "CARTO" à l'aide de chaque nouvelle base de données EXCEL par établissement dont l'élaboration se reporte au point N°1 de cette procédure.

Le fichier EXCEL reste ouvert, faire copier toutes les lignes à importer du fichier EXCEL, puis dans ACCESS importer la feuille dont les lignes ont été copiées au préalable (si le fichier EXCEL ne reste pas ouvert, nous n'arrivons pas à copier les lignes dans ACCESS) vers la table « ETS-N ».

5- Nous copions la base de données de l'établissement dans ACCESS en choisissant le menu « édition/coller par ajout ». Il faut bien sélectionner les lignes entières dans EXCEL sinon le collage ne fonctionne pas.

6- Ouvrir le signet requête où se trouvent toutes les requêtes élaborées et copiées.

6-1 Aidée des copies d'écran effectuées en mode « Affichage /Création » sur la première base de données ACCESS, nous allons sur chaque requête apporter les modifications relatives à chaque nouvelle base. Par ordre chronologique, nous allons effectuer les modifications sur seulement sept requêtes à partir desquelles nous récupérerons ensuite les données pour la feuille « CARTO » du fichier Excel "3-590006896 - 278.xls".

6-2 Dans cette même feuille, pour les variables « M » et « F » issues des requêtes et réimportées dans EXCEL, les cellules vides où il n'apparaît pas de valeur, seront remplacées par la valeur « 0 ». La cellule est vide dans la cas où la somme des séjours renseignés pour un identifiant géographique concerne soit la femme, soit l'homme, mais non les deux sexes en même temps, dans ce cas l'identifiant est bien renseigné par un des deux sexes et nous sommes en droit de mettre la valeur « 0 ».

6-3 Depuis la feuille « CARTO » une fois toutes les variables collées (avec l'option collage spécial format texte), vérifiées et ordonnées tel qu'il est prévu dans la feuille « RESUME », nous copions ces nouvelles données dans la table Access « CARTO ».

6-4 Retour au feuillet requête ou nous mettons à jour la requête nommée "CARTO-TXT" qui sera élaborée de façon à ce que les identifiants géographiques soient au nombre de 618 pour les régions 22 Picardie (231) et 31 Nord - Pas-de-Calais (387). Le lien de la requête est crée de façon à faire apparaître tous les identifiants des deux régions complétée des données de la table « CARTO ».

(Pour rappel élaboration du fond de carte à partir des fichiers mid mif suivants : ...DISTANCES2 TRAUMATO_GHM295 CARTOGRAPHIE ECHELLE-PMSI ECHELLE-CP2000 MID-MIF-CODES-PMSI-2000\31_CP_PMSI.MIF)

7- La nouvelle requête nommée « CARTO-TXT » sera ensuite exportée dans le fichier Excel "3-590006896 - 278.xls" les cellules vides seront remplacées par des points ".", elles concernent les identifiants non concernés par l'attraction hospitalière. A l'exportation le fichier EXCEL, pour recevoir l'importation depuis la base ACCESS, doit être fermé.

PROCÉDURES D'ÉLABORATION DES FONDS DE CARTE DES RÉGIONS NPDC ET PICARDIE

Cf Annexe 1 : procédure élaboration fond de carte sous Cabral macintosh

PROCÉDURE N° 1 : ÉLABORATION DU FOND DE CARTE CANTONAL ANNÉE 1998

Fonds à la maille des Codes Postaux 1998 à l'échelle régionale du Nord – Pas-de-Calais, de la Picardie et de ces deux régions. Le fond de carte aux formats **.mid** et **.mif** a été obtenu par l'université de Toulouse.

Manipulation 1 : vérification du fond et de ses polygones

*Import d'un fichier au format **.mid** et **.mif** dans SCAP2, création d'un fichier test pour la réalisation d'une carte en plage à la maille territoriale des 400 codes postaux. Enregistrement de la carte et du fond de carte, vérification de la qualité du fond de carte récupéré, en regardant si tous les polygones sont mis en couleur. Ainsi tous les polygones sont identifiés.

*Avec le même fichier test, et à l'aide de la moulinette MAP INFO (utilitaire de CABRAL), nous réalisons une carte en plages de couleur sous CABRAL PC.

Nous constatons, lors de la vérification des polygones, la présence de 4 polygones doublons non identifiés sous CABRAL PC. Les doublons ont pour codes : 59300, 59554, 59580 et 62390 : (Cf. Figure 1 : région NPDC à la maille des codes postaux, sélection des doublons).

*Réouverture de ce même fond sous L'ÉDITEUR SCAP et identification à l'aide de couleur des polygones doublons.

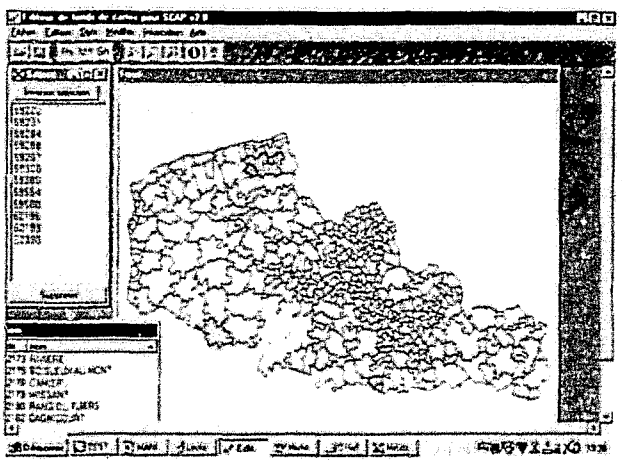


Figure 1 : région NPDC à la maille des codes postaux, sélection des doublons.

Manipulation 2 : transfert du fichier .mid .mif contrôlé sous CABRAL Macintosh

Le fichier ouvert sous CABRAL PC avec le fichier texte de contrôle montre que tous les polygones sont coloriés. Le fond de carte est validé. Nous l'enregistrons sous le format ADOBE ILLUSTRATOR v5 pour Macintosh.

Application FETCH 3.3

Fonction : récupération du fichier depuis le réseau informatique

nom de fichier **"cantonv5-cabral.eps"**

Application ADOBE ILLUSTRATOR

Fonction : identification des polygones doublons avec le code postal suivi de (-1), exemple (59300 et son doublon 59300-1). En tout nous avons compté en 1998, les 14 doublons suivants : 5905-1, 5925-1, 5926-1, 5930-1, 5943-1, 5959-1, 5966-1, 5990-1, 6230-1, 6235-1, 6241-1, 6243-1, 6253-1, 6260-1).

FE : "cantonv5-cabral.eps"

FS : "canton98-doub.eps"

Fonction calque : ouvrir la fenêtre calque et créer en plus du calque fond d'origine, les calques points et habillage. Mettre dans l'ordre : 1- habillage (id 31) ; 2- points et 3- fonds. Enregistrer 3 fois le même fichier le rouvrir et retirer pour chacun 2 calques de façon à ne laisser qu'un seul calque dans les 3 fichiers et d'y retrouver les trois calques 1, 2 et 3.

FE : "canton98-doub.eps"

FS : "canton98_FOND.eps" ; "canton98_CENTRE.eps" et "canton98_HABILLAGE.eps"

Moulinette Illustrator_SAS

Fonction : mis en forme pour Cabral Mac, retirer les parenthèses des noms de calque pour cabral mac: ne faire apparaître que les noms suivants, fond, centres et habillage

FE (Fichier d'entrée) : "canton98_FOND.eps" et "canton98_HABILLAGE.eps"

FS (Fichier de sortie) : "canton98_FOND.sas" et "canton98_HABILLAGE.sas"

Moulinette FOND - CENTRES

Fonction : ouvrir

FE : "canton98_FOND.sas" et " canton98_HABILLAGE.sas"

FS "canton98_FOND.SAS(CENTRES)" et " canton98_HABILLAGE.SAS(CENTRES)"

Moulinette Points_cabral 1500

FE : "canton98_FOND.sas"; "canton98_HABILLAGE.sas" et "canton98_FOND.SAS(CENTRES)"

FS : "canton98_FOND"; "canton98_HABILLAGE" et "canton98_CENTRES" au format CABRAL

Cabral Macintosh :

Fonction : création d'une carte avec le fond de carte. Un fichier TEXT est généré par CABRAL Mac pour tester les fonds crées. Les tests de création de carte dans CABRAL Mac sont réalisés, tous les polygones apparaissent et sont coloriés et les centres (figurés par un point) se situent bien dans la zone de superficie la plus grande entre deux polygones par exemple codés (59300 et son doublon 59300-1).

Application RESEDIT

Fonction : obtenir l'information quand au TYPE et CREATOR de fichier pour les 3 fichiers obtenus.

PROCÉDURE N°2 : ÉLABORATION DES FONDS DE CARTE DES RÉGIONS NPDC ET PICARDIE AUX MAILLES DES BP-PMSI2000 POUR CABRAL MACINTOSH

(Cf Annexe 2 : constitution de codes géographiques de zones de plus de 1000 habitants à partir des codes postaux)

A partir de la liste des codes postaux pour l'année 2000 concernant la fusion des polygones de moins de 1000 hab :

1- Identifier les polygones à fusionner et correspondants aux codes BP-PMSI2000. Essayer la fusion avec « L'EDITEUR SCAP2 ». Résultat : la fonction **fusion** ne fonctionne pas.

Tableau I : tableau des codes postaux à fusionner en caractère alphanumérique

Code BP-PMSI2000	Libellé BP-PMSI2000	libellé bureau distributeur	Code postal
59C01	BERGUES	PITGAM	59284
		BERGUES	59380
59C02	GOUZEAUCOURT	VILLERS GUISLAIN	59297
		GOUZEAUCOURT	59231
59C03	BOUSIES	PREUX AU BOIS	59288
		BOUSIES	59222
62C01	ANNEZIN	HESDIGNEUL LES BETHUNE	62196
		GOSNAY	62199
02C01	SERAUCOURT LE GRAND	SERAUCOURT LE GRAND	02790
		ST SIMON	02640
60C01	CUISE LA MOTTE	COMPIEGNE	60750
		CUISE LA MOTTE	60153
60C02	MAREUIL SUR OURCQ	MAREUIL SUR OURCQ	60141
			60890
60C03	RESSONS SUR MATZ		60113
			60157
		RESSONS SUR MATZ	60162
60C04	MERU	MERU	60149
			60173
60C05	BAILLEUL SUR THERAIN	BAILLEUL SUR THERAIN	60134
			60930
80C01	BRAY SUR SOMME	BRAY SUR SOMME	80340
			80980
80C02	ROYSEL	ROISEL	80122
			80240
80C03	ARVILLERS	ARVILLERS	80910
		HANGEST EN SANTERRE	80134
		LE QUESNEL	80118
60C04	CONDE FOLIE	CONDE FOLIE	80890
		L ETOILE	80830
80C05	ST BLIMONT	ARREST	80820
		ST BLIMONT	80960
80C06	NOUVION	ABBEVILLE	80970
		NOUVION	80860

2-Nous avons récupéré auprès de l'université de Toulouse, (bug rencontré avec l'éditeur, problème résolu par l'Université de Toulouse), les nouveaux fonds de carte aux formats (**.mid** et **.mif**). Les polygones ont été fusionnés en fonction du tableau ci-dessus.

3-Ensuite nous suivons les mêmes opérations à partir de **la manipulation 1** de la **procédure 1** pour l'élaboration des fonds de carte à la maille des cantons 1998.

Ci-après, nous vous présentons un extrait du fichier texte au format **.txt** produit par CABRAL pour le test cartographique. Observer les 4 premiers « codes carto », ils correspondent aux codes postaux, de la région NPDC, qui ont nécessité des fusions de polygone d'après les règles de codages du PMSI. A cause de contraintes technique du logiciel CABRAL Macintosh, le code alphanumérique à 5 caractères généré après fusion a été remplacé en un code numérique de 4 caractères. Cf tableau précèdent pour les codes BP-PMSI2000 et tableau ci-dessous pour leur correspondance en code cartographique numérique.

Tableau II : extrait du fichier texte produit par CABRAL Macintosh à la création des fonds

codes carto	point	poly
5901	213	543
5902	329	333
5903	402	352
6201	239	434
59000	314	464
59100	335	479
59110	316	471
59111	357	382

```
MACRO=EXECUTION

/* OUVERTURE FICHIER FOND DE CARTE
FOND=macfdd:TRAUMATO:CARTO-CODE-PMSI:RESULTATS:3122_FOND-PMSI20
00

/* OUVERTURE FICHIER
HABILLAGE=macfdd:TRAUMATO:CARTO-CODE-PMSI:RESULTATS:3122_2HAB-P
MSI2000

/* OUVERTURE FICHIER
CENTRES=macfdd:TRAUMATO:CARTO-CODE-PMSI:RESULTATS:3122_CENTRES-
PMSI2000

/* OUVERTURE FICHIER
STATISTIQUES=macfdd:TRAUMATO:CARTO-CODE-PMSI:RESULTATS:fichiers
-TXT:1-10:1-PO-GRANDE-SYNTHE-19.txt

/* OPTION
AFFICHAGE= 1

/* OPTION
EPAISSEUR_HABILLAGE= 2

/* OPTION
TITRE_1=IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1
000 HAB)
TITRE_2=1-POLYCLINIQUE DE GRANDE SYNTHE-19ID-PSPH- FINESS: 5900
01749

/* OPTION
CLAS_SP= 4

/* OPTION
GAMME_COULEURS= 6

/* CARTE 1
CHORO_SP=IAP

/* ENREGISTRER CARTE
ENREGISTRER_PICT=1-IAP-19ID.PICT


/* OPTION
TITRE_1=IA: TAUX D ATTRACTION EN NOMBRE DE SEJOUR HOSPITALIERS
(POUR 1000 HAB)
```

```
TITRE_2=1-POLYCLINIQUE DE GRANDE SYNTHE-19ID-PSPH- FINESS: 5900
01749

/* CARTE 2
CHORO_SP=IA

/* ENREGISTRER CARTE
ENREGISTRER_PICT=1-IA-19ID.PICT


/* OPTION
TITRE_1=POURCENTAGES DES SEJOURS HOSPITALIERS
TITRE_2=1-POLYCLINIQUE DE GRANDE SYNTHE-19ID-PSPH- FINESS: 5900
01749

/* CARTE 3
CHORO_SP=P100 NBRE SEJ

/* ENREGISTRER CARTE
ENREGISTRER_PICT=1-P100 NBRE SEJ-19ID.PICT


/* OPTION
TITRE_1=POURCENTAGES DES DUREES DES SEJOURS HOSPITALIERS
TITRE_2=1-POLYCLINIQUE DE GRANDE SYNTHE-19ID-PSPH- FINESS: 5900
01749

/* CARTE 4
CHORO_SP=P100 DS

/* ENREGISTRER CARTE
ENREGISTRER_PICT=1-P100 DS-19ID.PICT

/* OPTION
TITRE_1=POURCENTAGES DES FEMMES
TITRE_2=1-POLYCLINIQUE DE GRANDE SYNTHE-19ID-PSPH- FINESS: 5900
01749

/* CARTE 5
CHORO_SP=P100 F

/* ENREGISTRER CARTE
ENREGISTRER_PICT=1-P100 F-19ID.PICT

/* OPTION
TITRE_1=POURCENTAGES DES HOMMES
```

```
TITRE_2=1-POLYCLINIQUE DE GRANDE SYNTHE-19ID-PSPH- FINESS: 5900
01749

/* CARTE 6
CHORO_SP=P100 M

/* ENREGISTRER CARTE
ENREGISTRER_PICT=1-P100 M-19ID.PICT

/* OPTION
TITRE_1=MOYENNE D AGE POUR LES DEUX SEXES
TITRE_2=1-POLYCLINIQUE DE GRANDE SYNTHE-19ID-PSPH- FINESS: 5900
01749

/* CARTE 7
CHORO_SP=MOY AGE

/* ENREGISTRER CARTE
ENREGISTRER_PICT=1-MOY AGE-19ID.PICT


/* FIN DE TRAITEMENT
FIN=QUITTER
```

PROCÉDURE DE MISE EN PAGE DES CARTES SOUS COREL DRAW

Manipulation N°1 : élaboration d'un modèle COREL DRAW et importation du fichier .pict

1 - Une fois les cartes enregistrées au format **.pict** depuis CABRAL Macintosh, nous récupérons à l'aide de l'application FETCH depuis le réseau les fichiers de format **.pict** vers notre PC.

2- Sous l'application COREL DRAW, nous ouvrons notre premier fichier, à l'aide de la fonction **importation** d'un fichier au format **.pict**. Nous constatons la présence de plusieurs calques communs.

3- Réalisation d'un modèle COREL DRAW

Pour rendre la mise en page plus facile et rapide à effectuer, nous allons créer dans un premier temps « un fichier modèle au format **.cdt** » qui sera présent à chaque ouverture d'un nouveau fichier COREL DRAW pour le traitement des 7 cartes prévues par établissement. Le modèle est composé de sept feuilles, prévues pour l'importation des sept cartes par établissement, et de six calques.

4- importation d'un fichier au format **.pict** vers le modèle au format **.cdt.**

Nous procédons alors à la mise en page de la carte récupérée suivant les différents calques (plans).

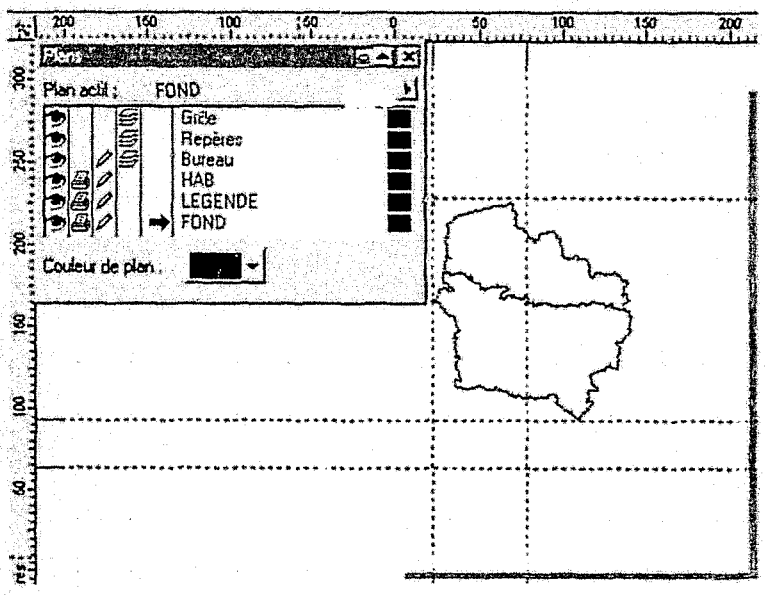


Figure 1 : extrait du modèle (.cdt) élaboré spécifiquement pour notre mise en page cartographique.

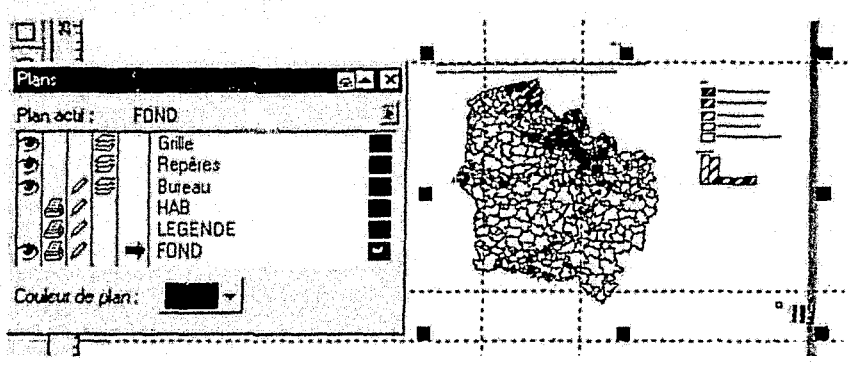


Figure 2 : aspect de la carte juste après importation du fichier .pict vers « COREL DRAW ».

Manipulation N°2 : mise en page et impression des cartes

1- clic sur : ***menu fichier/ouvrir***

2- clic sur : ***(nouveau à partir du gabarit)*** et ***ouverture*** du fichier « GHM295.cdt »

3- clic sur : ***menu présentation/gestionnaire des plans***, fonction : affiche la fenêtre des 6 plans du modèles par défaut

4- clic sur : ***fichier/importer***, fonction : importe le fichier **.pict** désiré, les cartes seront toujours positionnées sur les mêmes coordonnées dans la feuille. Par défaut la flèche est positionnée sur le calque « **FOND** ». Les calques « **HAB** » et « **LEGENDE** » ne sont pas visibles (cf. fig ci-dessus). Pour travailler sur un des calques, on positionne « **la flèche noire** » face au nom du calque et pour ne pas être gêner dans le travail, nous pouvons choisir de cacher les autres calques (à notre convenance).

5- effectuer 7 clics sur le curseurs droit et 3 clics sur le curseur haut, **fonction** : positionner la carte importée sur les repères du modèle.

6- clic sur : ***menu disposition/tout dissocier***, fonction : sélectionner la carte

7- clic sur « **la flèche noire** », fonction : se positionner dans le calque LEGENDE

8 - fonction : sélectionner la légende avec le curseur puis clic sur : ***menu disposition/associer***

9- fonction : sélectionner l'histogramme avec le curseur puis clic sur : ***menu disposition/associer***

10 - sélectionner le titre puis clic sur : ***menu disposition /associer***

11- puis clic sur : ***menu présentation/repères magnétiques***, fonction : placement de ces éléments de légende en rapport avec les repères rendus magnétiques puis **masquer** le calque légende.

12 - clic sur « **la flèche noire** », fonction : se positionner à nouveau dans le calque « **FOND** »

13- clic sur : ***menu édition/tout sélectionner***, fonction : à l'aide de l'icône plume dans la barre d'outils ouvrir la fenêtre "plume de contour" et déterminer les paramètres.

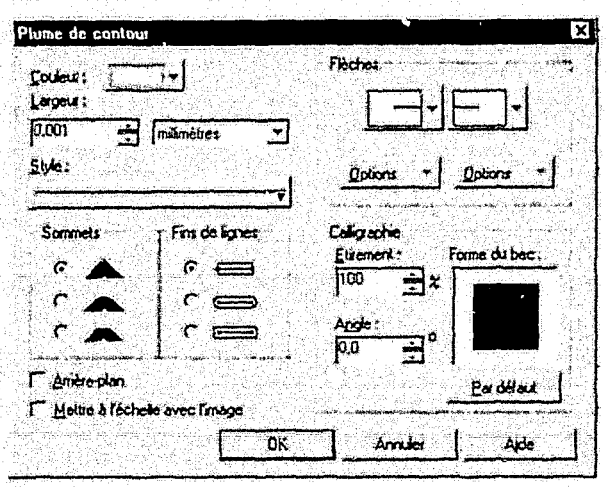


Figure 3 :configuration de la fenêtre : plume de contour

14- clic sur ok.

15- Dans la fenêtre des calques faire apparaître les trois principaux calques : « LEGENDE », « FOND » et « HAB » afin de visualiser leurs éléments sur l'impression.

16 - clic *sur fichier/aperçu avant impression*, fonction : sélectionner les paramètres suivants dans la fenêtre options d'impressions et lancer l'impression.

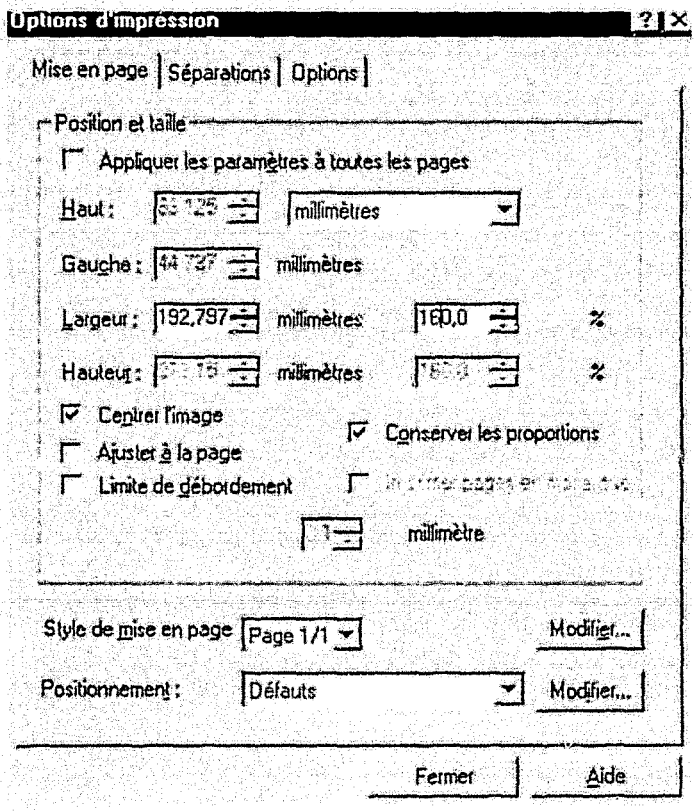


Figure 4 : configuration des options d'impression

Chaque impression doit être vérifiée au niveau du graphisme. Toutes les cartes doivent suivre la même procédure de mise en page et d'impression pour être à la même échelle métrique rendant une comparaison des cartes possible par superposition.

MINISTÈRE DE L'EMPLOI
ET DE
LA SOLIDARITÉ

BULLETIN OFFICIEL

SOLIDARITÉ - SANTÉ

Manuel des Groupes Homogènes de Malades

5e version de la classification
version 4.5 de la fonction groupage

Volume 2

N° 98/2 *bis*

LISTE DES GHM DE LA CMD n° 08

GHM n° 284 Interventions majeures multiples sur les genoux et/ou les hanches

* *Deux actes différents, répertoriés parmi ceux ci-dessous, doivent avoir été enregistrés sur le RSS pour que le séjour soit classé dans ce GHM.*

Si un seul parmi ces actes a été codé, le séjour sera classé dans le GHM 295.

Voir la liste 08-01 : Interventions majeures sur le genou ou la hanche (multiples)

GHM n° 285 Interventions majeures sur les articulations et greffes de membres

* *Parmi les actes répertoriés dans ce GHM, sont présents ceux du GHM 294 (cf. le commentaire fait pour ce GHM).*

Voir la liste 08-02 : Interventions majeures sur les articulations et greffes de membre

GHM n° 286 Interventions sur la hanche et le fémur, autres que les interventions majeures, âge supérieur à 65 ans et/ou CMA

Voir la liste 08-03 : Interventions sur la hanche et le fémur sauf actes majeurs
puis la liste des CMA dans le volume 1



GHM n° 287 Interventions sur la hanche et le fémur, autres que les interventions majeures, âge de 18 à 69 ans sans CMA

Voir la liste 08-03 : Interventions sur la hanche et le fémur sauf actes majeurs

GHM n° 288 Interventions sur la hanche et le fémur, autres que les interventions majeures, âge inférieur à 18 ans

Voir la liste 08-03 : Interventions sur la hanche et le fémur sauf actes majeurs

GHM n° 289 Parages de plaie et greffes de peau pour maladie de l'appareil musculo-squelettique ou du tissu conjonctif

Voir la liste 08-19 : Parages de plaie et greffes de peau

GHM n° 300 Amputations pour affections de l'appareil musculo-squelettique et du tissu conjonctif

Voir la liste 08-04 : Amputations

LISTES D'ACTES ET DE DIAGNOSTICS RELATIVES AUX GROUPES DE LA CMD n° 08

Liste 08-01 : Interventions majeures sur le genou ou la hanche (multiples)

5	ARTHROPLASTIE PAR PROTHESE DE L'EXTREMITE SUPERIEURE DU FEMUR
6	ARTHROPLASTIE HANCHE PAR PROTHESE TOTALE 1ERE INTENTION + ABAISSEMENT SANS RECONSTRUCTION OSSEUSE
7	ARTHROPLASTIE / PROTHESE TOTALE 1ERE INTENTION + RECONSTRUCTION DE PERTE DE SUBSTANCE DU COTYLE OU FEMUR / GREFFE OSSEUSE
8	ARTHROPLASTIE / PROTHESE TOTALE 1ERE INTENTION + RECONSTRUCTION DE PERTE DE SUBSTANCE DU COTYLE ET FEMUR / GREFFE OSSEUSE
9	ARTHROPLASTIE / PROTHESE TOTALE 1ERE INTENTION + ABAISSEMENT ET RECONSTRUCTION DU COTYLE, FEMUR OU DES 2
1	ARTHROPLASTIE HANCHE / PROTHESE TOTALE DE REPRISE POUR ECHEC OPER. ANT. SANS GREFFE OSSEUSE OU OSTEOTOMIE
2	ARTHROPLASTIE HANCHE / PROTHESE TOTALE DE REPRISE POUR ECHEC OPER. ANT. + GREFFE OSSEUSE OU OSTEOTOMIE
3	ARTHROPLASTIE SIMPLE HANCHE /PROTHESE TOT. POUR ANKYLOSE SPONTAN. OU CHIR.
4	ARTHROPLASTIE HANCHE / PROTHESE TOTALE POUR ANKYLOSE + RECONSTRUCTION OU AUTRE GESTE COMPLEMENTAIRE
5	ARTHROPLASTIE ITERATIVE PAR PROTHESE TOTALE HANCHE
6	ARTHROPLASTIE ITERATIVE HANCHE
7	ARTHROPLASTIE ITERATIVE / PROTHESE HANCHE + RECONSTRUCTION LIMITEE / GREFFE OSSEUSE DU COTYLE
W448	ARTHROPLASTIE ITERATIVE / PROTHESE HANCHE + RECONSTRUCTION MASSIVE / GREFFE OSSEUSE DU COTYLE
W449	ARTHROPLASTIE ITERATIVE / PAR PROTHESE HANCHE + RECONSTRUCTION MASSIVE / GREFFE OSSEUSE DU FEMUR
W450	ARTHROPLASTIE ITERATIVE / PROTHESE TOTALE HANCHE SUR CAL VICIEUX, PSEUDARTHROSE OU FRACTURE
W451	ARTHROPLASTIE / PROTHESE TOTALE HANCHE + RESECTION ETENDUE
W453	ARTHROPLASTIE HANCHE A CUPULE SIMPLE
W454	ARTHROPLASTIE HANCHE A CUPULE + RECONSTRUCTION OSSEUSE DU COTYLE
W579	ARTHROPLASTIE UNICOMPARTIM. FEMORO-TIBIALE OU FEMORO-PATELLAIRE /PROTHESE
W580	ARTHROPLASTIE PAR PROTHESE TOTALE DU GENOU
W581	ARTHROPLASTIE+RESECTION ARTICUL. LARGE+RECONSTRUC. OSS. EN 1 TEMPS :GENOU
W582	REPRISE PROTH. TOT. EN 1 TEMPS+ARTHRODESE OU NVELLE ARTHROPLASTIE :GENOU
W583	REPRISE PROTHESE TOTALE + SIMPLE ABLATION EN 1 TEMPS : GENOU
W584	REPRISE PROTH. TOT. 2EME TEMPS RECONSTRUC. APRES 1ER TEMPS ABLATION :GENOU
W585	REPRISE PROTHESE TOTALE + RECONSTRUC OSSEUSE 1 SEULE EXTREM. : GENOU
W586	REPRISE PROTHESE TOTALE + RECONSTRUC OSSEUSE DE 2 EXTREM. : GENOU
W795	ARTHROPLASTIE SIMPLE HANCHE 1ERE INTENTION / PROTHESE TOTALE

08

Liste 08-02 : Interventions majeures sur les articulations et greffes de membre

	REIMPLANTATION DU MEMBRE SUPERIEUR SECTIONNE AU NIVEAU DU BRAS
	REIMPLANTATION DU MEMBRE SUPERIEUR SECTIONNE AU NIVEAU DU COUDE
	REIMPLANTATION DU MEMBRE SUPERIEUR SECTIONNE AU NIVEAU AVANT-BRAS
	REIMPLANTATION MEMBRE INF. SECTIONNE A LA PARTIE HAUTE DE LA CUISSE
	REIMPLANTATION MEMBRE INFERIEUR SECTIONNE AU NIVEAU DE LA CUISSE
	REIMPLANTATION DU MEMBRE INFERIEUR SECTIONNE AU NIVEAU DU GENOU
	REIMPLANTATION MEMBRE INFERIEUR SECTIONNE AU NIVEAU DE LA JAMBE
	REIMPLANTATION DU MEMBRE INFERIEUR SECTIONNE AU NIVEAU DU PIED
	REIMPLANTATION DU MEMBRE SUPERIEUR SECTIONNE AU NIVEAU DU POIGNET
	REIMPLANTATION DU MEMBRE INF. SECTIONNE AU NIVEAU SUPRAMALLEOLAIRE
	ARTHROPLASTIE TOTALE SIMPLE : ARTICULATION SCAPULO-HUMERALE
	ARTHROPLASTIE PARTIELLE SIMPLE : ARTICULATION SCAPULO-HUMERALE
	RESECTION ARTICUL. LARGE+PROTHESE EN 1 TEMPS :ARTICUL. SCAPULO-HUMERALE
	ARTHROPLASTIE PAR PROTHESE DE L'EXTREMITE SUPERIEURE DU FEMUR
	ARTHROPLASTIE HANCHE PAR PROTHESE TOTALE 1ERE INTENTION + ABAISSEMENT SANS RECONSTRUCTION OSSEUSE
W437	ARTHROPLASTIE / PROTHESE TOTALE 1ERE INTENTION + RECONSTRUCTION DE PERTE DE SUBSTANCE DU COTYLE OU FEMUR / GREFFE OSSEUSE
W438	ARTHROPLASTIE / PROTHESE TOTALE 1ERE INTENTION + RECONSTRUCTION DE PERTE DE SUBSTANCE DU COTYLE ET FEMUR / GREFFE OSSEUSE
W439	ARTHROPLASTIE / PROTHESE TOTALE 1ERE INTENTION + ABAISSEMENT ET RECONSTRUCTION DU COTYLE, FEMUR OU DES 2
W441	ARTHROPLASTIE HANCHE / PROTHESE TOTALE DE REPRISE POUR ECHEC OPER. ANT. SANS GREFFE OSSEUSE OU OSTEOTOMIE
W442	ARTHROPLASTIE HANCHE / PROTHESE TOTALE DE REPRISE POUR ECHEC OPER. ANT. + GREFFE OSSEUSE OU OSTEOTOMIE
W443	ARTHROPLASTIE SIMPLE HANCHE /PROTHESE TOT. POUR ANKYLOSE SPONTAN. OU CHIR.
W444	ARTHROPLASTIE HANCHE / PROTHESE TOTALE POUR ANKYLOSE + RECONSTRUCTION OU AUTRE GESTE COMPLEMENTAIRE
W445	ARTHROPLASTIE ITERATIVE PAR PROTHESE TOTALE HANCHE
W446	ARTHROPLASTIE ITERATIVE HANCHE
W447	ARTHROPLASTIE ITERATIVE / PROTHESE HANCHE + RECONSTRUCTION LIMITEE / GREFFE OSSEUSE DU COTYLE
W448	ARTHROPLASTIE ITERATIVE / PROTHESE HANCHE + RECONSTRUCTION MASSIVE / GREFFE OSSEUSE DU COTYLE

W449 ARTHROPLASTIE ITERATIVE / PAR PROTHESE HANCHE + RECONSTRUCTION MASSIVE / GREFFE OSSEUSE DU FEMUR
W450 ARTHROPLASTIE ITERATIVE / PROTHESE TOTALE HANCHE SUR CAL VICIEUX, PSEUDARTHROSE OU FRACTURE
W451 ARTHROPLASTIE / PROTHESE TOTALE HANCHE + RESECTION ETENDUE
W453 ARTHROPLASTIE HANCHE A CUPULE SIMPLE
W454 ARTHROPLASTIE HANCHE A CUPULE + RECONSTRUCTION OSSEUSE DU COTYLE
W579 ARTHROPLASTIE UNICOMPARTIM. FEMORO-TIBIALE OU FEMORO-PATELLAIRE /PROTHESE
W580 ARTHROPLASTIE PAR PROTHESE TOTALE DU GENOU
W581 ARTHROPLASTIE+RESECTION ARTICUL. LARGE+RECONSTRUC. OSS. EN 1 TEMPS :GENOU
W582 REPRISE PROTH. TOT. EN 1 TEMPS+ARTHRODESE OU NVELLE ARTHROPLASTIE :GENOU
W583 REPRISE PROTHESE TOTALE + SIMPLE ABLATION EN 1 TEMPS : GENOU
W584 REPRISE PROTH. TOT. 2EME TEMPS RECONSTRUC. APRES 1ER TEMPS ABLATION :GENOU
W585 REPRISE PROTHESE TOTALE + RECONSTRUC. OSSEUSE 1 SEULE EXTREM. : GENOU
W586 REPRISE PROTHESE TOTALE + RECONSTRUC. OSSEUSE DE 2 EXTREM. : GENOU
W759 REIMPLANTATION DU MEMBRE SUPERIEUR SECTIONNE A L'EPAULE
W788 REIMPLANTATION DE LA MAIN SECTIONNEE DANS LE REGION METACARPIENNE
W795 ARTHROPLASTIE SIMPLE HANCHE 1ERE INTENTION / PROTHESE TOTALE

Liste 08-03 : Interventions sur la hanche et le fémur sauf actes majeurs

R542 OSTEOTOMIE INTRA-ARTICULAIRE DU COL DU FEMUR TYPE SUGIOKA OU DUNN
R601 OSTEOTOMIE SIMPLE : DIAPHYSE FEMUR
R609 MISE EN PLACE APPAREIL DE STIMULATION INTERNE : DIAPHYSE FEMORALE
S165 ARTHRO[illegible]IE SIMPLE : HANCHE
S196 COAPTATION TROCHANTERO-ILIAQUE SIMPLE
T730 ALLONGEMENT EXTEMPORANE DE LA CUISSE
T731 ALLONGEMENT PROGRESSIF DE LA CUISSE : 1ER TEMPS
T732 ALLONGEMENT PROGRESSIF DE LA CUISSE : 2EME TEMPS
W413 REDUCT. OPER. DE LUXATION TRAUMATIQUE DE HANCHE + PLATRE PELVI-PEDIEUX
W417 REDUCTION OPER. A FOYER OUVERT D'1 LUXATION TRAUMA. DE HANCHE OU D'1 PROTHESE SAUF ABLATION CORPS ETRANGER
W418 REDUCT. OPER. LUX. TRAUMATIQUE DE HANCHE + TRACTION COLLEE OU / BROCHE
W419 REDUCT. OPER. LUX. TRAUMATIQUE HANCHE ET STABILISATION PAR FIX. EXTERNE
W423 REDUCTION OPERATOIRE D'1 LUXATION CONGENITALE DE HANCHE
W426 OSTEOSYNTH. A FOYER OUVERT LUX. /FRACT. ARTICUL. SIMPLE DE HANCHE
W427 OSTEOSYNTH. 1 TEMPS FOYER OUVERT LUX. /FRACT. ARTICUL. COMPLEXE COTYLE
W430 LIBERAT. HANCHE+EXERESE OSSIFICAT. PERIARTICUL. CORREC. ATTIT. VICIEUSE
W431 CAPSULOPLASTIE, SUTURE LIGAMENTAIRE : HANCHE
W432 SYNOVECTOMIE PARTIELLE : HANCHE
W433 SYNOVECTOMIE TOTALE : HANCHE
W434 ARTHROPLASTIE + INTERPOSITION ORGANIQUE : HANCHE
W440 ARTHROPLASTIE S. A. I. DE HANCHE
W452 ARTHROPLASTIE DE HANCHE /GREFFE OSTEOCARTILAG. DU FEMUR OU DU COTYLE
W458 RESECTION ARTICUL. LARGE POUR TUMEUR COMPLETEE / ARTHRODESE : HANCHE
W459 RESECT. ARTICUL. LARGE POUR TUMEUR + OPER. PALLIATIVE D'APPUI : HANCHE
W460 RESECTION, TETE ET COL, EXTREMITE SUP. DU FEMUR SANS RECONSTRUCTION
W461 RESECTION ARTICUL. LARGE SANS RECONSTRUCTION EXTREMITE SUP. FEMUR
W462 GREFFON PEDICULE SANS SUTURE VASCULAIRE MICROCHIR. : HANCHE
W463 GREFFON PEDICULE + SUTURE VASCULAIRE MICROCHIR. : HANCHE
W475 OSTEOSYNTHESE / VIS, CLOU, BROCHE, CERCLES OU AGRAFES : MS FEMUR
W476 OSTEOSYNTHESE / CLOU-PLAQUE, LAME-PLAQUE, VIS-PLAQUE : MS FEMUR
W477 OSTEOSYNTHESE PAR EMBROCHAGE OU CLOU ASCENDANT : MS FEMUR
W478 OSTEOSYNTHES / FIXATEUR EXTERNE + MONTAGE SIMPLE : MS FEMUR
W479 OSTEOSYNTHESE /FIXATEUR EXTERNE + MONTAGE EN CADRE COUPLE AVEC BASSIN OU FEMUR OPPOSE : MS FEMUR
W480 AUTRES MODES D'OSTEOSYNTHESE : MS FEMUR
W483 AUTOGREFFE CORTICALE ET/OU SPONGIEUSE + PRELEVEMENT SIMPLE : MS FEMUR
W484 AUTOGREFFE OSSEUSE + GREFFON PEDICULE VASCULO-NERVEUX : MS FEMUR
W486 OSTEOTOMIE SIMPLE : MS FEMUR
W487 OSTEOTOMIE COMPLEXE : MS FEMUR
W488 AUTRES OSTEOTOMIES : MS FEMUR
W491 RESECT. SEGMENT. +INTERPOSITION /PROTH INTERNE OU AUTRE MATERIAU :MS FEMUR
W498 OSTEOSYNTHESE PAR FIXATEUR EXTERNE SIMPLE : DIAPHYSE FEMORALE
W499 OSTEOSYNTHESE PAR FIXATEUR COMPLEXE : DIAPHYSE FEMORALE
W500 OSTEOSYNTHESE FOYER OUVERT : DIAPHYSE FEMUR
W501 OSTEOSYNTHESE A FOYER FERME CENTRO-MEDULL. SIMPLE : DIAPHYSE FEMORALE
W502 OSTEOSYNTHESE FOYER FERME /ENCLOUAGE CENTRO-MEDULL. : DIAPH. FEMORALE
W503 OSTEOSYNTH. A FOYER OUVERT/ENCLOUAGE CENTRO-MEDULL. : DIAPH. FEMOALE
W506 AUTOGREFFE CORTICALE ET/OU SPONG. SITE PROCHE ZONE OP. : DIAPH. FEMORALE
W507 AUTOGREFFE OSSEUSE + GREFFON PEDICULE CUTANEO-MUSCUL. : DIAPH. FEMORALE
W508 AUTOGREFFE OSSEUSE + GREFFON PEDICULE VASCULO-NERVEUX SANS ANASTOMOSE : DIAPHYSE FEMORALE
W510 OS[illegible]OTOMIE COMPLEXE : DIAPHYSE FEMUR
W511 RESECTION SANS INTERRUPT. CONTIN. OSS. SANS RECONSTRUC. : DIAPH. FEMORALE
W512 RESECTION SANS INTERRUPT. CONTIN. OSS. + RECONSTRUC. : DIAPH. FEMORALE
W513 RESECTION SEGMENTAIRE DE L'OS SANS RECONSTRUCT. : DIAPH. FEMORALE
W514 RESECTION SEGMENTAIRE DE L'OS + RECONSTRUCTION : DIAPHYSE FEMORALE
W523 OSTEOSYNTHESE PAR FIXATEUR EXTERNE SIMPLE : MI FEMUR
W524 OSTEOSYNTHESE PAR FIXATEUR EXTERNE COMPLEXE : MI FEMUR
W525 OSTEOSYNTHESE A FOYER OUVERT / PLAQUE, VIS, LAME-PLAQUE, VIS-PLAQUE, BROCHES INTRAFOCALES : MI FEMUR
W526 OSTEOSYNTHESE PERCUTANEE / BROCHES INTRAFOCALES : MI FEMUR
W527 ENCLOUAGE CENTRO-MEDULLAIRE A FOYER FERME : MI FEMUR
W528 OSTEOSYNTH. CENTRO-MEDUL. FOYER OUVERT AVEC OU SANS VERROUILLAGE :MI FEMUR
W538 OSTEOTOMIE COMPLEXE + GREFFON INTERPOSE : MI FEMUR
W794 ARTHROLYSE AVEC OU SANS CAPSULECTOMIE : HANCHE
W796 ARTHRODESE DE HANCHE
W800 AUTOGREFFE CORTICALE ET/OU SPONG. + PRELEVEMENT COMPLEXE : MS FEMUR
W801 AUTOGREFFE OSSEUSE + GREFFON PEDICULE CUTANEO-MUSCULAIRE : MS FEMUR
W802 AUTOGREFFE OSSEUSE + ANASTOMOSE MICROCHIR. : MS FEMUR
W803 MISE EN PLACE APPAREIL STIMULATION INTERNE : MS FEMUR
W807 AUTRES OSTEOSYNTHESES : DIAPHYSE FEMUR
W808 AUTOGREF. CORTICALE ET/OU SPONG. NECESS. 2EME SITE OP. : DIAPH. FEMORALE
W809 AUTRES OSTEOTOMIES : DIAPHYSE FEMORALE
W815 AUTRES OSTEOSYNTHESES : MI FEMUR
W816 OSTEOTOMIE SIMPLE : MI FEMUR
W887 AUTOGREFFE OSSEUSE + GREFFON PEDICULE VASCULO-NERVEUX ET ANASTOMOSE MICROCHIR. : DIAPHYSE FEMORALE

08

16

CATÉGORIE MAJEURE DE DIAGNOSTICS nº 16

Affections du sang et des organes hématopoïétiques

Cette présentation comporte trois parties :

* la description des critères d'entrée dans la CMD nº 16
* la liste des groupes par ordre croissant des numéros
* les listes d'actes et de diagnostics relatives à ces groupes, dans l'ordre des numéros figurant sur l'arbre de décision

* *Les affections malignes hématologiques sont répertoriées dans la CMD nº 17 "AFFECTIONS MYELOPROLIFERATIVES ET TUMEURS DE SIEGE IMPRECIS OU DIFFUS".*

* *Dans la CIM10, les anémies réfractaires sont classées dans les syndromes myélodysplasiques du chapitre des tumeurs.*

CMD n° 16

16

Affections du sang et des organes hématopoïétiques

Diagnostics d'entrée dans la CMD n° 16

A18.2	ADENOPATHIE TUBERC. PERIPH.
B51.0	PALUDISME A PLASMODIUM VIVAX, AVEC RUPTURE DE LA RATE
D36.0	T. B. DES Ggl. LYMPH.
D47.2	GAMMAPATHIE MONOCLONALE
D50.0	ANEMIE PAR CARENCE EN FER IIre. A UNE PERTE DE SANG
D50.1	DYSPHAGIE SIDEROPENIQUE
D50.8	ANEMIES PAR CARENCE EN FER, NCA
D50.9	ANEMIE PAR CARENCE EN FER, SAI
D51.0	ANEMIE PAR CARENCE EN VIT. B12 DUE A UNE CARENCE EN FACT. INTRINS.
D51.1	ANEMIE PAR CAR. VIT. B12 DUE A MALABS. DE LA VIT. B12, + PROTEINURIE
D51.2	CARENCE EN TRANSCOBALAMINE II
D51.3	ANEMIES PAR CARENCE ALIMENTAIRE EN VIT. B12, NCA
D51.8	ANEMIES PAR CARENCE EN VIT. B12, NCA
D51.9	ANEMIE PAR CARENCE EN VIT. B12, SAI
D52.0	ANEMIE PAR CARENCE ALIMENTAIRE EN ACIDE FOLIQUE
D52.1	ANEMIE PAR CARENCE EN ACIDE FOLIQUE DUE A DES MEDICAM.
D52.8	ANEMIES PAR CARENCE EN ACIDE FOLIQUE, NCA
D52.9	ANEMIE PAR CARENCE EN ACIDE FOLIQUE, SAI
D53.0	ANEMIE PAR CARENCE EN PROTEINES
D53.1	ANEMIES MEGALOBLASTIQUES, NCA
D53.2	ANEMIE SCORBUTIQUE
D53.8	ANEMIES NUTR. PREC. , NCA
D53.9	ANEMIE NUTR. , SAI
D55.0	ANEMIE DUE A UNE CARENCE EN GLUCOSE-6-PHOSPHATE DESHYDROGENASE
D55.1	ANEMIE DUE A D'AUTRES ANOM. DU METAB. DU GLUTATHION
D55.2	ANEMIE DUE A DES ANOM. DES ENZYM. GLYCOLYTIQUES
D55.3	ANEMIE DUE A DES ANOM. DU METAB. DES NUCLEOTIDES
D55.8	ANEMIES DUES A DES ANOM. ENZYM. , NCA
D55.9	ANEMIE DUE A DES ANOM. ENZYM. , SAI
D56.0	ALPHA-THALASSEMIE
D56.1	BETA-THALASSEMIE
D56.2	DELTA-BETA-THALASSEMIE
D56.3	TRAIT THALASSEMIQUE
D56.4	PERSISTANCE HERED. DE L'HEMOGLOBINE FOETALE
D56.8	THALASSEMIES, NCA
D56.9	THALASSEMIE, SAI
D57.0	ANEMIE A HEMATIES FALCIFORMES AVEC CRISES
D57.1	ANEMIE A HEMATIES FALCIFORMES
D57.2	AFF. A HEMATIES FALCIFORMES HETEROZYGOTES DOUBLES
D57.3	TRAIT DE LA MAL. DES HEMATIES FALCIFORMES
D57.8	AFF. A HEMATIES FALCIFORMES, NCA
D58.0	SPHEROCYTOSE HERED.
D58.1	ELLIPTOCYTOSE HERED.
D58.2	HEMOGLOBINOPATHIES, NCA
D58.8	ANEMIES HEMOLYTIQUES HERED. PREC. , NCA
D58.9	ANEMIE HEMOLYTIQUE HERED. , SAI
D59.0	ANEMIE HEMOLYTIQUE AUTO-IMMUNE, DUE A DES MEDICAM.
D59.1	ANEMIES HEMOLYTIQUES AUTO-IMMUNES, NCA
D59.2	ANEMIE HEMOLYTIQUE NON AUTO-IMMUNE, DUE A DES MEDICAM.
D59.3	SYND. HEMOLYTIQUE UREMIQUE
D59.4	ANEMIES HEMOLYTIQUES NON AUTO-IMMUNES, NCA
D59.5	HEMOGLOBINURIE NOCTURNE PAROXYSTIQUE
D59.6	HEMOGLOBINURIE DUE A UNE HEMOLYSE RELEVANT D'AUTRES CAUSES EXT.
D59.8	ANEMIES HEMOLYTIQUES ACQUISES, NCA
D59.9	ANEMIE HEMOLYTIQUE ACQUISE, SAI
D60.0	APLASIE MEDULLAIRE ACQUISE PURE, CHRON.
D60.1	APLASIE MEDULLAIRE ACQUISE PURE, TRANSIT.
D60.8	APLASIES MEDULLAIRES ACQUISES PURES, NCA
D60.9	APLASIE MEDULLAIRE ACQUISE PURE, SAI
D61.0	APLASIE MEDULLAIRE CONSTITUTIONNELLE
D61.1	APLASIE MEDULLAIRE MEDICAM.
D61.2	APLASIE MEDULLAIRE DUE A D'AUTRES AGENTS EXT.
D61.3	APLASIE MEDULLAIRE IDIOP.
D61.8	APLASIES MEDULLAIRES PREC. , NCA
D61.9	APLASIE MEDULLAIRE, SAI
D62	ANEMIE POSTHEMORRAGIQUE AIG.
D63.0	ANEMIE AVEC MAL. TUMORALES
D63.8	ANEMIE AVEC AUTRES MAL. CHRON. CL. AILL.
D64.0	ANEMIE SIDEROBLASTIQUE HERED.
D64.1	ANEMIE SIDEROBLASTIQUE IIre. , DUE A UNE MAL.
D64.2	ANEMIE SIDEROBLASTIQUE IIre. , DUE A DES MEDICAM. ET DES TOXINES
D64.3	ANEMIES SIDEROBLASTIQUES, NCA
D64.4	ANEMIE DYSERYTHROPOIETIQUE CONG.
D64.8	ANEMIES PREC. , NCA
D64.9	ANEMIE, SAI
D65	COAGULATION INTRAVASC. DISSEMINEE
D66	CARENCE HERED. EN FACT. VIII
D67	CARENCE HERED. EN FACT. IX
D68.0	MAL. DE VON WILLEBRAND
D68.1	CARENCE HERED. EN FACT. XI
D68.2	CARENCE HERED. EN AUTRES FACT. DE COAGULATION
D68.3	Tbl. HEMORR. DUS A DES ANTICOAGULANTS CIRCULANTS
D68.4	CARENCE ACQUISE EN FACT. DE COAGULATION
D68.8	ANOM. PREC. DE LA COAGULATION, NCA
D68.9	ANOM. DE LA COAGULATION, SAI
D69.0	PURPURA ALLERGIQUE
D69.1	MODIF. QUALITATIVES DES PLAQUETTES
D69.2	PURPURAS, NCA OU SAI
D69.3	PURPURA THROMBOPENIQUE IDIOP.
D69.4	THROMBOPENIES Ire. , NCA
D69.5	THROMBOPENIE IIre.
D69.6	THROMBOPENIE, SAI
D69.8	AFF. HEMORR. PREC. , NCA
D69.9	AFF. HEMORR. , SAI
D70	AGRANULOCYTOSE
D71	ANOM. Fct. DES GRANULOCYTES NEUTROPHILES
D72.0	ANOM. GENETIQUES DES LEUCOCYTES
D72.1	EOSINOPHILIE
D72.8	ANOM. PREC. DES LEUCOCYTES, NCA
D72.9	ANOM. DES LEUCOCYTES, SAI
D73.0	HYPOSPLENISME
D73.1	HYPERSPLENISME
D73.2	SPLENOMEGALIE CONGESTIVE CHRON.
D73.3	ABCES DE LA RATE
D73.4	KYSTE DE LA RATE
D73.5	INFARCTUS DE LA RATE
D73.8	MAL. DE LA RATE, NCA
D73.9	MAL. DE LA RATE, SAI
D74.0	METHEMOGLOBINEMIE CONG.
D74.8	METHEMOGLOBINEMIES, NCA
D74.9	METHEMOGLOBINEMIE, SAI
D75.0	ERYTHROCYTOSE FAM.
D75.1	POLYCYTHEMIE IIre.
D75.2	THROMBOCYTOSE ESSENTIELLE
D75.8	MAL. PREC. DU SANG ET DES ORG. HEMATO. , NCA
D75.9	MAL. DU SANG ET DES ORG. HEMATO. , SAI
D76.0	HISTIOCYTOSE DES CELL. DE LANGERHANS, NCA
D76.1	LYMPHOHISTIOCYTOSE HEMOPHAGOCYTAIRE
D76.2	SYND. HEMOPHAGOCYTAIRE ASSOCIE A UNE INFECT.
D76.3	SYND. HISTIOCYTAIRES, NCA

16

D77	MAL. DU SANG ET DES ORG. HEMATO. AVEC MAL. CL. AILL. , NCA
D80.0	HYPOGAMMAGLOBULINEMIE HEREDITAIRE
D80.1	HYPOGAMMAGLOBULINEMIE
D80.2	DEFIC. SELECTIF EN Ig A
D80.3	DEFIC. SELECTIF EN SOUS-CLASSES D'Ig G
D80.4	DEFIC. SELECTIF EN Ig M
D80.5	DEFIC. IMMUN. AVEC AUGM. DE L'Ig M
D80.6	DEFIC. EN ANTICORPS AVEC Ig PRESQUE NL OU AVEC HYPERIg
D80.7	HYPOGAMMAGLOBULINEMIE TRANSIT. DU NOURRISSON
D80.8	DEFIC. IMMUN. AVEC DEFIC. PREDOM. DE LA PRODUC. D'ANTICORPS, NCA
D80.9	DEFIC. IMMUN. AVEC DEFIC. PREDOM. DE LA PRODUC. D'ANTICORPS, SAI
D81.0	DEFIC. IMMUN. COMBINE SEVERE AVEC DYSGENESIE RETICULAIRE
D81.1	DEFIC. IMMUN. COMBINE SEVERE AVEC Nb. FAIBLE DE CELL. B ET T
D81.2	DEFIC. IMMUN. COMBINE SEVERE AVEC Nb. FAIBLE OU NL DE CELL. B
D81.3	DEFIC. EN ADENOSINE DESAMINASE
D81.4	SYND. DE NEZELOF
D81.5	DEFIC. EN PURINE NUCLEOSIDE PHOSPHORYLASE
D81.6	DEFIC. EN COMPLEXE MAJEUR D'HISTOCOMPTABILITE CLASSE I
D81.7	DEFIC. EN COMPLEXE MAJEUR D'HISTOCOMPTABILITE CLASSE II
D81.8	DEFIC. IMMUN. COMBINES, NCA
D81.9	DEFIC. IMMUN. COMBINE, SAI
D82.0	SYND. DE WISKOTT-ALDRICH
D82.1	SYND. DE DI GEORGE
D82.2	DEFIC. IMMUN. AVEC MICROMELIE
D82.3	DEFIC. IMMUN. AVEC REPONSE HEREDITAIRE Anl. AU VIRUS D'EPSTEIN-BARR
D82.4	SYND. D'HYPERIMMUNOGLOBULINE E
D82.8	DEFIC. IMMUN. ASSOCIE A D'AUTRES ANOM. MAJEURES PREC.
D82.9	DEFIC. IMMUN. ASSOCIE A UNE ANOM. MAJEURE, SAI
D83.0	DEFIC. IMMUN. COMMUN VARIABLE + ANOM. Nb ET Fct. DES LYMPHOCYTES B
D83.1	DEFIC. IMMUN. COMMUN VARIABLE + ANOM. LYMPHOCYTES T IMMUNOREGULATEURS
D83.2	DEFIC. IMMUN. COMMUN VARIAB. + AUTOANTICORPS ANTI-LYMPHOCYTES B OU T
D83.8	DEFIC. IMMUN. COMMUNS VARIABLES, NCA
D83.9	DEFIC. IMMUN. COMMUN VARIABLE, SAI
D84.0	ANOM. DE LA Fct. LYMPHOCYTAIRE ANTIGENE-1
D84.1	DEFIC. DU COMPLEMENT
D84.8	DEFIC. IMMUN. PREC. , NCA
D84.9	DEFIC. IMMUN. , SAI
D86.1	SARCOIDOSE DES Ggl. LYMPH.
D89.0	HYPERGAMMAGLOBULINEMIE POLYCLONALE
D89.1	CRYOGLOBULINEMIE
D89.2	HYPERGAMMAGLOBULINEMIE, SAI
D89.8	ANOM. PREC. DU SYST. IMMUN. , NCA
D89.9	ANOM. DU SYST. IMMUN. , SAI
E32.0	HYPERPLASIE PERSISTANTE DU THYMUS
E32.1	ABCES DU THYMUS
E32.8	MAL. DU THYMUS, NCA
E32.9	MAL. DU THYMUS, SAI
I88.1	LYMPHADENITE CHRON. , SAUF MESENT.
I88.8	LYMPHADENITES NON SPECIFIQUES, NCA
I88.9	LYMPHADENITE, SAI
I89.8	ATTEINTES NON INFECT. PREC. DES Vssx. ET DES Ggl. LYMPH. , NCA
I89.9	ATTEINTE NON INFECT. DES Vssx. ET DES Ggl. LYMPH. , SAI
O89.0	MALF. CONG. DE LA RATE
R16.1	SPLENOMEGALIE, NCA
R23.3	ECCHYMOSES SPONT.
R59.0	ADENOPATHIES LOC.
R59.1	ADENOPATHIES GENERALISEES
R59.9	ADENOPATHIE, SAI
R71	ANOM. DES GLOBULES ROUGES
R72	ANOM. DES GLOBULES BLANCS, NCA
R76.0	AUGM. DU TAUX D'ANTICORPS
R76.8	ANOM. PREC. DE RES. IMMUN. SERIQUES, NCA
R76.9	ANOM. DE RES. IMMUN. SERIQUES, SAI
S36.0	LES. TRAUMA. DE LA RATE
S36.00	LES. TRAUMA. DE LA RATE, SANS PLAIE INTRA-ABDO.
S36.01	LES. TRAUMA. DE LA RATE, AVEC PLAIE INTRA-ABDO.
T80.3	REAC. D'INCOMPATIBILITE ABO
T80.4	REAC. D'INCOMPATIBILITE RH
Z52.3	DONNEUR DE MOELLE OSSEUSE
Z94.80	PRESENCE DE GREFFE DE MOELLE OSSEUSE

CATÉGORIE MAJEURE DE DIAGNOSTICS n° 17

Affections myéloprolifératives et tumeurs de siège imprécis ou diffus

17

Cette présentation comporte trois parties :

* la description des critères d'entrée dans la CMD n° 17
* la liste des groupes par ordre croissant des numéros
* les listes d'actes et de diagnostics relatives à ces groupes, dans l'ordre des numéros figurant sur l'arbre de décision

* *La CMD n° 17 comprend les affections hématologiques malignes, les tumeurs bénignes ou malignes de siège imprécis ou diffus et les antécédents de tumeurs malignes.*

* *Dans la CIM 10, les anémies réfractaires sont classées dans la catégorie des "SYNDROMES MYELODYSPLASIQUES" du chapitre des tumeurs. Ces affections orientent le RSS dans cette CMD.*

CMD n° 17

Affections myéloprolifératives et tumeurs de siège imprécis ou diffus



Diagnostics d'entrée dans la CMD n° 17

26.1	T. M. DE LA RATE
26.8	T. M. A LOC. CONTIGUES DE L'APP. DIG.
38.8	T. M. A LOC. CONTIGUES DU COEUR, DU MEDIASTIN ET DE LA PLEVRE
39.8	T. M. A LOC. CONTIGUES DES ORG. RESP. ET INTRATHOR.
45.7	MESOTHELIOME D'AUTRES SIEGES
45.9	MESOTHELIOME, SAI
46.3	SARCOME DE KAPOSI DES Ggl. LYMPH.
46.7	SARCOME DE KAPOSI D'AUTRES SIEGES
46.78	SARCOME DE KAPOSI DE LOC. NCA
46.8	SARCOME DE KAPOSI D'ORG. MULT.
46.9	SARCOME DE KAPOSI, SAI
48.0	T. M. DU RETROPERITOINE
76.0	T. M. SIEGE MAL DEF. DE TETE, FACE, COU
76.1	T. M. SIEGE MAL DEF. DU THOR.
76.2	T. M. SIEGE MAL DEF. DE L'ABDO.
76.3	T. M. SIEGE MAL DEF. DU PELVIS
76.4	T. M. SIEGE MAL DEF. D'UN Mb. SUP.
76.5	T. M. SIEGE MAL DEF. D'UN Mb. INF.
76.7	T. M. D'AUTRES SIEGES MAL DEFINIS
76.8	T. M. A LOC. CONTIGUES SIEGES MAL DEF.
77.0	T. M. IIre OU SAI DES Ggl. LYMPH. DE TETE, FACE, COU
77.1	T. M. IIre OU SAI DES Ggl. LYMPH. INTRATHOR.
77.2	T. M. IIre OU SAI DES Ggl. LYMPH. INTRA-ABDO.
77.3	T. M. IIre OU SAI DES Ggl. LYMPH. DE L'AISSELLE ET DU Mb. SUP.
77.4	T. M. IIre OU SAI DES Ggl. LYMPH. INGUINAUX ET DU Mb. INF.
77.5	T. M. IIre OU SAI DES Ggl. LYMPH. INTRAPELVIENS
77.8	T. M. IIre OU SAI DES Ggl. LYMPH. DE SIEGES MULT.
77.9	T. M. IIre OU SAI D'UN Ggl. LYMPH. SAI
78.8	T. M. IIre. DES ORG. DIG. , NCA OU SAI
79.8	T. M. IIre. D'AUTRES SIEGES PREC.
80	T. M. DE SIEGE SAI
81.0	MAL. DE HODGKIN AVEC PREDOMINANCE LYMPHOCYTAIRE
81.1	MAL. DE HODGKIN AVEC SCLEROSE NODULAIRE
81.2	MAL. DE HODGKIN CELLULAIRE MIXTE
81.3	MAL. DE HODGKIN AVEC DEPLETION LYMPHOCYTAIRE
81.7	MAL. DE HODGKIN, NCA
81.9	MAL. DE HODGKIN, SAI
82.0	LYMPHOME FOLLICULAIRE A Pt. CELL. ENCOCHEES
82.1	LYMPHOME FOLLICULAIRE AVEC Pt. CELL. ENCOCHEES ET Gd. CELL.
82.2	LYMPHOME FOLLICULAIRE A Gd. CELL.
82.7	LYMPHOME NON HODGKINIEN, FOLLICULAIRE, NCA
82.9	LYMPHOME FOLLICULAIRE NON HODGKINIEN, SAI
83.0	LYMPHOME A Pt. CELL.
83.1	LYMPHOME A Pt. CELL. ENCOCHEES
83.2	LYMPHOME AVEC MELANGE DE Pt. ET Gd. CELL.
83.3	LYMPHOME A Gd. CELL.
83.4	LYMPHOME IMMUNOBLASTIQUE
83.5	LYMPHOME LYMPHOBLASTIQUE
83.6	LYMPHOME INDIFFERENCIE
83.7	T. DE BURKITT
83.8	LYMPHOME DIFFUS NON HODGKINIEN, NCA
83.9	LYMPHOME DIFFUS NON HODGKINIEN, SAI
84.0	MYCOSIS FONGOIDE
84.1	RETICULOSE DE SEZARY
84.2	LYMPHOME DE LA ZONE T
84.3	LYMPHOME LYMPHO-EPITHELIOIDE
84.4	LYMPHOME PERIPH. A CELL. T
84.5	LYMPHOMES A CELL. T, NCA OU SAI
85.0	LYMPHOSARCOME
85.1	LYMPHOMES A CELL. B, SAI
85.7	TYPES PREC. DE LYMPHOME NON HODGKINIEN, NCA
C85.9	LYMPHOME NON HODGKINIEN, DE TYPE SAI
C88.0	MACROGLOBULINEMIE DE WALDENSTROM
C88.1	MAL. DES CHAINES LOURDES ALPHA
C88.2	MAL. DES CHAINES LOURDES GAMMA
C88.3	MAL. IMMUNOPROLIFERATIVE DE L'INTESTIN GRELE
C88.7	MAL. IMMUNOPROLIFERATIVES MALIGNES, NCA
C88.9	MAL. IMMUNOPROLIFERATIVE, SAI
C90.0	MYELOME MULT.
C90.1	LEUCEMIE A PLASMOCYTES
C90.2	PLASMOCYTOME EXTRA-MEDULLAIRE
C91.0	LEUCEMIE LYMPHOBLASTIQUE AIG.
C91.1	LEUCEMIE LYMPHOIDE CHRON.
C91.2	LEUCEMIE LYMPHOIDE SUBAIG.
C91.3	LEUCEMIE A PROLYMPHOCYTES
C91.4	LEUCEMIE A TRICHOLEUCOCYTES
C91.5	LEUCEMIE DE L'ADULTE A CELL. T
C91.7	LEUCEMIES LYMPHOIDES, NCA
C91.9	LEUCEMIE LYMPHOIDE, SAI
C92.0	LEUCEMIE MYELOIDE AIG.
C92.1	LEUCEMIE MYELOIDE CHRON.
C92.2	LEUCEMIE MYELOIDE SUBAIG.
C92.3	SARCOME MYELOIDE
C92.4	LEUCEMIE PROMYELOCYTAIRE AIG.
C92.5	LEUCEMIE MYELOMONOCYTAIRE AIG.
C92.7	LEUCEMIES MYELOIDES, NCA
C92.9	LEUCEMIE MYELOIDE, SAI
C93.0	LEUCEMIE MONOCYTAIRE AIG.
C93.1	LEUCEMIE MONOCYTAIRE CHRON.
C93.2	LEUCEMIE MONOCYTAIRE SUBAIG.
C93.7	LEUCEMIES MONOCYTAIRES, NCA
C93.9	LEUCEMIE MONOCYTAIRE, SAI
C94.0	POLYGLOBULIE PRIMITIVE AIG. ET ERYTHROLEUCOSE
C94.1	POLYGLOBULIE PRIMITIVE CHRON.
C94.2	LEUCEMIE A MEGACARYOCYTES
C94.3	LEUCEMIE A MASTOCYTES
C94.4	PANMYELOSE AIG.
C94.5	MYELOFIBROSE AIG.
C94.7	LEUCEMIES PREC. , NCA
C95.0	LEUCEMIE AIG. A CELL. SAI
C95.1	LEUCEMIE CHRON. A CELL. SAI
C95.2	LEUCEMIE SUBAIG. A CELL. SAI
C95.7	LEUCEMIES NCA, A CELL. SAI
C95.9	LEUCEMIE, SAI
C96.0	MAL. DE LETTERER-SIWE
C96.1	HISTIOCYTOSE MALIGNE
C96.2	T. M. A MASTOCYTES
C96.3	LYMPHOME HISTIOCYTAIRE VRAI
C96.7	T. M. PREC. DES TISSUS LYMPHOIDE, HEMATO. ET APPARENTES, NCA
C96.9	T. M. DES TISSUS LYMPHOIDE, HEMATO. ET APPARENTES, SAI
C97	T. M. DE SIEGES MULT. INDEPENDANTS
D09.7	CARC. IN SITU D'AUTRES SIEGES PREC.
D09.9	CARC. IN SITU, SAI
D15.7	T. B. D'AUTRES ORG. INTRATHOR. PREC.
D15.9	T. B. D'UN ORG. INTRATHOR. , SAI
D17.4	T. B. LIPOMATEUSE DES ORG. INTRATHOR.
D17.5	T. B. LIPOMATEUSE DES ORG. INTRA-ABDO.
D17.7	T. B. LIPOMATEUSE D'AUTRES SIEGES
D19.7	T. B. DU TISSU MESOTHELIAL D'AUTRES SIEGES
D19.9	T. B. DU TISSU MESOTHELIAL, SAI
D20.0	T. B. DU RETROPERITOINE
D36.7	T. B. D'AUTRES SIEGES PREC.
D36.9	T. B. DE SIEGE SAI
D37.7	T. EV. IMPR. , INC. D'AUTRES ORG. DIG.
D37.9	T. EV. IMPR. , INC. DE L'APP. DIG. , SAI
D45	POLYGLOBULIE ESSENTIELLE

17

D46.0	ANEMIE REFRACTAIRE NON SIDEROBLASTIQUE, AINSI PREC.
D46.1	ANEMIE REFRACTAIRE SIDEROBLASTIQUE
D46.2	ANEMIE REFRACTAIRE AVEC EXCES DE BLASTES
D46.3	ANEMIE REFRACTAIRE AVEC EXCES DE BLASTES EN TRANSFORM.
D46.4	ANEMIE REFRACTAIRE, SAI
D46.7	SYND. MYELODYSPLASIQUES, NCA
D46.9	SYND. MYELODYSPLASIQUE, SAI
D47.0	T. EV. IMPR. , INC. A HISTIOCYTES ET MASTOCYTES
D47.1	MAL. MYELOPROLIFERATIVE
D47.3	THROMBOCYTEMIE ESSENTIELLE
D47.7	T. EV. IMPR. , INC. PREC. TISS. LYMPHOIDE, HEMATO. ET APPARENTES, NCA
D47.9	T. EV. IMPR. , INC. DES TISSUS LYMPHOIDE, HEMATO. ET APPARENTES, SAI
D48.3	T. EV. IMPR. , INC. DU RETROPERITOINE
D48.7	T. EV. IMPR. , INC. D'AUTRES SIEGES PREC.
D48.9	T. EV. IMPR. , INC. DE SIEGE SAI
Q85.0	NEUROFIBROMATOSE
Q85.1	SCLEROSE TUBEREUSE
Q85.8	PHACOMATOSES, NCA
Q85.9	PHACOMATOSE, SAI
Z03.1	OBS. POUR SUSPICION DE TUM. MAL.
Z08.0	EX. DE Ctrl. APRES TRAITEMENT CHIR. D'UNE TUM. MAL.
Z08.1	EX. DE Ctrl. APRES RADIOTHERAPIE POUR TUM. MAL.
Z08.2	EX. DE Ctrl. APRES CHIMIOTHERAPIE POUR TUM. MAL.
Z08.7	EX. DE Ctrl. APRES TRAITEMENTS COMBINES POUR TUM. MAL.
Z08.8	EX. DE Ctrl. APRES D'AUTRES TRAITEMENTS POUR TUM. MAL.
Z08.9	EX. DE Ctrl. APRES TRAITEMENT POUR TUM. MAL. , SAI
Z51.0	SEANCE DE RADIOTHERAPIE
Z51.1	SEANCE DE CHIMIOTHERAPIE POUR TUM.
Z85.0	Atcd. PERS. DE TUM. MAL. DES ORG. DIG.
Z85.1	Atcd. PERS. DE TUM. MAL. DE LA TRACHEE, DES BRONCHES ET DES POUMONS
Z85.2	Atcd. PERS. DE TUM. MAL. D'AUTRES ORG. RESP. ET INTRATHOR.
Z85.3	Atcd. PERS. DE TUM. MAL. DU SEIN
Z85.4	Atcd. PERS. DE TUM. MAL. DES ORG. GEN.
Z85.5	Atcd. PERS. DE TUM. MAL. DES VOIES URIN.
Z85.6	Atcd. PERS. DE LEUCEMIE
Z85.7	Atcd. PERS. DE TUM. MAL. NCA, TISSUS LYMPHOIDE, HEMATO. ET APPARENTES
Z85.8	Atcd. PERS. DE TUM. MAL. D'AUTRES ORG. ET SYST.
Z85.9	Atcd. PERS. DE TUM. MAL. , SAI
Z86.0	Atcd. PERS. D'AUTRES TUM.

-Annexe : 24 -

-601-

3 ème partie, 1ère sous-partie

CHARTE CONCERNANT LA BASE REGIONALE DE GHM ISSUE
DES DONNEES PMSI 1999
REGION NORD PAS-DE-CALAIS

Entre:

Monsieur Gérard DUMONT
Directeur de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation du Nord Pas-de-Calais

D'une part,

Et

Monsieur, Madame .....
Représentant légal de l'établissement .....
.....
Agissant en qualité de .....

Et

Docteur .....
Médecin du Département d'Information Médicale
De l'établissement .....

D'autre part,

Compte tenu des recommandations de la CNIL, les parties s'engagent par la présente charte à respecter les articles suivants.

Article 1 : *Transmission de la base*

La base sera transmise sur demande écrite conjointe du Directeur et du Médecin DIM de l'établissement de santé. Compte tenu du caractère indirectement nominatif, l'établissement demandeur s'engage à transmettre cette base au seul médecin responsable du département de l'information médicale (DIM) sous couvert du Directeur d'établissement. Seuls les établissements constituant la base pourront en faire la demande.

Article 2 : *Utilisation de la base*

Seul le Médecin DIM est autorisé à ouvrir la base et à procéder au traitement en interne de l'information transmise. Le Médecin DIM s'engage à ne pas procéder à des rapprochements, interconnexions, mises en relation, appariements avec tout fichier de données directement ou indirectement nominatives ou tout information susceptible révéler l'identité d'une personne et /ou son état de santé. Le Médecin DIM s'engage également à ne pas utiliser de façon détournée les informations transmises. Les résultats des travaux ne feront jamais apparaître des données en rapport avec des codes postaux regroupant moins de 1000 habitants.

Article 3 : *Diffusion externes des travaux*

Le Médecin DIM devra soumettre, pour accord, ses travaux à l'Agence Régionale de l'Hospitalisation en cas de diffusion externe. Seul le Directeur de l'Agence pourra autoriser la diffusion des travaux issus de cette base.

Article 4 : *Responsabilités*

Le médecin DIM s'engage à ne pas divulguer les informations qui lui sont confiées. Il est responsable de la base et des traitements qu'il a lui même effectués sur celle ci. Cette base et les traitements qui en sont issus ne pourront être communiqués à un intervenant quelconque pour quelque raison que ce soit ; faute de quoi, le Médecin DIM et le Directeur de l'Etablissement s'exposent aux sanctions prévues par les textes. Le médecin DIM et le Directeur de l'établissement devront prendre toutes les précautions utiles afin de préserver la sécurité des informations et notamment empêcher qu'elles ne soient déformées, endommagées ou communiquées à des tiers non autorisés. Ils sont astreints par écrit au secret professionnel.

Le responsable de l'établissement et le médecin chargé de l'information médicale engagent leur responsabilité en cas de non respect des articles cités précédemment.

Lille, le

Monsieur Gérard DUMONT

Directeur de l'Agence
Régionale de l'hospitalisation
Nord Pas-de-Calais

Monsieur ou Madame .....

Responsable légal de l'établissement

.....

Docteur .....

Médecin Chargé de l'information Médicale

Dans l'établissement .....

Monsieur XX
Directeur du Centre Hospitalier
Directeur de la clinique Y

Ville, le 01 février 2001

ARH
Monsieur le Directeur
2 Rue Tenremonde
59042 LILLE CEDEX

Objet :
Lettre de demande de la base régionale 1999 des GHM codes postaux

Monsieur le Directeur ,

Dans le cadre du protocole signé *par le représentant de la FHF, le représentant des PSPH, le représentant des cliniques privées (sélectionnez selon votre statut)*, je sollicite vos services afin que vous puissiez m'envoyer la base régionale des GHM codes postaux 1999.

J'ai bien noté que, dès réception, le fichier sera directement confié au médecin responsable de l'information médicale de mon établissement sans qu'aucune autre personne n'ait accès à ce fichier puisque indirectement nominatif.

Vous trouverez ci-joint la charte d'engagement dûment signée et 2 CDROM inscriptibles.

Recevez, Monsieur le Directeur de l'ARH, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

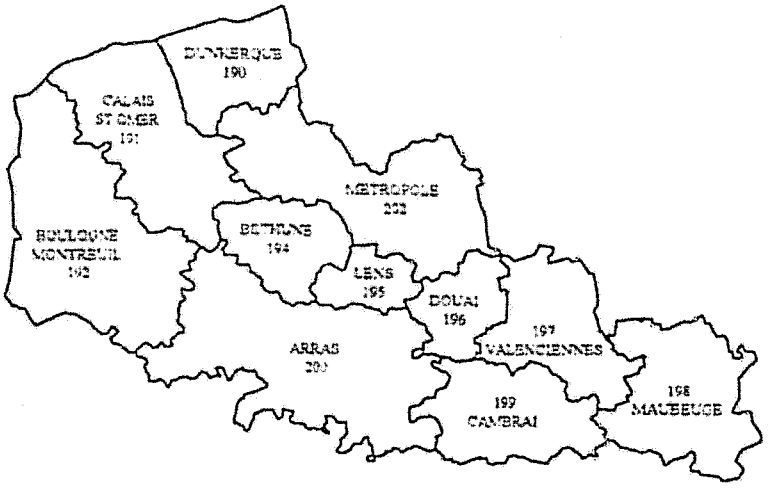
Monsieur XX
Directeur de l'hôpital
Ou de la clinique Y

1/3

Statistique Annuelle des Etablissements de santé

1999

Les établissements publics, privés à budget global et les structures d'équipements lourds de la région Nord-Pas-de-Calais



DRASS NORD-PAS-DE-CALAIS
SERVICE ETUDES ET STATISTIQUES

62, boulevard de Belfort - BP 609 - 59024 LILLE Cedex - Telephone 03 20 62 66 00 - Telecopie 03 20 62 66 62

Fiche de Synthèse

Raison sociale : C H R U DE LILLE
Adresse . 2 AV OSCART LAMBRET 59037 LILLE
Date 30/11/2000

N° FINESS 590780193
Année d'exercice : 99

Activité Hospitalière

	Hospitalisation Complète					Hospitalisation partielle Jour nuit		Trait et cures ambu	Hosp à domicile	Anesthésie et Chirurgie ambulatoire		Consult soins Externe	Autres TA
	Lits installés	Entrées totales	Nb jour réal/fact	DMS	CO (%)	Nbre de places	Nbre de venues	Nbre de séances	Nbre de journées	Nbre de places	Nbre de venues	Nbre de consult	Nb jour réal /fact
Médecine	1191	52401	287210	5 48	76 36	53	21405					151497	
Chirurgie	832	42641	197948	4 64	73 49					17	5220	127518	
Obstétrique	135	7061	38110	5 40	81 52	35	4870					55099	
Total s. courte durée	2158	102103	523268	5 12	75 60	88	26275			17	5220	344114	
Psychiatrie	103	1147	26781	23 35	73 68	35	5950					8623	
Toxicomanie	10	193	2384	12 35	65 32							2792	
Alcoolisme													
Total soins de suite	196	1678	56594	33 91	85 89	15	4230					7711	
Soins longue duree	290	158	98010		93 24								
Autres disciplines												378269	
Total sect. hôpit.	2757	105279	707337		78 28	138	36455			17	5220	739509	
Héberg complet													
Héberg temporaire													
Total hebergement													
Disc soc & méd soc													
TOTAL	2757	105279	707337		78 28	138	36455			17	5220	739509	

Autres Indicateurs d'activité

Accouc	Dont césar	Passag urgence	Dont hosp	IVG	Hémodialyse Malades	Hémodialyse séances
4284	830	65168	14983	2120	617	21729

Personnels Médicaux et Internes

FONCTION		Effect total	Dt Effec tp part	ETP total
Pharmaciens		16	5	12 50
Odontologistes	HU	28	17	22 20
	Autres	27	27	16 20
Médecins et biologistes	HU	210		210 00
	PH	288	69	281 30
	Assist	4		4 00
	Hosp	165		165 00
	Autres	79	13	73 30
Attachés		634	614	182 20
Internes		656		
Praticiens libéraux exclusifs				
Prat libéraux non exclusifs				

Personnels Non Médicaux

FONCTION	Eff total	Dt Eff Tmp part	ETP Total	ETP Moy rémunéré
Sages femmes	105	44	94 14	98 50
Pers encadrement du pers soignant	252	46	244 41	248 42
Infirmiers spécialisés	396	133	364 65	364 19
Inf diplômés d'état et de sect psy	1781	552	1 643 75	1 677 26
Aides soignants	2219	487	2 125 62	2 135 80
ASH	556	50	545 24	565 08
Psychologues	43	20	33 74	30 42
Autres pers services de soins	135	52	120 56	119 54
Total Services de Soins	5487	1374	5 172 11	5 239 91
Personnel de direction	29		29 00	27 62
Autres pers administratifs	1054	298	995 39	978 09
Pers éducatifs et sociaux	71	23	66 90	64 07
Personnels pharmacie	59	12	56 59	56 61
Personnels laboratoire	431	148	400 18	400 80
Personnels radiologie	205	34	199 33	194 90
Personnels medico-techniques	5	2	4 00	3 76
Personnels Techniques	1405	117	1 377 86	1 391 63
Total Hors Services de Soins	3259	834	3 126 25	3 117 48
Total personnel non médical	8746	2008	8 298 36	8 357 39

Activité des Equipements Lourds

EQUIPEMENTS		Eqt installés	Nbre de malades	Nbre d'actes
Appareil de circulation CEC		3	1214	1214
Caisson hyperbare		3	694	6293
Séd in vivo des éléments fig dans le sang				
Cyclotron à utilisation medicale				
App. de dest transpariétale des calculs		1	108	130
Caméra à scintillation		7	12601	12601
Tomographie à émission				
Caméra à positrons				
Scanographe à utilisation médicale		4	23599	23559
App imagerie pr résonnance mag nucl		2	10832	10832
Compteur de la radioactivité total				
Appareil de sénographie				
App d'angiographie	Ap coronarographie	3	3175	3180
	Autres app angiog	6	5375	5375
	Total appareil	9	8550	8555
Accélérateur de particules				
App cont sources scellées radioéléments				

Activités de soins autorisés

Transplantations d'organes et greffes de moelle	*
Traitements des grands brûlés	*
Chirurgie cardiaque	*
Neurochirurgie	*
Trait accueil des urgences	*
Réanimation (hors réanimation néonatale)	*
Util diag et therapeutique de radioéléments srces non scell	
Trait affect cancereuses par rayonn ionisant haute énergie	
Néonat et réani néonatale	*
Trait insuff rénale chronique	*
AMP clin et diag	*
Réadaptation fonctionnelle	*

Activité des Plateaux Médico-techniques

ACTIVITES	B	Z	K	Ef scan	Ef IRM
Actes produits pour l'Etr	1 8E+008	8917546	9713986	23599	9551
Actes produits pour l'extérieur	10295928				
Actes facturés					

Activité des Blocs et Secteurs Opératoires

ACTIVITES	Inter	K Total
Malades hospitalisés	56901	8148402
Malades ambulatoires ou hosp partielle	650	42000

FINESS	STATUT	SS 11	BV 4	RAISON SOCIALE	A GHM-RSS-295 Durée Séjour	B LITS CHIRURGICAUX	C GHM-RSS-GLOBAUX Durée Séjour	D LITS GHM295
590782298	privé	7	4	Clinique du Parc	9688	60	25808	22.523
590781571	privé	9	4	Clinique du Cambresis	4410	42	14438	12.829
620003814	psph	3	2	Groupe HOPALE	8935	120	32222	33.275
620116046	privé	3	2	Clinique Chirurgicale d'Hesdin	3606	43	14853	10.440
620106088	privé	4	3	Clinique Médico-Chirurgicale	4158	80	17258	19.275
620100487	privé	3	2	Clinique des Acacias	2360	48	10608	10.679
590785374	psph	7	4	Clinique Tessier Valenciennes	3252	82	15523	17.179
590781951	privé	11	1	Clinique du Croisé Laroche	6071	107	29599	21.947
620003376	psph	5	3	Polyclinique d'Henin Beaumont	5635	125	30384	23.182
590788964	privé	8	4	Polyclinique du Parc	2384	50	13430	8.876
590006896	privé	8	4	Polyclinique de la Thiérache	3976	60	22424	10.639
620101345	privé	2	2	Clinique de Saint-Omer	3260	66	19915	10.804
620100115	privé	10	3	Clinique Sainte-Catherine	3023	54	18474	8.836
620101311	privé	2	2	Clinique de la Tamise	2619	45	16283	7.238
620003350	psph	5	3	Polyclinique de Riaumont	2876	90	19518	13.262
620101667	privé	4	3	Polyclinique Sainte Anne	1376	20	9865	2.790
590782496	privé	11	1	Clinique Saint Jean	1587	57	12049	7.151
590780268	privé	11	1	Polyclinique du Bois	4540	128	38206	15.210
590813176	privé	9	4	Clinique des Hêtres	1140	40	9964	4.576
590780383	privé	11	1	Polyclinique de La Louvière	5540	155	50693	16.939
590790655	privé	11	1	Clinique Saint Roch + Maternité	815	24	7483	2.614
620100099	privé	10	3	Clinique Bon Secours	2437	111	22968	11.778
620103440	public	3	2	Centre Hospitalier Boulogne	2714	142	27993	13.767
590783239	public	6	3	Centre Hospitalier Douai	2284	124	24606	11.510
590816310	privé	6	3	Clinique St Amé	2924	104	34311	8.863
620100651	public	4	3	Centre Hospitalier Béthune	1593	93	18938	7.823
590006870	privé	9	4	Clinique Sainte Marie	2083	60	25970	4.812
590800009	psph	11	1	GHICL	4243	208	53080	16.627
620100719	psph	4	3	Clinique Maternité	658	65	8453	5.060
590782637	public	11	1	Centre Hospitalier Armentières	1380	75	17752	5.830
590815056	privé	1	2	Clinique de Flandre	1087	57	14705	4.213
590782462	privé	11	1	Clinique du Docteur Omez	790	45	11429	3.111
590781415	public	1	2	Centre Hospitalier Dunkerque	1830	141	26858	9.607
590001749	psph	1	2	Polyclinique de Grande Synthe	893	90	13420	5.989
620101303	privé	2	2	Clinique Chirurgicale La	1165	60	17769	3.934
590817839	privé	11	1	Polyclinique du Val de Lys	415	15	6505	0.957
590781803	public	8	4	Centre Hospitalier Maubeuge	917	67	15479	3.969
590813382	privé	1	2	Nouvelle Clinique Villette	1399	75	23803	4.408
590782215	public	7	4	Centre Hospitalier Valenciennes	3102	213	55355	11.936
590781605	public	9	4	Centre Hospitalier Cambrai	972	95	17623	5.129
590780227	public	11	1	Centre Hospitalier Seclin	1002	95	18797	5.064
620100057	public	10	3	Centre Hospitalier Arras	1421	132	26707	7.023
620118513	privé	3	2	Polyclinique de la Cote d'Opale	2206	126	42287	6.677
590782553	privé	11	1	Clinique du Parc	1220	55	23788	2.821
620100685	public	5	3	Centre Hospitalier Lens	1840	187	36874	9.331
590781746	privé	8	4	Polyclinique du Val de Sambre-	647	59	13222	2.887
590781902	public	11	1	Centre Hospitalier G. DRON	1671	82	34517	3.970
590817458	privé	11	1	Clinique de la Victoire	580	57	12524	2.640
620101360	public	2	2	CH Région de Saint Omer	683	59	15289	2.636
590780243	privé	11	1	Clinique de Lambersart	378	40	8510	1.777
620101337	public	2	2	Centre Hospitalier Calais	670	56	15764	2.382
590780193	public	11	1	CHRU de Lille	7538	832	140	35.206
620101501	privé	5	3	Polyclinique de Bois-Bernard	1573	80	36493	3.280
590782421	public	11	1	Centre Hospitalier Roubaix	19[illegible]	233	48793	9.541
5907[illegible]65	public	7	4	Centre Hospitalier Denain	374	50	9371	1.996
620100735	privé	4	3	Polyclinique de l'Artois	743	86	19829	3.222
590780250	privé	11	1	Clinique Lille Sud	635	40	20454	1.242
590780342	privé	11	1	Maison Ambroise Paré	281	40	9543	1.178
620100750	privé	4	3	Clinique Ambroise Paré	296	49	10796	1.343
620103432	public	3	2	Centre Hospitalier Montreuil	354	62	16366	1.341
590782652	public	11	1	Centre Hospitalier Hazebrouck	113	22	5319	0.467
620105940	privé	10	3	Polyclinique du Ternois	1	60	148	0.405
590782249	privé	7	4	Clinique du Hainaut	31	60	16051	0.116

RAISON SOCIALE	E CO % GHM 295	F CO% Tous GHM	G Rapport activité % Pour le GHM 295	STATUT	DMS GHM 295	DMS Tous GHM	GHM-RSS-295 ENTREES	GHM-RSS-GLOBAUX ENTREES
Clinique du Parc	44.237	117.845	37.539	privé	9.73	4.54	996	5681
Clinique du Cambresis	28.767	94.181	30.544	privé	13.40	4.92	329	2934
Groupe HOPALE	20.400	73.566	27.730	psph	13.68	9.11	653	3537
Clinique Chirurgicale d'Hesdin	22.975	94.635	24.278	privé	9.93	3.98	363	3735
Clinique Médico-Chirurgicale	14.240	59.103	24.093	prive	10.14	4.43	410	3897
Clinique des Acacias	13.470	60.548	22.247	privé	14.22	4.78	166	2221
Clinique Tessier Valenciennes	10.865	51.864	20.950	psph	10.01	4.78	325	3250
Clinique du Croisé Laroche	15.545	75.788	20.511	privé	12.19	5.36	498	5524
Polyclinique de Lenin Beaumont	12.351	66.595	18.546	psph	10.86	4.73	519	6417
Polyclinique du Parc	13.063	73.589	17.751	privé	13.94	4.70	171	2857
Polyclinique de la Thiérache	18.155	102.393	17.731	privé	14.30	4.89	278	4590
Clinique de Saint-Omer	13.533	82.669	16.370	privé	11.81	3.15	276	6316
Clinique Sainte-Catherine	15.337	93.729	16.364	privé	10.76	4.29	281	4300
Clinique de la Tamise	15.945	99.135	16.084	privé	12.35	4.43	212	3[illegible]
Polyclinique de Riaumont	8.755	59.416	14.735	psph	11.98	4.36	240	[illegible]
Polyclinique Sainte Anne	18.849	135.137	13.948	privé	12.98	4.22	106	2338
Clinique Saint Jean	7.628	60.798	12.546	privé	15.71	4.42	101	2860
Polyclinique du Bois	9.717	81.777	11.883	privé	11.32	5.00	401	7637
Clinique des Hêtres	7.808	68.247	11.441	privé	18.39	6.01	62	1659
Polyclinique de La Louvière	9.792	89.603	10.929	privé	15.87	5.11	349	9930
Clinique Saint Roch + Maternité	9.304	85.422	10.891	privé	4.68	3.25	1[illegible]	2303
Clinique Bon Secours	6.015	56.690	10.610	privé	11.23	4.91	217	4677
Centre Hospitalier Boulogne	5.238	54.009	9.695	public	13.99	4.97	194	5636
Centre Hospitalier Douai	5.046	54.366	9.282	public	17.17	6.54	133	3764
Clinique St Amé	7.703	90.387	8.522	privé	12.60	4.33	232	7925
Centre Hospitalier Béthune	4.693	55.790	8.412	public	18.74	6.44	85	2941
Clinique Sainte Marie	9.511	118.584	8.021	privé	11.51	3.20	181	8113
GHICL	5.589	69.916	7.994	psph	14.24	6.38	298	8319
Clinique Maternité	2.773	35.629	7.784	psph	13.16	4.03	50	2096
Centre Hospitalier Armentières	5.041	64.847	7.774	public	20.00	4.89	69	3631
Clinique de Flandre	5.225	70.680	7.392	privé	3.71	3.46	293	4249
Clinique du Docteur Omez	4.810	69.563	6.912	privé	11.45	5.62	69	2035
Centre Hospitalier Dunkerque	3.556	52.187	6.814	public	15.91	5.57	115	4818
Polyclinique de Grande Synthe	2.718	40.852	6.654	psph	16.54	5.09	54	2635
Clinique Chirurgicale La	5.320	81.137	6.556	privé	17.39	3.76	67	4726
Polyclinique du Val de Lys	7.580	118.813	6.380	privé	10.92	3.46	38	1879
Centre Hospitalier Maubeuge	3.750	63.296	5.924	public	15.54	5.64	59	2792
Nouvelle Clinique Villette	5.111	86.952	5.877	privé	11.86	3.43	118	6930
Centre Hospitalier Valenciennes	3.990	71.201	5.604	public	11.66	6.23	266	8884
Centre Hospitalier Cambrai	2.863	51.916	5.516	public	19.44	8.02	50	2197
Centre Hospitalier Seclin	2.890	54.209	5.331	public	16.43	5.47	61	3434
Centre Hospitalier Arras	2.949	55.432	5.321	public	23.68	6.85	60	3896
Polyclinique de la Cote d'Opale	4.722	90.512	5.217	privé	18.38	5.28	120	8008
Clinique du Parc	6.077	118.496	5.129	privé	15.64	5.78	78	4116
Centre Hospitalier Lens	2.696	54.024	4.990	public	17.52	5.67	105	6499
Polyclinique du Val de Sambre-	3.004	61.398	4.893	privé	16.18	3.30	40	4007
Centre Hospitalier G. DRON	5.583	115.326	4.841	public	12.26	7.11	126	4852
Clinique de la Victoire	2.785	60.197	4.631	privé	11.84	4.60	49	4826
CH Région de Saint Omer	3.172	70.996	4.467	public	12.65	5.57	54	2746
Clinique de Lambersart	2.589	58.288	4.442	privé	19.89	2.82	19	3021
Centre Hospitalier Calais	3.278	77.074	4.253	public	15.58	5.63	43	2798
CHRU de Lille	2.482	58.660	4.232	public	7.84	5.66	961	31491
Polyclinique de Bois-Bernard	5.404	131.825	4.099	privé	15.17	5.10	104	7550
Centre Hospitalier Roubaix	2.349	57.373	4.095	public	17.08	6.49	117	7514
Centre Hospitalier Denain	2.049	51.348	3.991	public	13.85	5.41	27	4733
Polyclinique de l'Artois	2.367	63.170	3.747	privé	13.76	4.37	54	4535
Clinique Lille Sud	4.349	140.096	3.105	privé	13.23	1.75	48	11668
Maison Ambroise Paré	1.925	65.363	2.945	privé	13.38	3.39	21	2817
Clinique Ambroise Paré	1.655	60.363	2.742	privé	24.67	4.04	12	2675
Centre Hospitalier AMontreuil	1.564	72.320	2.163	public	14.16	5.87	25	2786
Centre Hospitalier Hazebrouck	1.407	66.239	2.124	public	16.14	5.25	7	1014
Polyclinique du Ternois	0.005	0.676	0.676	privé	1.00	3.22	1	46
Clinique du Hainaut	0.142	73.292	0.193	privé	31.00	3.77	1	4255

PROCÉDURE TRIANGULATION DE DELAUNAY - APPLICATION « CONNEXION » HÉMATOLOGIE 5 PÔLES

Déroulement de la procédure du logiciel « Connexion » issu du Progiciel R sous l'émulateur Vmac test sur cinq communes (ou pôles hospitaliers) relatives aux établissements d'hématologie clinique.

Exemple de la procédure avec le fichier hématologie clinique Roubaix non compris comprenant 5 pôles hospitaliers. ...

fichier ouvrir
menu dessin
Questions du programme
'1- type de liens
'grille régulière, voisinage relatif, méthode de gabriel et triangulation de Delaunay
Triangulation de Delaunay
'2-Numérotation des objets sur le graphe
oui
'3- nombre d'objets
5
'4- Contraintes
' Contraintes rectangulaires, Pas de contrainte et Contraintes dans fichier d'entrée
Contraintes rectangulaires
'5- choix des traits
'triangulation seulement, polygone seulement, triangulation et polygone
triangulation seulement
'6- affichage du dessin dans le menu dessin
dessiner sur fichier piet
ENTRÉE
Voisin-5.TXT
SORTIE
'Fichier de liens (par defaut)
FL-CRec-5hamato

SORTIE
'Aperçu de la position des objets
Impression écran et coller le fichier dans Word par exemple

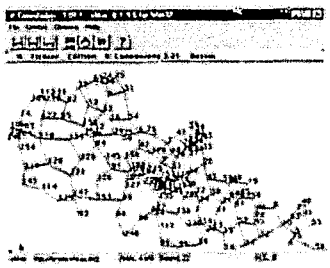
SORTIE
'Fichier de surface (par defaut)
FS-CRec-5hemato
MENU DESSIN
'afficher nombre de liens
'possibilité d'enregistrer les dessins sous piet
'dessiner sur fichier piet
SORTIE
'fichier surface
FS56-vr-51cnes.piet

PROCÉDURE AVEC CONNEXION : BUT ÉLABORER LE FICHIER DE LIENS DES VOISINS RELATIFS

"Connexion" SOUS VMAC test 157 cantons
'fichier ouvrir
Questions du programme
'1-type de liens
'1-'grille régulière, voisinage relatif, méthode de gabriel et triangulation de Delaunay
Voisins Relatifs
2-Numérotation des graphes
oui
'3- nombre d'objets
157
ENTREE
coor_xycantons

SORTIE
'Fichier de liens (par défaut)
FL198-VR-157cantons

MENU DESSIN
'afficher nombre de liens
'possibilité d'enregistrer les dessins sous pict
'dessiner sur fichier pict



SORTIE
'fichier surfaces
fsurfaces_157 cant

objet: 157 correspondant aux 157 cantons

Nous avons vérifié les données et leur mise en forme au moyen à l'aide du programme Vernorm. Il sert à la vérification de la structure de [illegible] à partir des fichiers composés de 3 colonnes (descripteurs) (Legendre and Legendre 1984, p.2, Analyses Q et R; Legendre and Legendre, 1984) : les identifiants géographiques (cantons) et les coordonnées cartographiques x, y. Le fichier est composé en ligne d'objets soit 157. La structure du fichier est de type (n*m), où n représente les objets et m les descripteurs. L'application Vernorm donnera la valeur maximale et minimale des cantons et des coordonnées en x et en y.

canton	iFD	iFL	iFST	iFV	iFB	iFLE	iF	libellé
5901	#	0,388	#	0,388	#	0,111	0,888	ARLEUX
5902	#	1,548	0,252	#	#	#	1,799	ARMENTIERES
5903	#	#	#	#	#	#	0,000	AVESNES-SUR-HELPE NORD
5904	#	1,294	#	1,466	#	#	2,760	AVESNES-SUR-HELPE SUD
5905	#	4,978	0,084	#	#	#	5,062	BAILLEUL NORD-EST
5906	#	3,411	#	#	#	#	3,411	BAILLEUL SUD-OUEST
5907	#	3,689	1,257	#	#	0,377	5,323	BASSEE (LA)
5908	#	0,050	#	1,048	#	#	1,098	BAVAY
5909	2,536	2,367	#	#	#	#	4,903	BERGUES
5910	#	2,253	#	1,785	#	#	4,038	BERLAIMONT
5911	#	0,115	#	2,268	#	#	2,384	BOUCHAIN
5912	2,325	0,166	#	#	#	#	2,491	BOURBOURG
5913	#	0,615	#	0,846	#	#	1,461	CAMBRAI EST
5914	#	0,709	#	0,118	#	#	0,828	CAMBRAI OUEST
5915	#	0,317	#	2,009	#	#	2,326	CARNIERES
5916	1,713	1,028	0,343	#	#	#	3,083	CASSEL
5917	#	0,331	0,055	3,419	#	#	3,805	CATEAU-CAMBRESIS (LE)
5918	#	3,893	#	1,131	#	#	5,025	CLARY
5919	#	0,022	#	2,860	#	#	2,882	CONDE-SUR-L'ESCAUT
5920	#	0,299	#	#	#	#	0,299	CYSOING
5921	#	0,158	0,020	2,633	#	#	2,811	DENAIN
5922	#	0,860	0,076	0,152	#	0,506	1,593	DOUAI NORD
5923	#	1,478	0,269	1,098	#	0,381	3,226	DOUAI OUEST
5924	#	1,538	#	0,923	#	0,521	2,982	DOUAI SUD
5925	3,393	0,612	0,056	#	#	#	4,060	DUNKERQUE EST
5926	1,313	0,550	0,031	#	#	#	1,894	DUNKERQUE OUEST
5927	3,555	0,348	#	#	#	#	3,903	[illegible]ELINES
5928	#	2,943	1,591	#	#	#	4,534	[illegible]OURDIN
5929	#	2,446	#	#	#	#	2,446	HAZEBROUCK NORD
5930	#	#	0,143	#	#	#	0,143	HAZEBROUCK SUD
5931	1,177	1,962	#	#	#	#	3,139	HONDSCHOOTE
5932	#	0,371	#	1,671	#	#	2,043	LANDRECIES
5933	#	0,690	0,096	0,209	#	#	0,995	LANNOY
5936	#	3,148	1,111	#	#	#	4,259	LILLE NORD
5937	#	2,714	0,594	#	#	#	3,308	LILLE NORD-EST
5938	#	2,030	1,110	#	0,017	#	3,158	LILLE OUEST
5940	#	3,241	2,512	#	#	#	5,752	LILLE SUD-EST
5942	#	0,778	0,402	1,054	#	#	2,234	MARCHIENNES
5943	#	2,235	#	0,592	#	#	2,826	MARCOING
5944	#	0,780	#	1,657	#	#	2,437	MAUBEUGE NORD
5945	#	0,361	#	0,795	#	#	1,156	MAUBEUGE SUD
5946	#	2,561	0,738	#	#	#	3,298	MERVILLE
5947	#	2,922	0,974	[illegible]	#	#	3,993	ORCHIES
5948	#	2,770	0,140	#	#	0,671	3,581	PONT-A-MARCQ
5949	#	#	#	0,233	#	#	0,233	LE QUESNOY EST
5950	#	#	#	0,924	#	#	0,924	LE QUESNOY OUEST
5951	#	3,858	1,403	#	#	#	5,261	QUESNOY-SUR-DEULE
5954	#	2,800	#	#	#	#	2,800	ROUBAIX OUEST
5955	#	0,354	#	3,808	#	#	4,162	SAINT-AMAND-LES-EAUX RIVE DROITE
5956	#	1,327	#	0,095	#	#	1,422	SAINT-AMAND-LES-EAUX RIVE GAUCHE
5957	#	3,613	0,496	#	#	0,099	4,208	SECLIN SUD
5958	#	0,475	#	2,435	#	#	2,910	SOLESMES
5959	#	0,646	#	2,368	#	#	3,013	SOLRE-LE-CHATEAU
5960	1,477	2,462	1,149	#	#	#	5,088	STEENVOORDE
5961	#	3,685	0,121	#	#	#	3,806	TOURCOING NORD
5962	#	0,404	#	#	#	#	0,404	TOURCOING NORD-EST
5963	#	1,769	0,221	#	#	#	1,990	TOURCOING SUD
5964	#	0,912	#	1,262	#	#	2,174	TRELON
5965	#	0,153	#	4,901	#	#	5,054	VALENCIENNES EST
5966	#	1,364	#	2,440	#	#	3,804	VALENCIENNES NORD
5967	#	0,025	#	2,068	#	#	2,093	VALENCIENNES SUD
5968	5,974	#	#	#	#	#	5,974	WORMHOUT
5969	#	0,352	0,088	0,661	#	#	1,101	HAUTMONT
5970	#	2,069	0,640	#	#	#	2,709	MARCQ-EN-BAROEUL
5971	#	0,956	0,044	4,111	#	#	5,111	ANZIN
5972	2,729	0,489	0,041	#	#	#	3,259	COUDEKERQUE-BRANCHE
5973	3,165	1,512	#	0	#	0,211	4,888	GRANDE-SYNTHE
5974	#	5,014	1,663	#	#	0,312	6,989	LOMME
5976	#	1,837	0,383	#	#	#	2,220	VILLENEUVE-D'ASCQ
5986	#	3,587	#	2,545	#	#	3,132	AVESNES-S.-R-HELPE
5987	#	4,189	0,289	#	#	#	4,478	BAILLEUL
5988	#	1,118	#	2,055	#	#	3,173	SOLESMES
5989	#	1,162	#	0,474	#	0,522	2,158	DOUAI

5990	4,735	0,924	0,028	0,014	#	#	5,702	DUNKERQUE
5991	#	2,285	0,389	#	#	#	2,674	HAZEBROUCK
5992	#	2,887	1,173	#	0,006	#	4,066	LILLE
5993	#	0,429	#	2,201	#	#	2,629	MAUBEUGE
5994	#	#	#	3,681	#	#	3,681	QUESNOY (LE)
5995	#	1,88	0072	#	#	#	1,954	ROUBAIX
5996	#	1,669	0,119	1,371	#	#	3,159	SAINT-AMAND-LES-EAUX
5997	#	1,589	0,011	#	#	#	1,600	TOURCOING
5998	#	#	#	4,344	#	#	4,344	VALENCIENNES
5999	#	1,832	0,023	#	#	#	1,855	WATTRELOS
6201	#	0,494	0,674	#	#	0,045	1,213	AIRE-SUR-LA-LYS
6202	#	2,785	#	#	0,061	#	2,845	ARDRES
6203	#	0,401	#	#	#	0,300	0,701	ARRAS NORD
6204	#	#	#	#	#	0,104	0,104	ARRAS SUD
6205	#	#	#	#	#	0,260	0,260	AUBIGNY-EN-ARTOIS
6206	#	0,725	#	#	#	#	0,725	AUDRUICQ
6207	#	0,673	#	#	#	1,514	2,187	AUXI-LE-CHATEAU
6208	#	1,537	#	#	#	0,118	1 55	AVESNES-LE-COMTE
6209	#	2,014	#	0,118	#	1,066	3,198	BAPAUME
6210	#	#	#	#	0,170	0,170	0,341	BEAUMETZ-LES-LOGES
6211	#	0,162	#	#	#	#	0,162	BERTINCOURT
6212	#	2,253	#	#	#	1,387	3,640	BETHUNE NORD
6213	#	2,457	#	#	2,632	#	5,089	BOULOGNE-SUR-MER NORD-EST
6214	#	#	#	#	0,507	#	0,507	BOULOGNE-SUR-MER SUD
6215	#	0,580	#	#	#	0,927	1,507	CALAIS NORD-OUEST
6216	#	2 469	#	#	#	#	2,469	CALAIS CENTRE
6217	#	0,459	0,135	#	#	1,566	2,160	CAMBRIN
6218	#	0,097	#	#	#	#	0,097	CAMPAGNE-LES-HESDIN
6219	#	0,708	1,976	#	#	0,037	2,722	CARVIN
6220	#	#	#	#	#	0,093	0,093	CROISILLES
6221	#	2,561	#	#	3,146	#	5,708	DESVRES
6222	#	1,954	#	#	3,698	#	5,652	ETAPLES
6223	#	2,728	#	#	0,237	#	2,965	FAUQUEMBERGUES
6224	#	2,460	#	#	0,137	#	2,597	FRUGES
6225	#	2,143	#	#	2,143	#	4,285	GUINES
6226	#	1,911	#	#	#	0,174	2,084	HESDIN
6227	#	#	#	#	#	0,7 2	0,702	HEUCHIN

6228	#	2,643	0,195	#	0,028	1,975	4,841	HOUDAIN
6229	#	4,446	#	#	1,630	#	6,077	HUCQUELIERS
6230	#	2,027	0,614	#	#	#	2,641	LAVENTIE
6231	#	0,112	#	#	#	3,725	3,836	LENS EST
6232	#	0,427	#	#	#	2,991	3,418	LIEVIN NORD
6233	#	0,974	#	#	#	0,487	1,461	LILLERS
6234	#	1,092	#	#	0,142	#	1,234	LUMBRES
6235	#	0,820	#	#	#	#	0,820	MARQUION
6236	#	1,167	#	#	2,030	#	3,198	MARQUISE
6237	#	1,333	#	3,089	1,126	#	2,547	MONTREUIL
6238	#	0,297	0,643	#	#	#	0,940	NORRENT-FONTES
6239	#	1 336	#	#	#	#	1,336	PARCQ (LE)
6240	#	1,65	#	#	#	0,963	2,615	PAS-EN-ARTOIS
6241	#	3,622	#	#	#	#	3,622	SAINT-OMER NORD
6242	#	2,791	0,114	#	0,057	#	2,962	SAINT-OMER SUD
6243	#	1,957	#	#	#	0,067	2,024	SAINT-POL-SUR-TERNOISE
6244	#	0,460	#	#	2,953	#	3,413	SAMER
6245	#	0,912	0,048	#	#	2,688	3,648	VIMY
6246	#	0,332	0,258	#	#	1,770	2,361	VITRY-EN-ARTOIS
6247	#	2,166	#	#	#	0,401	2,567	BRUAY-LA-BUISSIERE
6248	#	0,732	#	#	#	2,14	2,874	HENIN-BEAUMONT
6249	#	#	#	#	#	0,739	0,739	LENS NORD-EST
6250	#	#	#	#	#	1,219	1,219	LENS NORD-OUEST
6251	#	0,649	0,216	#	#	1,576	2,441	BULLY LES MINES
6252	#	1,619	#	#	#	1,349	2,968	AVION
6253	#	2,908	#	#	#	1,543	4,451	BETHUNE SUD
6254	#	#	#	#	#	#	0,000	CALAIS EST
6255	#	1,396	#	#	#	2,677	4,073	HARNES
6256	#	3,007	0,033	0,702	#	1,136	4,878	LEFOREST
6257	#	0,319	#	#	#	1,316	1,435	NOEUX-LES-MINES
6259	#	0,635	0,726	#	#	0,771	2,133	COURRIERES
6260	#	0,257	#	#	#	5,131	5,387	LIEVIN SUD
6261	#	1,968	#	#	4,420	#	6,388	OUTREAU
6262	0,060	3,521	#	#	#	#	3,581	ARQUES
6263	#	0,959	#	#	#	0,137	1,188	AUCHEL
6264	#	1,719	#	#	#	1,772	3,491	BARLIN
6265	#	#	#	#	1,547	#	1,547	BOULOGNE-SUR-MER NORD-OUEST
6267	#	2,789	#	#	#	2,470	5,259	ROUVROY

6268	#	0,088	#	#	#	1,715	1,803	WINGLES
6290	#	1,135	,62	#	#	2,433	3,731	MERICOURT
6291	#	1,547		#	#	1,903	3,450	LIEVIN
6292	#	1,985	#	#	#	1,259	3,244	BETHUNE
6295	#	0,086	#	#	#	3,427	3,513	LENS
6296	#	0,693	0,051	#	#	#	0,744	ARRAS
6297	#	1,534	#	#	5,930	0,023	7,487	BOULOGNE-SUR-MER
6298	#	1,089	0,013	#	0,120	#	1,222	CALAIS
6299	#	2,494	#	#	1,524	#	4,018	SAINT-OMER

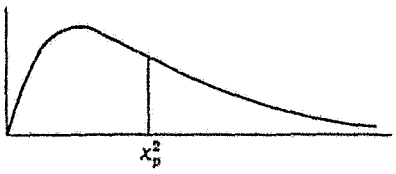
		Services des maladies du sang						
Année 1990		effectif des séjours par canton et service						Effectif par canton
Canton	Population	D	B	LE	L	ST	V	
5901	18025			2	7		7	16
5902	51684				80	13		93
5904	11593				15		17	32
5905	11853				59	1		60
5906	6157				21			21
5907	23857			9	88	30		127
5908	20040				1		21	22
5909	17744	45			42			87
5910	23526				53		42	95
5911	26012				3		59	62
5912	18065	42			3			45
5913	13005				8		11	19
5914	16917				12		2	14
5915	18914				6		38	44
5916	8759	15			9	3		27
5917	18132				6	1	62	69
5918	29869				117		34	151
5919	[illegible]				1		132	133
5920	23400				7			7
5921	50511				8	1	133	142
5922	39545			20	34	3	6	63
5923	44640			17	66	12	49	144
5924	42260			22	65		39	126
5925	17980	61			11	1		73
5926	32740	43			18	1		62
5927	25880	92			9			101
5928	50290				148	80		228
5929	8995				22			22
5930	6977					1		1
5931	12741	15			25			40
5932	10771				4		18	22
5933	62334				43	6	13	62
5936	21601				68	24		92
5937	23578				64	14		78
5938	57636		1		117	64		182
5940	37028				120	93		213
5942	39836				31	16	42	89
5943	15214				34		9	43
5944	20516				16		34	50
5945	27676				10		22	32
5946	23041				59	17		76
5947	20534				60	20	2	82
5948	35745			24	99	5		128
5949	8588						2	2
5950	9741						9	9
5951	34211				132	48		180
5954	38217				107			107
5955	22584				8		86	94
5956	10547				14		1	15
5957	41553			7	255	35		297
5958	16836				8		41	49
5959	9292				6		22	28
5960	12185	18			30	14		62
5961	41250				152			152
5962	9895				4			4
5963	13566				24	3		27
5964	28516				26		36	62
5965	39177				6		192	198
5966	13934				19		34	53
5967	40131				1		83	84
5968	14228	85						85
5969	22702				8	2	15	25
5970	46882				97	30		127
5971	44999				43	2	185	230
5972	24547	67			12	1		80
5973	28436	90		6	43			139
5974	38489			12	193	64		269
5976	65329				120	25		145
5986	5108				3		13	16
5987	13847				58	4		62
5988	33092				37		8	105
5989	42175			22	49		20	91
5990	70331	333			65	2	1	401
5991	20567				47	8		55
5992	172142		1		497	202		700
5993	34989				15		77	92

5994	4890						18	18
5995	97746				184	7		191
5996	16776				28	2	23	53
5997	93765				149	1		150
5998	38441						167	167
5999	43675				80	1		81
6201	22257			1	11	15		27
6202	16519		1		46			47
6203	29952			9	12			21
6204	19289			2				2
6205	11526			3				3
6206	22058				16			16
6207	11891			18	8			26
6208	8459			1	13			14
6209	8443			9	17		1	27
6210	11743		2	2				4
6211	6177				1			1
6212	17309			24	39			63
6213	5699		15		14			29
6214	13816		7					7
6215	8627			8	5			13
6216	7696				19			19
6217	37039			58	17	5		80
6218	10262				1			1
6219	26819			1	19	53		73
6220	10774			1				1
6221	13666		43		35			78
6222	28662		106		56			162
6223	8431		2		23			25
6224	7317		1		18			19
6225	14001		30		30			60
6226	11515			2	22			24
6227	9975			7				7
6228	35943		1	71	95	7		174
6229	6747		11		30			41
6230	16279				33	10		43
6231	26849			100	3			103
6232	14042			42	6			48
6233	22595			11	22			33
6234	21067		3		23			26

6235	10973				9			9
6236	19701		40		23			63
6237	33761		38		45		3	86
6238	20219				6	13		19
6239	7487				10			10
6240	7267			7	12			19
6241	9111				33			33
6242	17555		1		49	2		52
6243	14821			1	29			30
6244	26073		77		12			89
6245	20836			56	19	1		76
6246	27112			48	9	7		64
6247	24927			10	54			64
6248	36886			79	27			106
6249	10820			8				8
6250	6561			8				8
6251	19782			51	21	7		79
6252	18534			25	30			55
6253	16850			26	49			75
6255	25779			69	36			105
6256	29933			34	90	1	21	146
6257	25090			28	8			36
6259	22036			17	14	16		47
6260	7796			40	2			42
6261	28961		128		57			185
6262	16757	1			59			60
6263	21892			3	21	2		26
6264	18620			33	32			65
6265	7109		11					11
6267	12549			31	35			66
6268	22736			39	2			41
6290	12330			30	14	2		46
6291	33623			64	52			116
6292	26203			33	52			85
6295	35017			120	3			123
6296	38983				27	2		29
6297	43678		259	1	67			327
6298	75309		9		82	1		92
6299	14434		22		36			58
Total	3965058	907	809	1372	5949	1006	1910	11953

Année 1998	Patients	
Canton	effectif	%
5901	1	0.307
5902	1	0.307
5906	1	0.307
5907	1	0.307
5914	1	0.307
5921	1	0.307
5924	2	0.613
5925	1	0.307
5926	1	0.307
5927	1	0.307
5933	54	16.564
5937	3	0.920
5938	1	0.307
5940	2	0.613
5948	1	0.307
5951	6	1.840
5954	27	8.282
5960	1	0.307
5961	21	6.442
5962	4	1.227
5963	5	1.534
5970	5	1.534
5974	1	0.307
5984	16	4.908
5989	1	0.307
5992	1	0.307
5995	79	24.233
5997	45	13.804
5999	36	11.043
6204	1	0.307
6215	1	0.307
6221	1	0.307
6226	1	0.307
624.	1	0.307
6244	1	0.307
Total	326	100.000

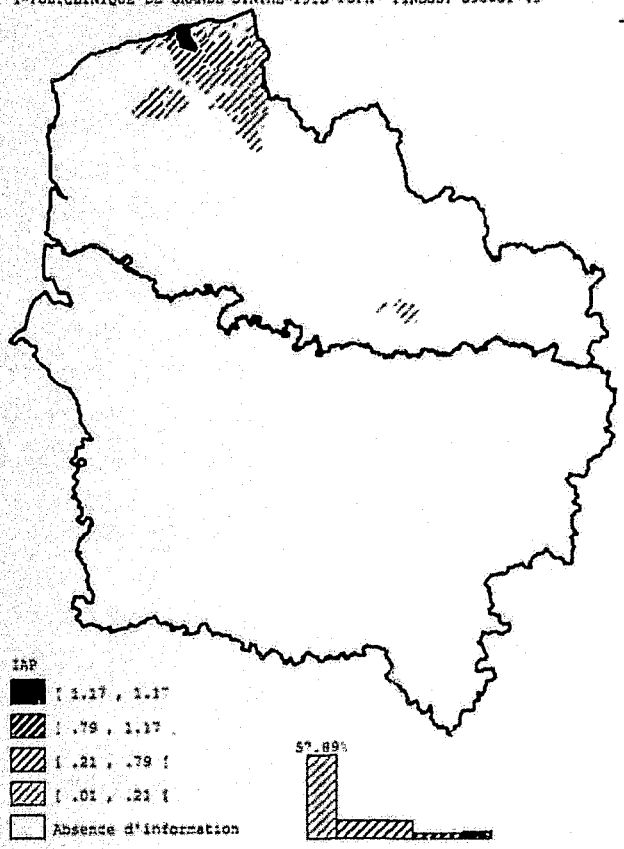
VALEURS DES CENTILES (χ^2_p)
pour la
DISTRIBUTION du KHI-DEUX
en fonction du nombre ν de degrés de liberté
(aire en grisé = p)



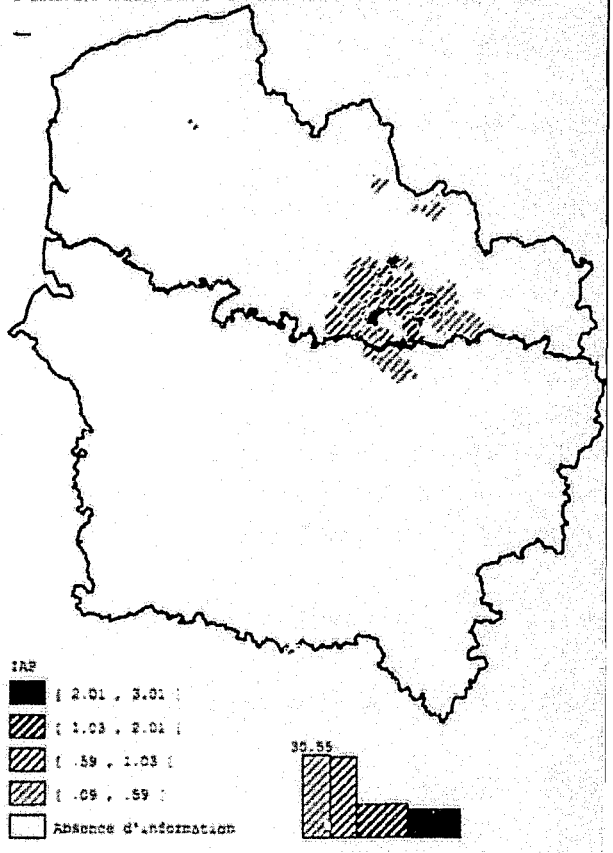
ν	$\chi^2_{0,995}$	$\chi^2_{0,99}$	$\chi^2_{0,975}$	$\chi^2_{0,95}$	$\chi^2_{0,90}$	$\chi^2_{0,75}$	$\chi^2_{0,50}$	$\chi^2_{0,25}$	$\chi^2_{0,10}$	$\chi^2_{0,05}$	$\chi^2_{0,025}$	$\chi^2_{0,01}$	$\chi^2_{0,005}$
1	7,88	6,63	5,02	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,0158	0,0039	0,0010	0,0002	0,0000
2	10,6	9,21	7,38	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,0506	0,0201	0,0100
3	12,8	11,3	9,35	7,81	6,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,216	0,115	0,072
4	14,9	13,3	11,1	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,484	0,297	0,207
5	16,7	15,1	12,8	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,831	0,554	0,412
6	18,5	16,8	14,4	12,6	10,6	7,84	5,35	[illegible]	2,20	1,64	1,24	0,872	0,676
7	20,3	18,5	16,0	14,1	12,0	9,04	6,35	[illegible]	2,83	2,17	1,69	1,24	0,989
8	22,0	20,1	17,5	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	2,18	1,65	1,34
9	23,6	21,7	19,0	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,70	2,09	1,73
10	25,2	23,2	20,5	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	3,25	2,56	2,16
11	26,8	24,7	21,9	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,82	3,05	2,60
12	28,3	26,2	23,3	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	4,40	3,57	3,07
13	29,8	27,7	24,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	5,01	4,11	3,57
14	31,3	29,1	26,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	5,63	4,66	4,07
15	32,8	30,6	27,5	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	6,26	5,23	4,60
16	34,3	32,0	28,8	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,96	6,91	5,81	5,14
17	35,7	33,4	30,2	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	7,56	6,41	5,70
18	37,2	34,8	31,5	28,9	26,0	21,6	17,3	13,7	10,9	9,39	8,23	7,01	6,26
19	38,6	36,2	32,9	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	8,91	7,63	6,84
20	40,0	37,6	34,2	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	9,59	8,26	7,43
21	41,4	38,9	35,5	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	10,3	8,90	8,03
22	42,8	40,3	36,8	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	11,0	9,54	8,64
23	44,2	41,6	38,1	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	11,7	10,2	9,26
24	45,6	43,0	39,4	36,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	12,4	10,9	9,89
25	46,9	44,3	40,6	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	13,1	11,5	10,5
26	48,3	45,6	41,9	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	13,8	12,2	11,2
27	49,6	47,0	43,2	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	14,6	12,9	11,8
28	51,0	48,3	44,5	41,3	37,9	32,6	27,3	22,7	18,9	16,9	15,3	13,6	12,5
29	52,3	49,6	45,7	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	16,0	14,3	13,1
30	53,7	50,9	47,0	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	16,8	15,0	13,8
40	66,8	63,7	59,3	55,8	51,8	45,6	39,3	33,7	29,1	26,5	24,4	22,2	20,7
50	79,5	76,2	71,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,8	32,4	29,7	28,0
60	92,0	88,4	83,3	79,1	74,4	67,0	59,3	52,3	46,5	43,2	40,5	37,5	35,5
70	104,2	100,4	95,0	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	48,8	45,4	43,3
80	116,3	112,3	106,6	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	57,2	53,5	51,2
90	128,3	124,1	118,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	65,6	61,8	59,2
100	140,2	135,8	129,6	124,3	118,5	109,1	99,3	90,1	82,4	77,9	74,2	70,1	67,3

D'après Catherine M. Thompson, *Table of percentage points of the χ^2 distribution*, Biometrika, vol. 32, 1941.

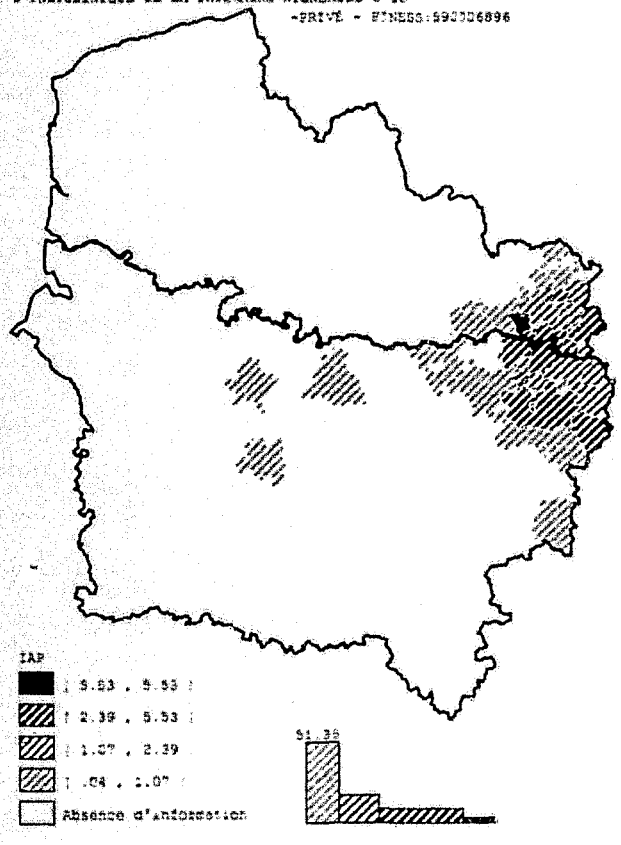
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
1-POLYCLINIQUE DE GRANDE SYNTHE-191D-PSPH- FINESS: 590001749



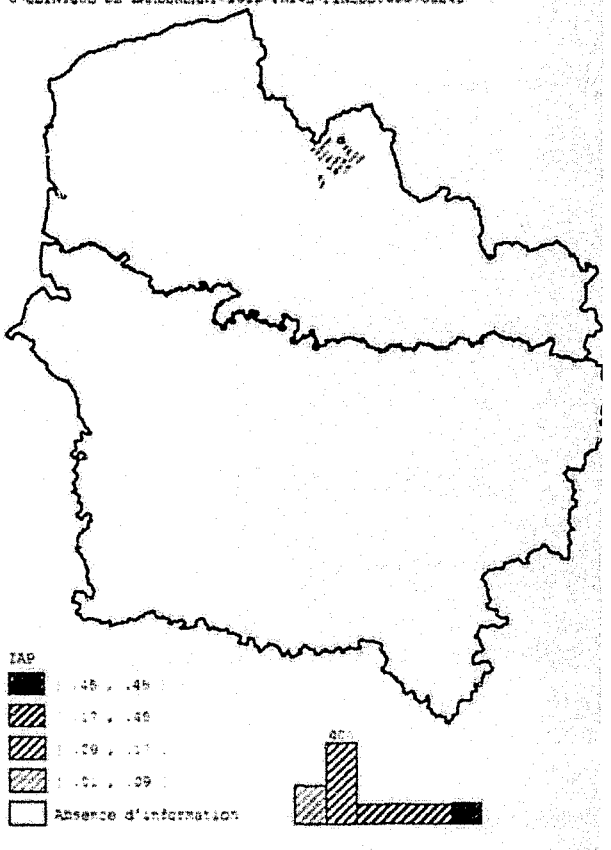
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
2-CLINIQUE SAINTE MARIE- CAMBRAI -361D -PRIVE - FINESS: 590006870



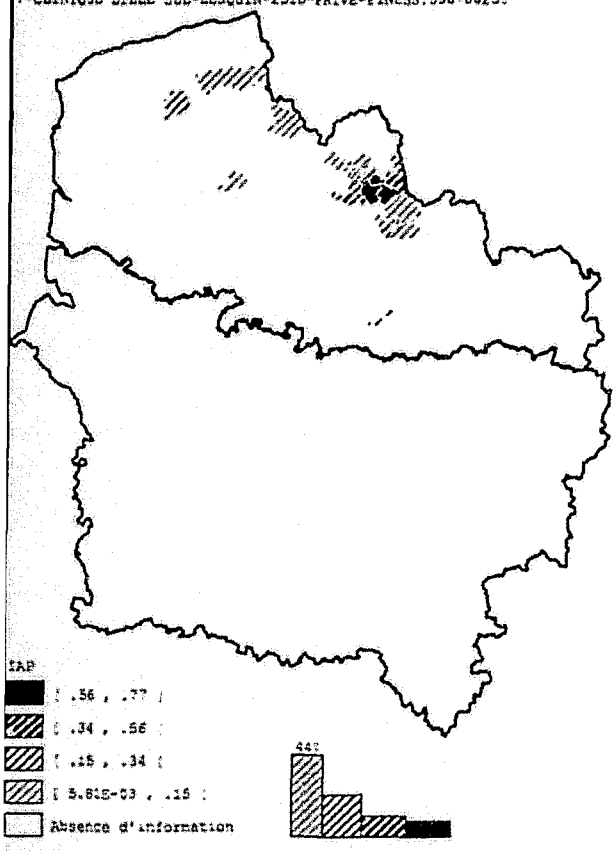
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
3-POLYCLINIQUE DE LA THIERACHE-WIGNEHIES-3713
-PRIVÉ - FINESS:590006896



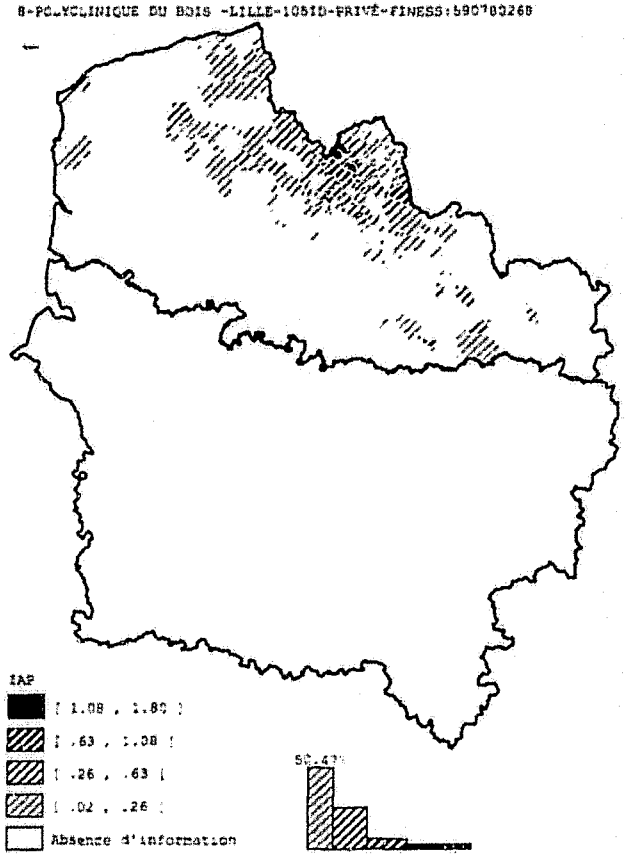
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
6-CLINIQUE DE LAMBERSART-101D-PRIVÉ-FINESS:590780243



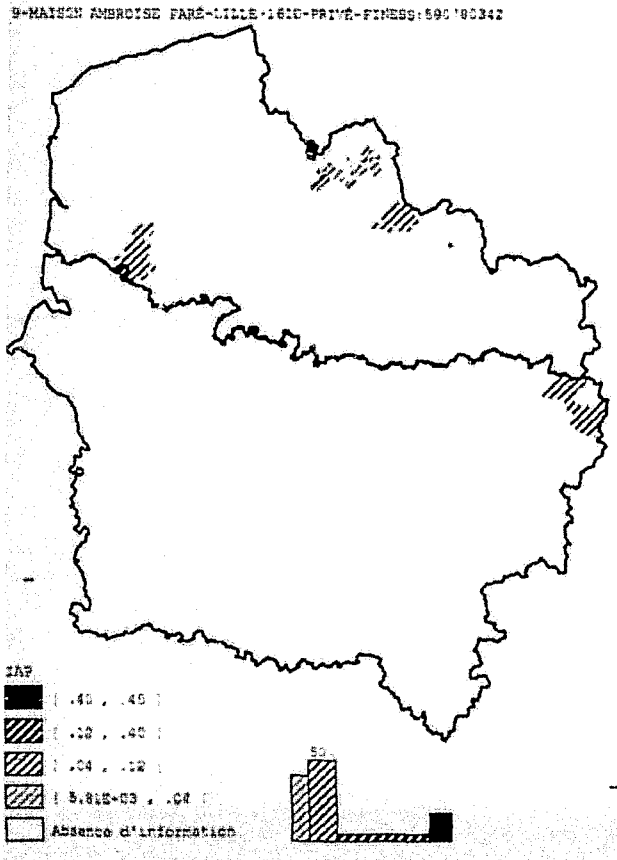
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
7-CLINIQUE LILLE SUD-LESQUIN-25ID-PRIVE-FINESS:590780250



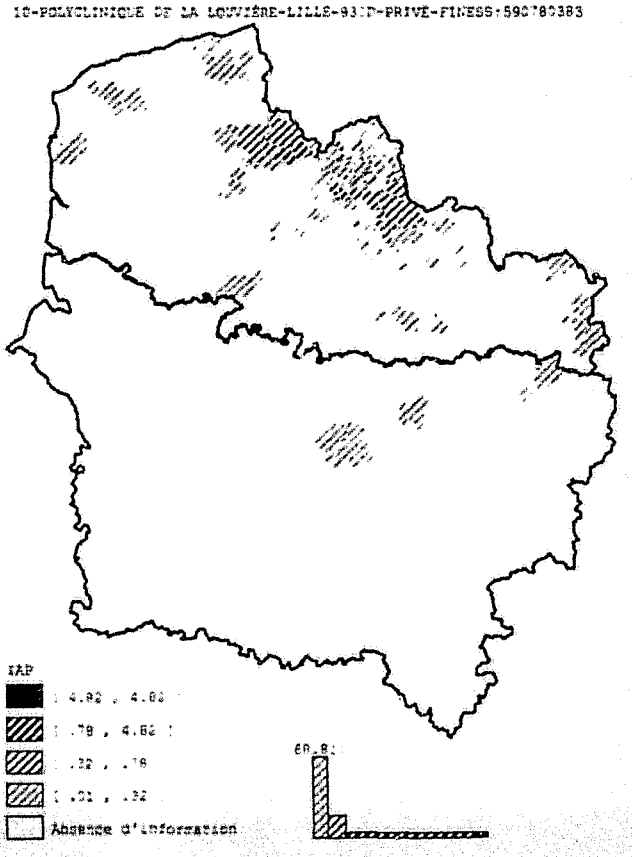
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
8-POLYCLINIQUE DU BOIS -LILLE-105ID-PRIVÉ-FINESS:590780268



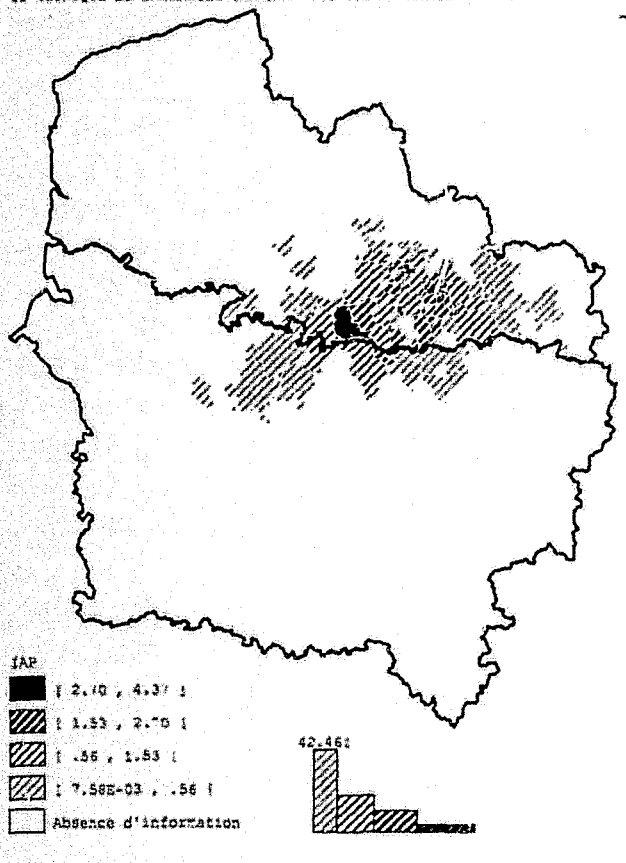
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
9-MAISON AMBROISE PARÉ-LILLE-161D-PRIVÉ-FINESS:590780342



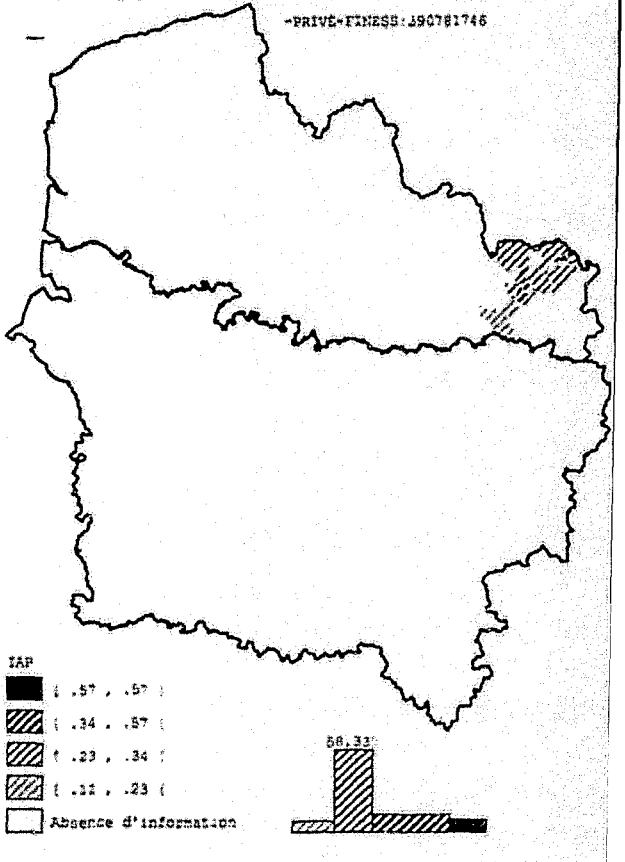
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
10-POLYCLINIQUE DE LA LOUVIÈRE-LILLE-93ID-PRIVÉ-FINESS:590780383



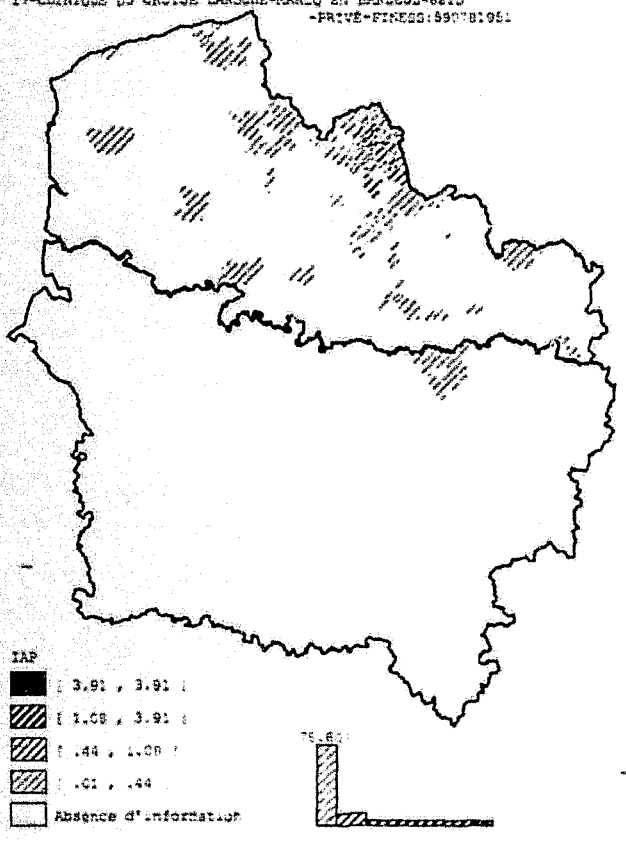
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
12-CLINIQUE DU CAMBRESIS-CAMBRAI-73ID-PRIVÉ-FINESS:590781571



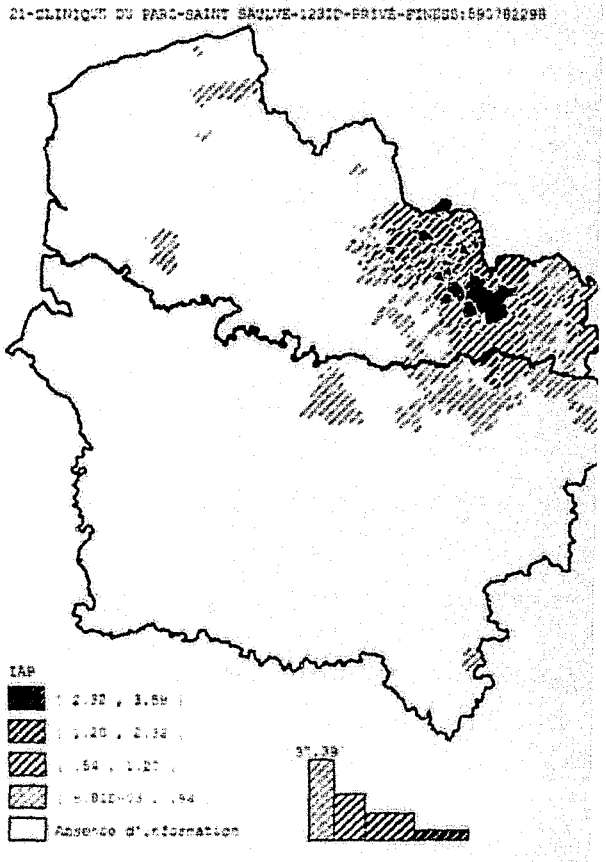
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
14-POLYCLINIQUE DU VAL DE SAMBRE-HAUBEUGE-12ID
-PRIVÉ-FINESS:590781746

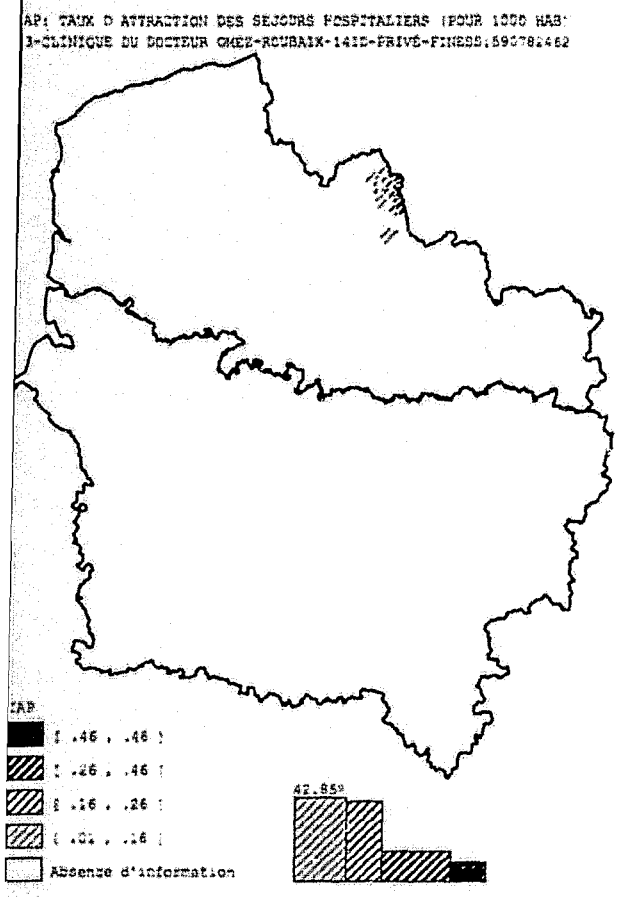


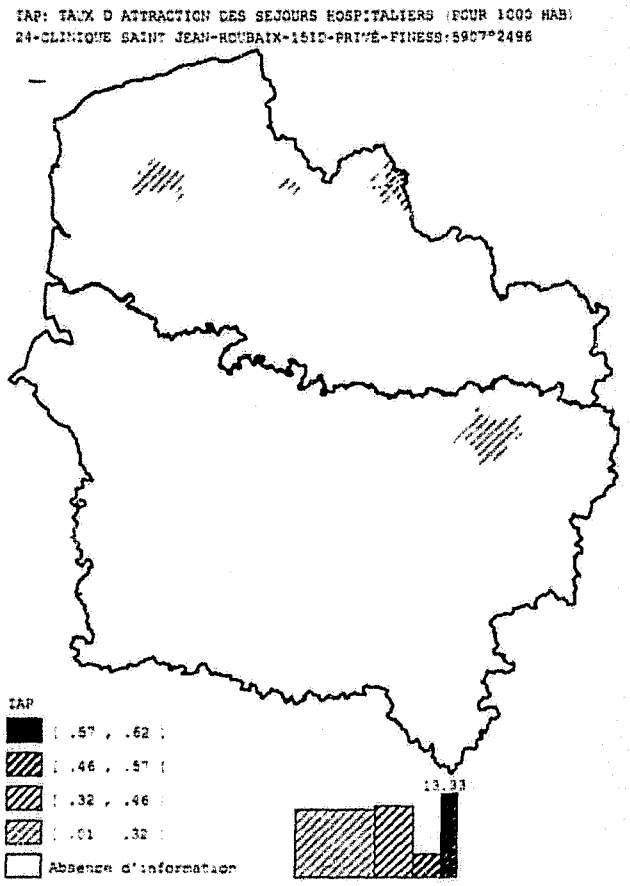
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
17-CLINIQUE DU CROISÉ LAROCHE-MARCQ EN BAROEUL-82ID
-PRIVÉ-FINESS:590781951

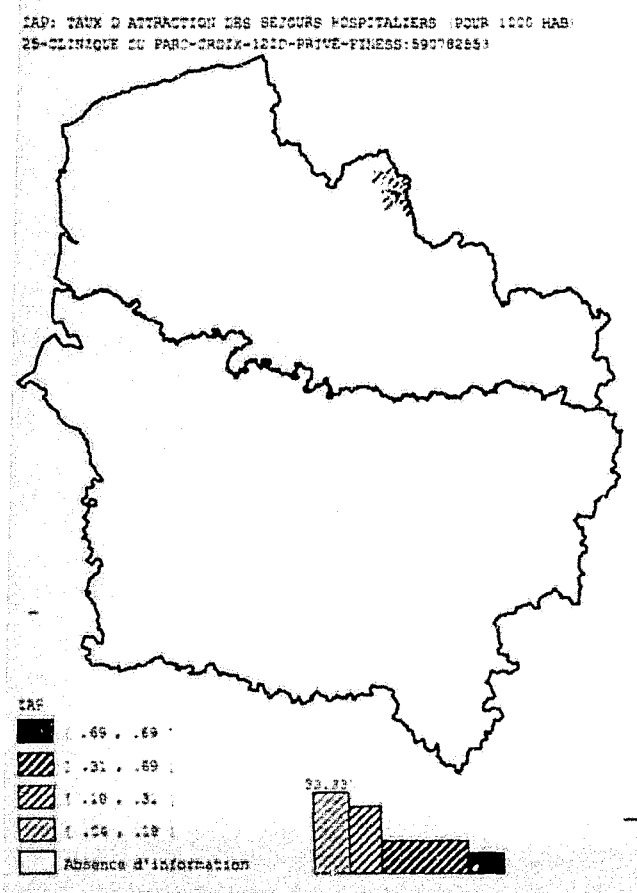


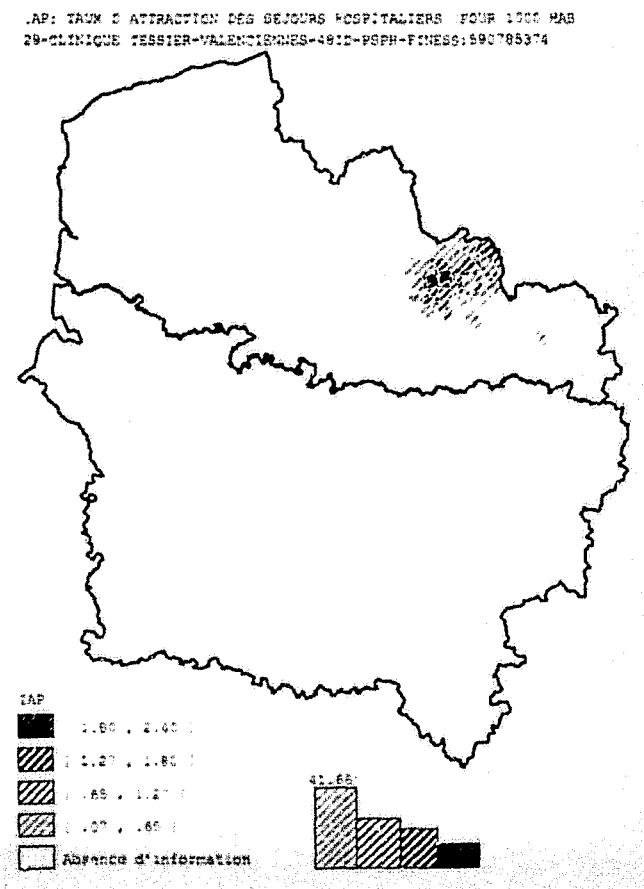
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
21-CLINIQUE DU PARC-SAINT SAULVE-123ID-PRIVÉ-FINESS:590782298



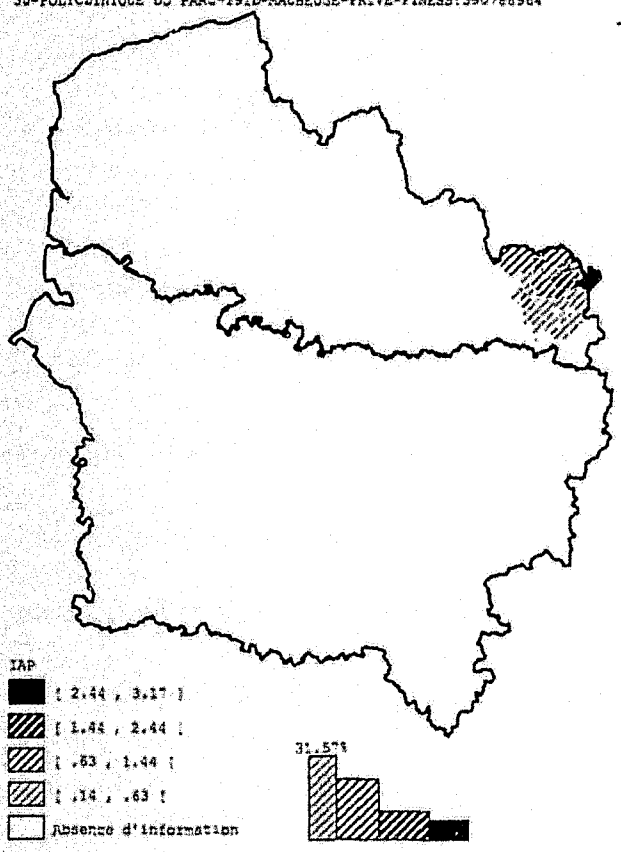

IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
3-CLINIQUE DU DOCTEUR GMEZ-ROUBAIX-1413-PRIVÉ-FINESS:590782462
IAP
[.46 , .46]
[.26 , .46 [
[.16 , .26 [
[.01 , .16 [
Absence d'information
42.85%


IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
24-CLINIQUE SAINT JEAN-ROUBAIX-1510-PRIVÉ-FINESS:590782496
IAP
[.57 , .62]
[.46 , .57 [
[.32 , .46 [
[.01 .32 [
Absence d'information
13.33

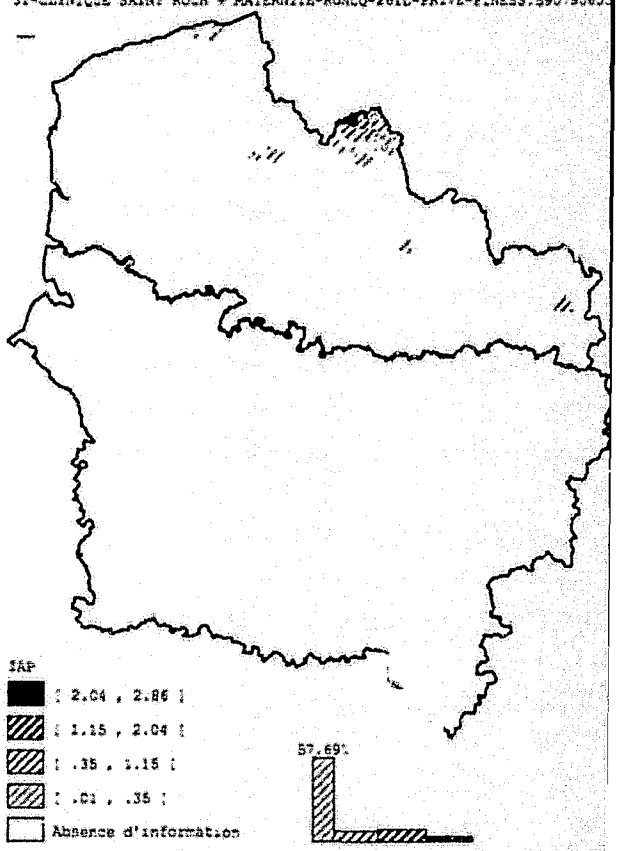

IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
25-CLINIQUE DU PARC-CROIX-1210-PRIVÉ-FINESS:590782553
IAP
[.69 , .69]
[.31 , .69 [
[.10 , .3. [
[.04 , .10 [
Absence d'information
33.33


.AP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB
29-CLINIQUE TESSIER-VALENCIENNES-4810-PSPH-FINESS:590785374
IAP
[1.60 , 2.40]
[1.20 , 1.60 [
[.80 , 1.2. [
[.07 , .80 [
Absence d'information
41.66

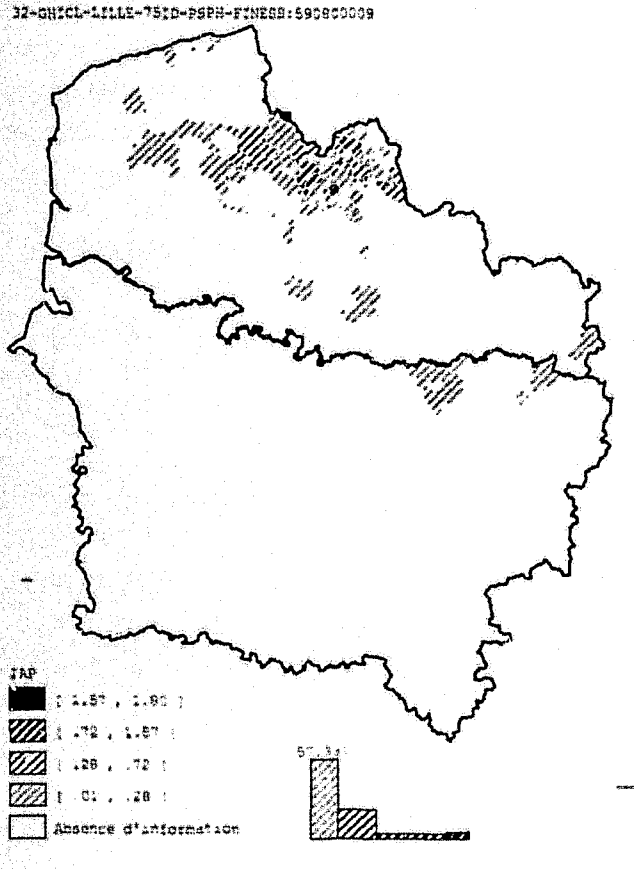
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
30-POLYCLINIQUE DU PARC-191D-MAUBEUGE-PRIVE-FINESS:590788964



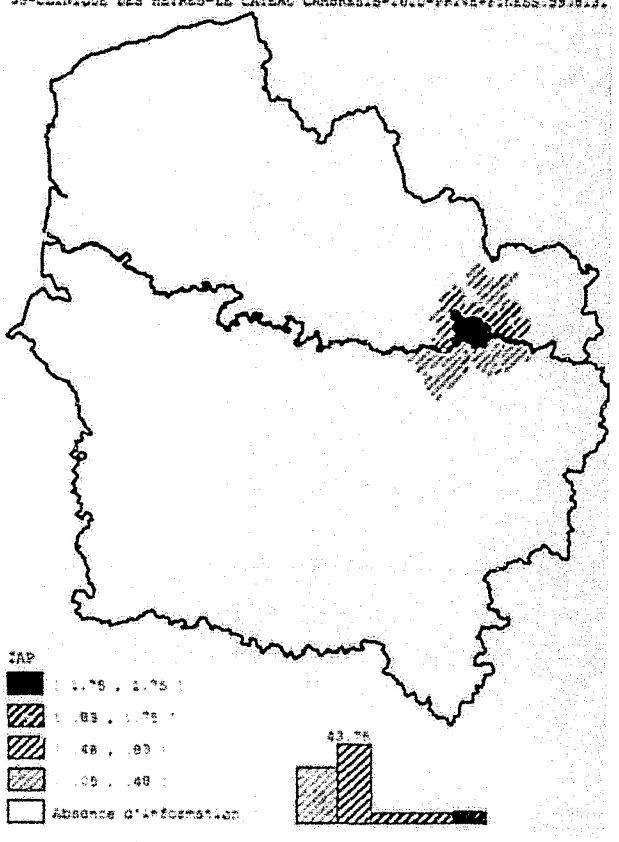
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
31-CLINIQUE SAINT ROCH + MATERNITE-RONCQ-261D-PRIVE-FINESS.590790655



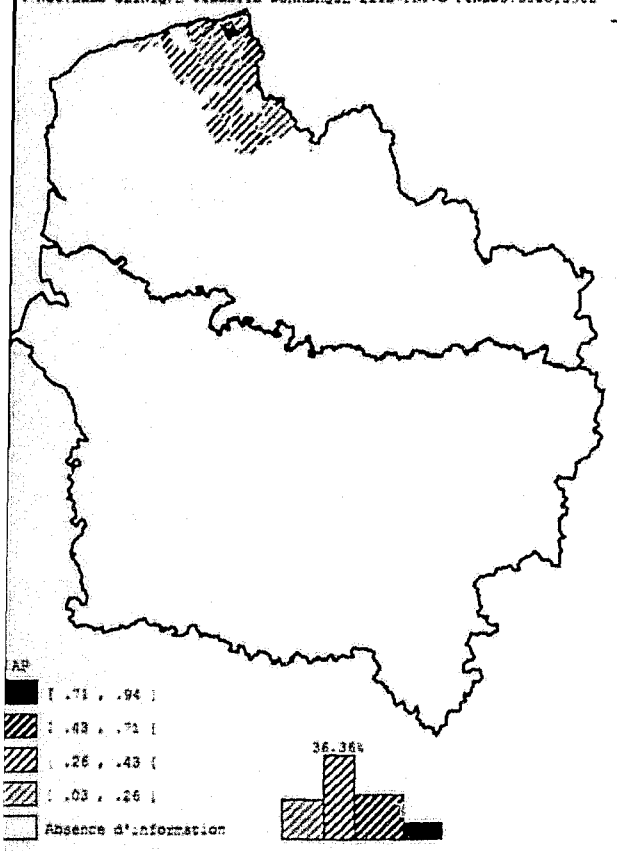
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
32-GHICL-LILLE-751D-PSPH-FINESS:590800009



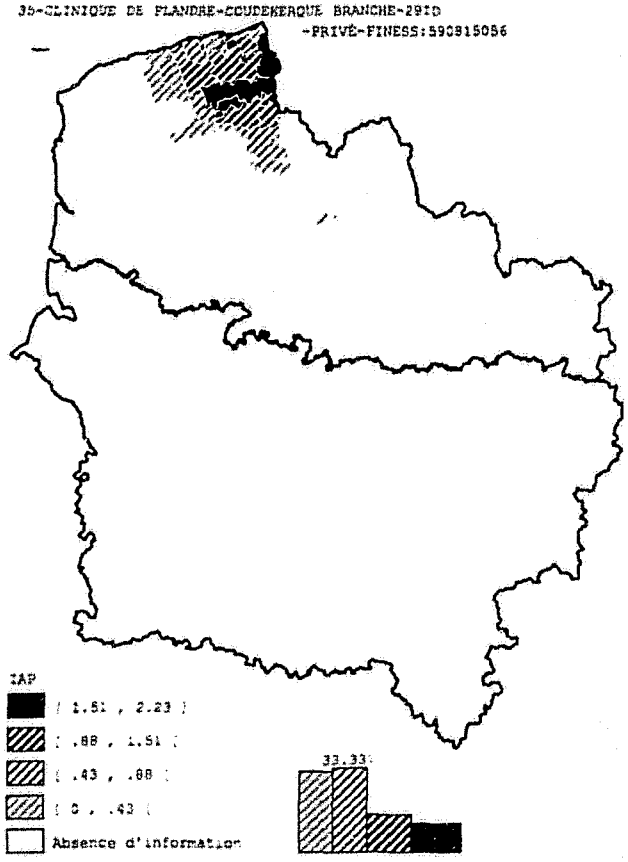
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
33-CLINIQUE DES HÊTRES-LE CATEAU CAMBRESIS-161D-PRIVE-FINESS.590813



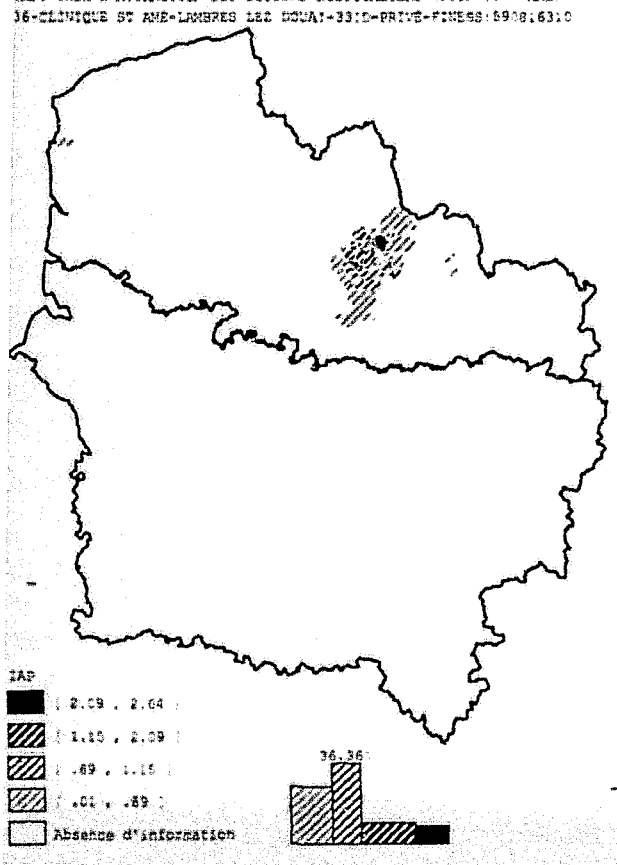
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
4-NOUVELLE CLINIQUE VILLETTE-DUNKERQUE-221D-PRIVÉ-FINESS:590813382



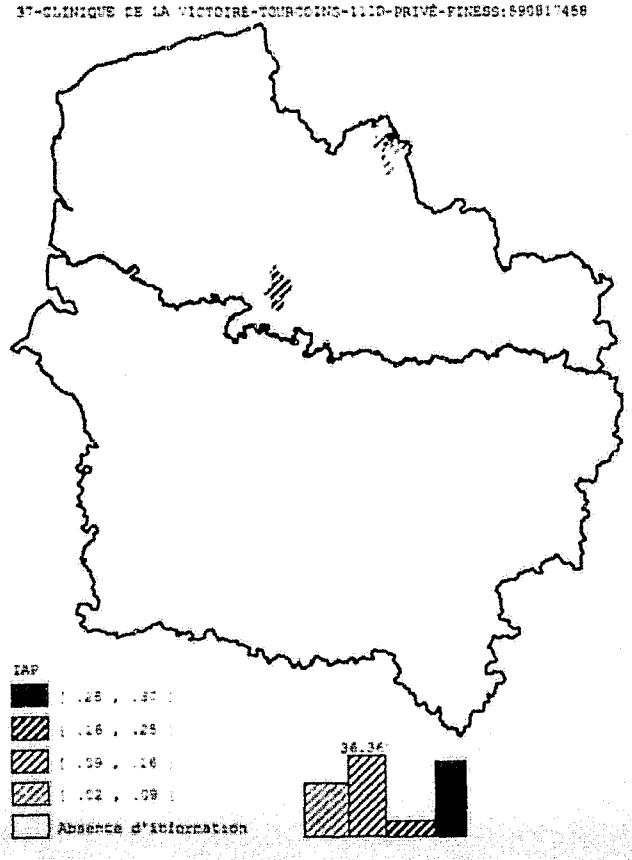
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
35-CLINIQUE DE FLANDRE-COUDEKERQUE BRANCHE-291D
-PRIVÉ-FINESS:590815056



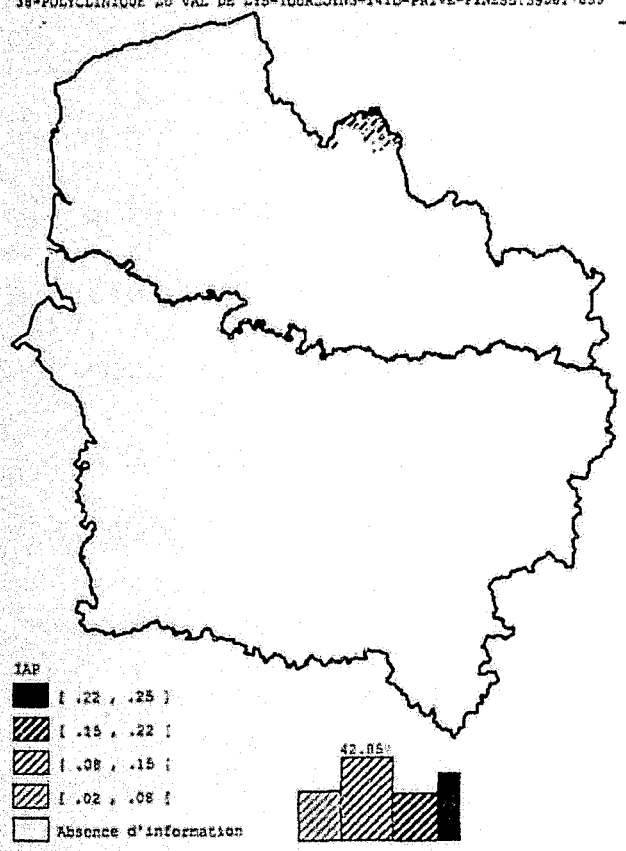
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
36-CLINIQUE ST ANE-LAMBRES LEZ DOUAI-331D-PRIVÉ-FINESS:590816310



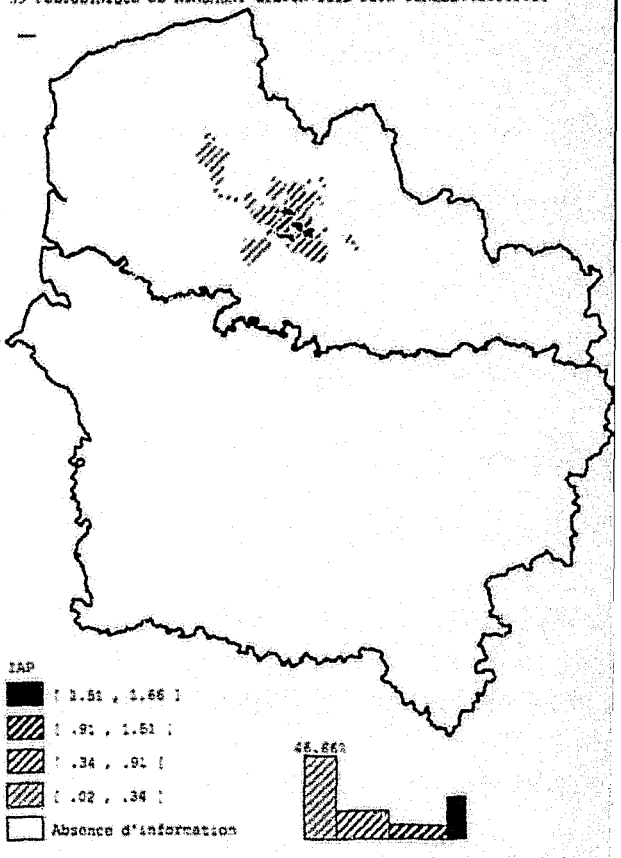
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
37-CLINIQUE DE LA VICTOIRE-TOURCOING-111D-PRIVÉ-FINESS:590817458



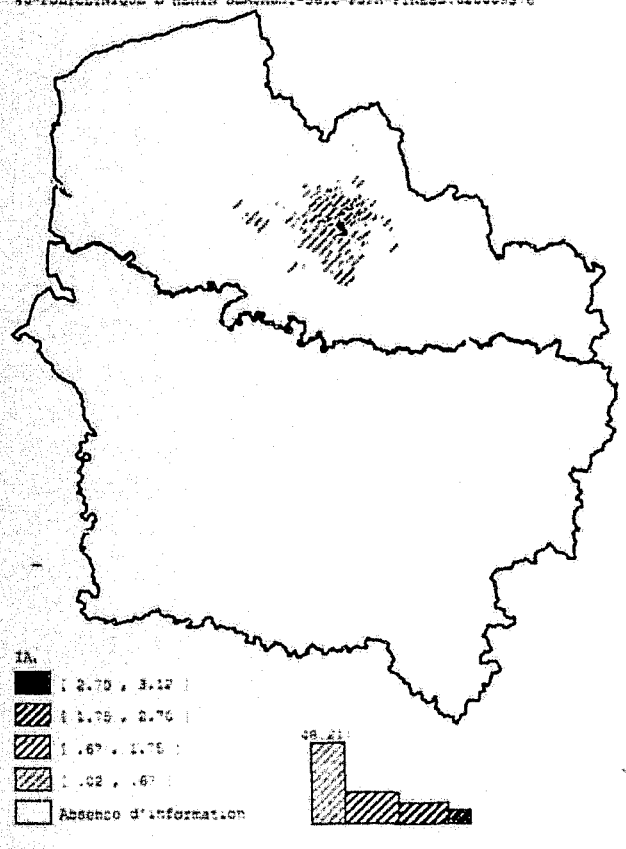
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
38-POLYCLINIQUE DU VAL DE LYS-TOURCOING-141D-PRIVÉ-FINESS:590817839



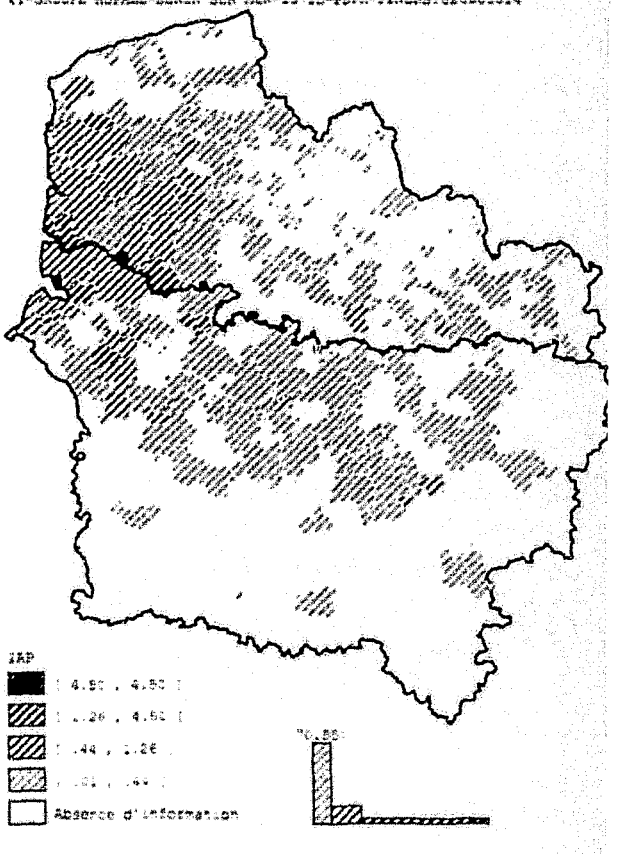
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
39-POLYCLINIQUE DE RIAUMONT-LIEVIN-30ID-PSPH-FINESS:620003350



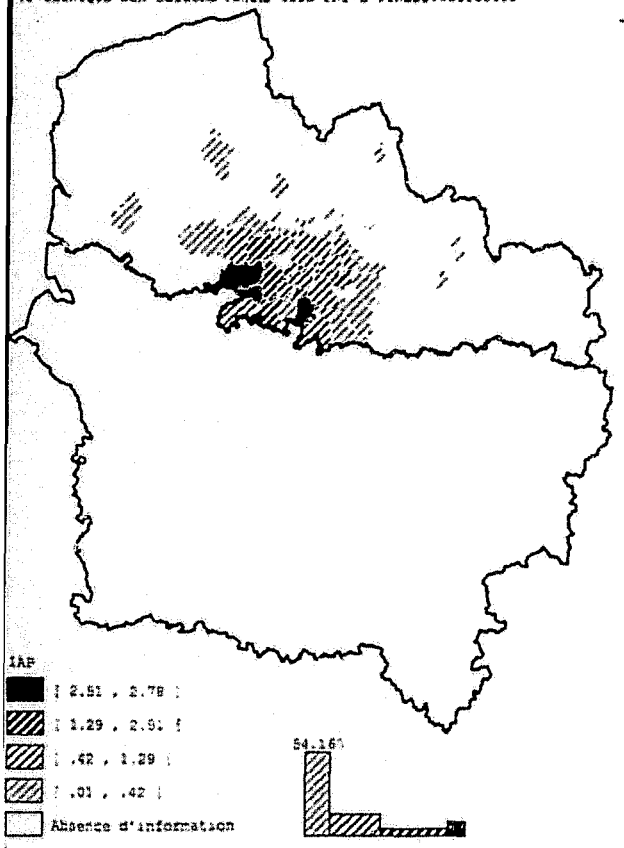
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
40-POLYCLINIQUE D HENIN BEAUMONT-561D-PSPH-FINESS:620003376



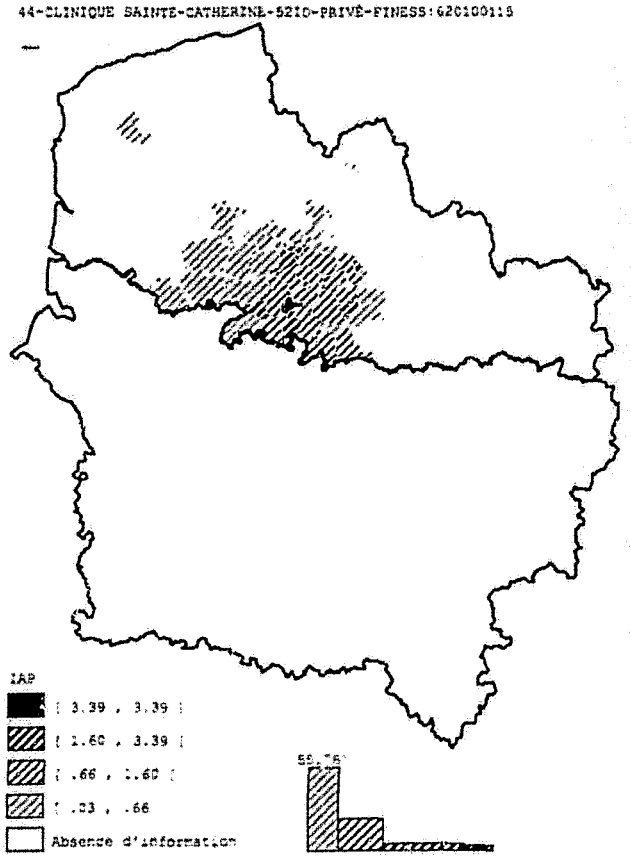
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
41-GROUPE HOPALE-BERCK SUR MER-197ID-PSPH-FINESS:620003814



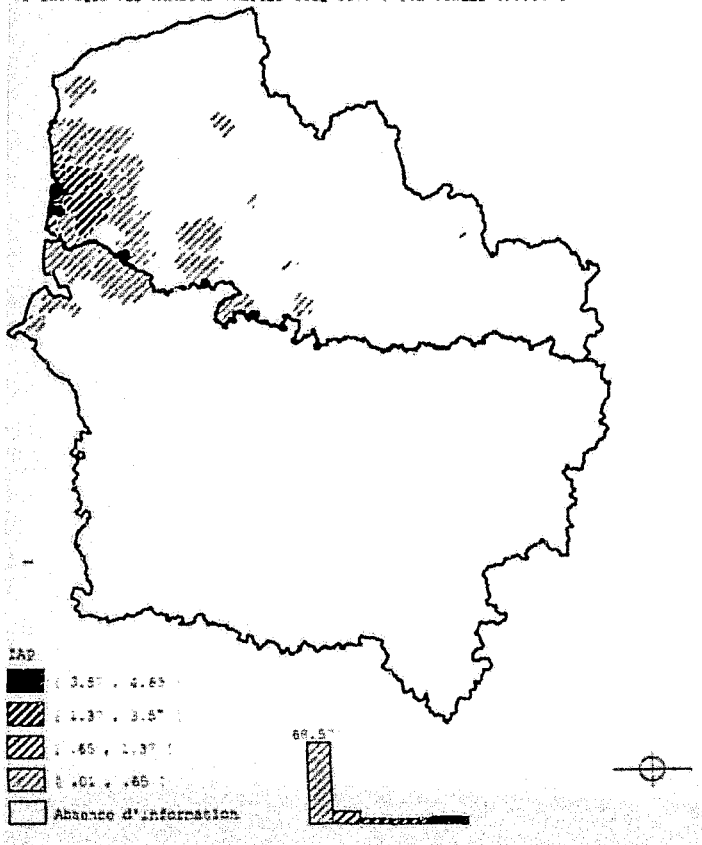
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
43-CLINIQUE BON SECOURS-ARRAS-48ID-PRIVÉ-FINESS:620100099



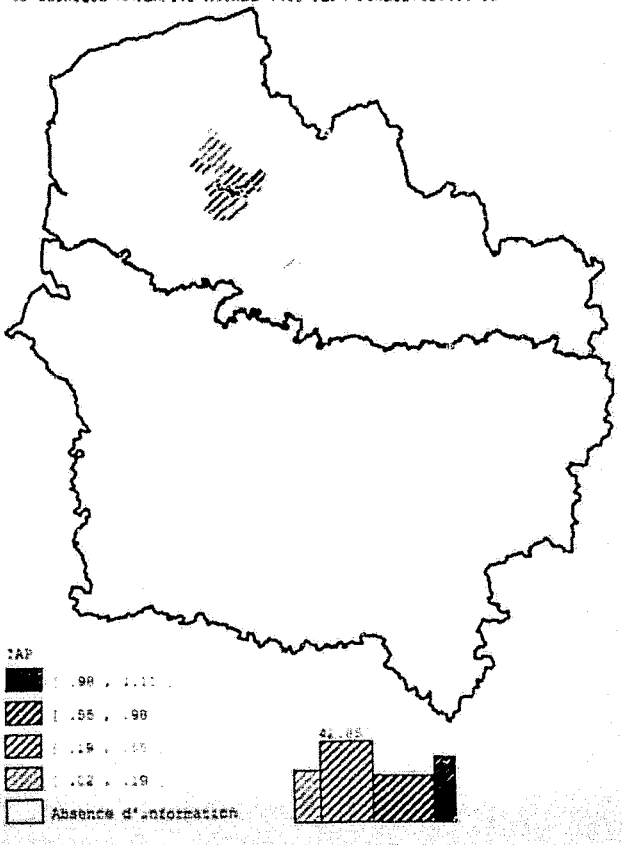
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
44-CLINIQUE SAINTE-CATHERINE-521D-PRIVÉ-FINESS:620100115



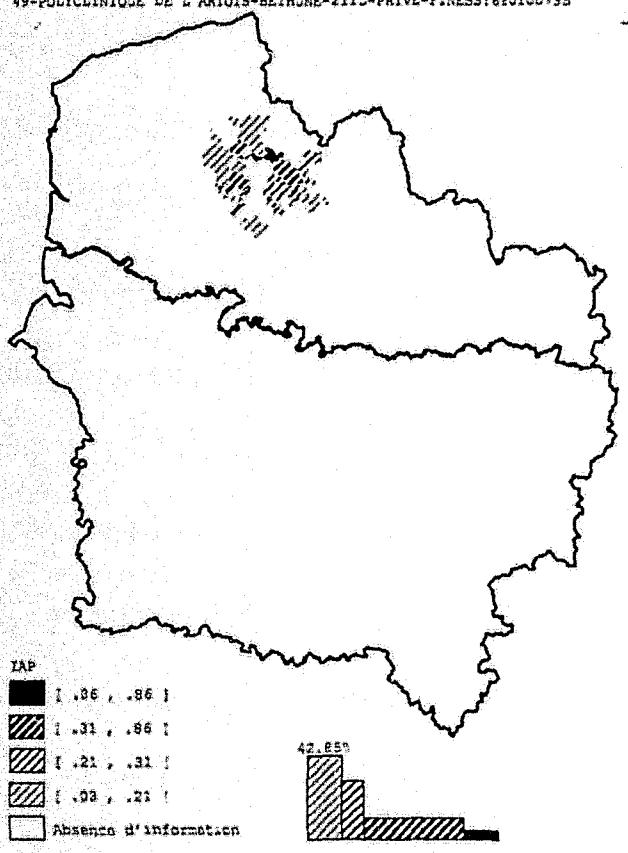
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
45-CLINIQUE DES ACACIAS-TREPIED CUCQ-35ID-PRIVÉ-FINESS:621.0[illegible]



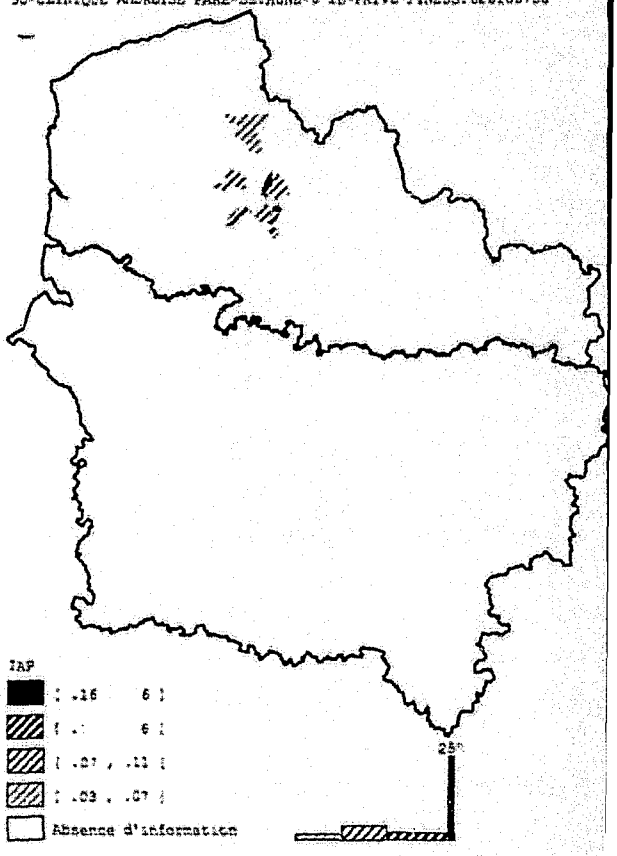
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
48-CLINIQUE MATERNITÉ-AUCHEL-141C-PSPH-FINESS:620100719



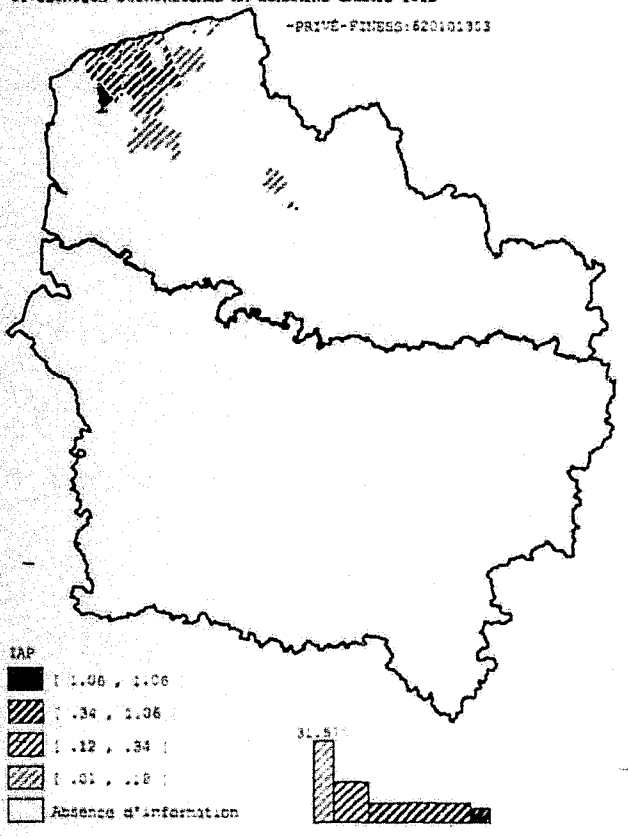
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
49-POLYCLINIQUE DE L ARTOIS-BETHUNE-21ID-PRIVÉ-FINESS:620100735



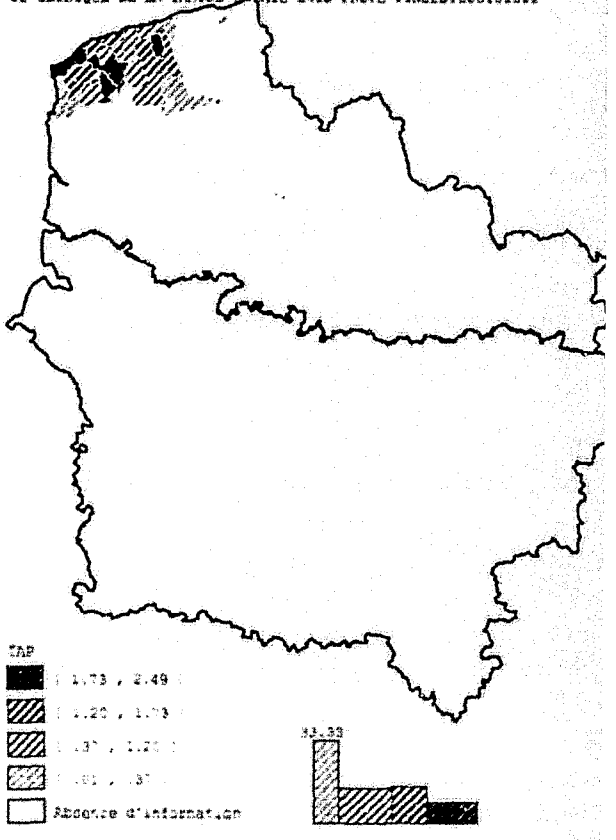
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
50-CLINIQUE AMBROISE PARÉ-BETHUNE-8 ID-PRIVÉ-FINESS:620100750



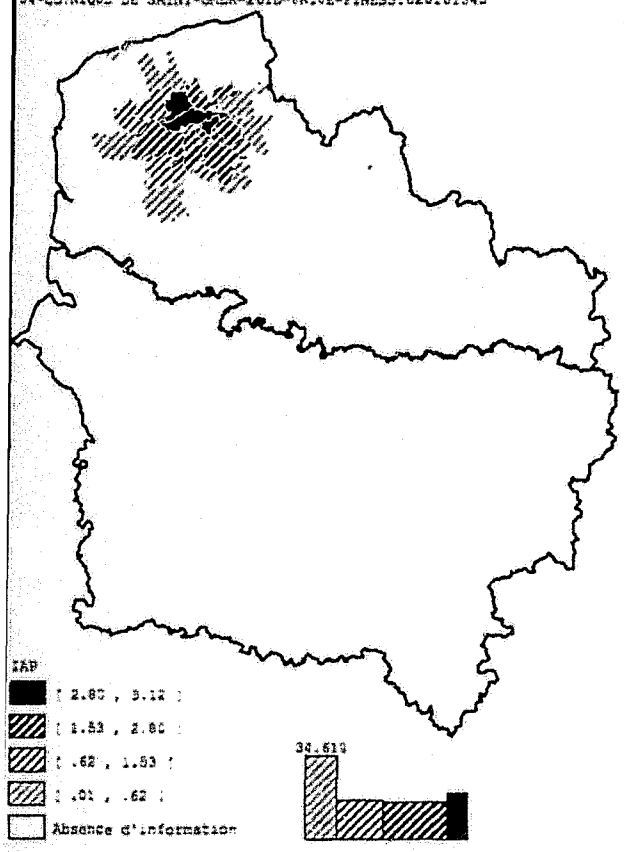
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
51-CLINIQUE CHIRURGICALE LA LORRAINE-CALAIS-19ID



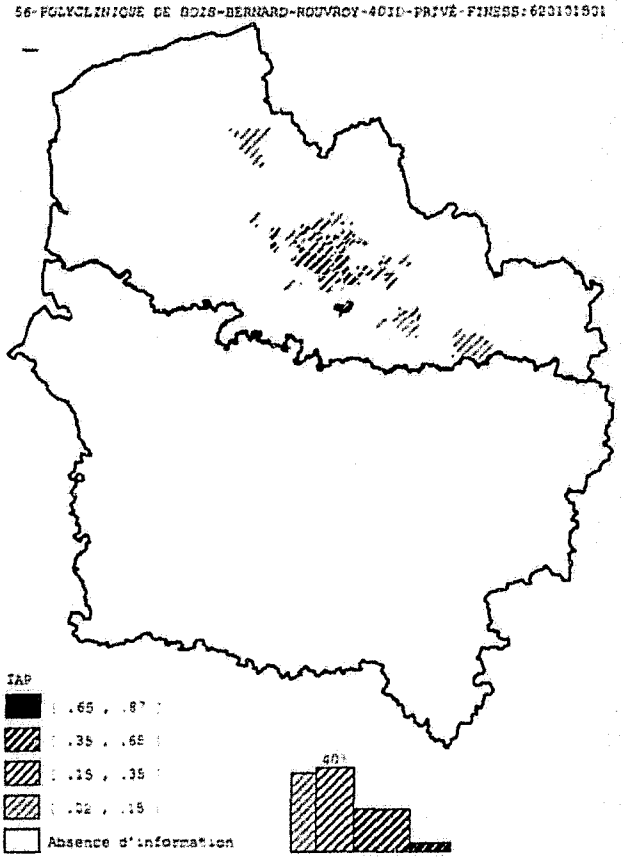
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
52-CLINIQUE DE LA TAMISE-CALAIS-24ID-PRIVÉ-FINESS:620101311



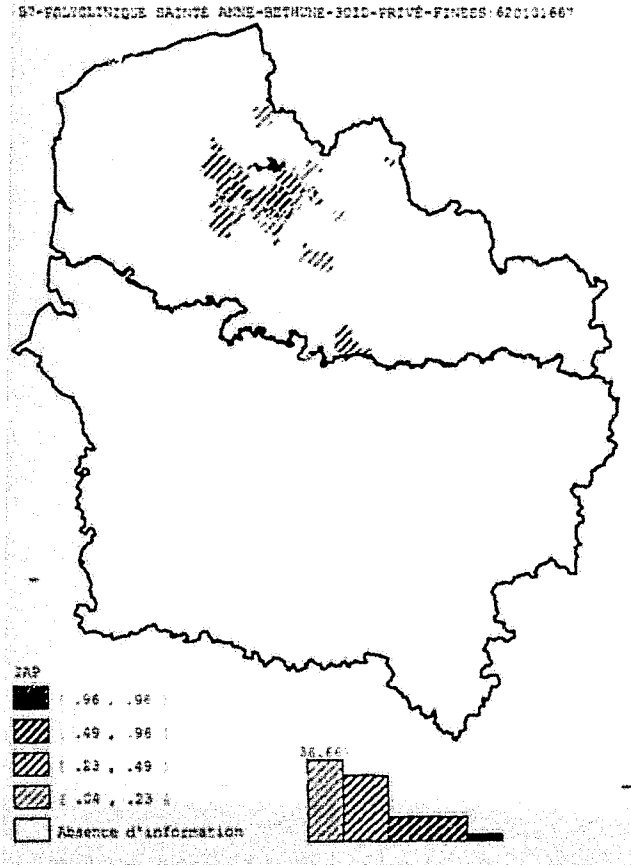
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
54-CLINIQUE DE SAINT-OMER-26ID-PRIVÉ-FINESS:620101345



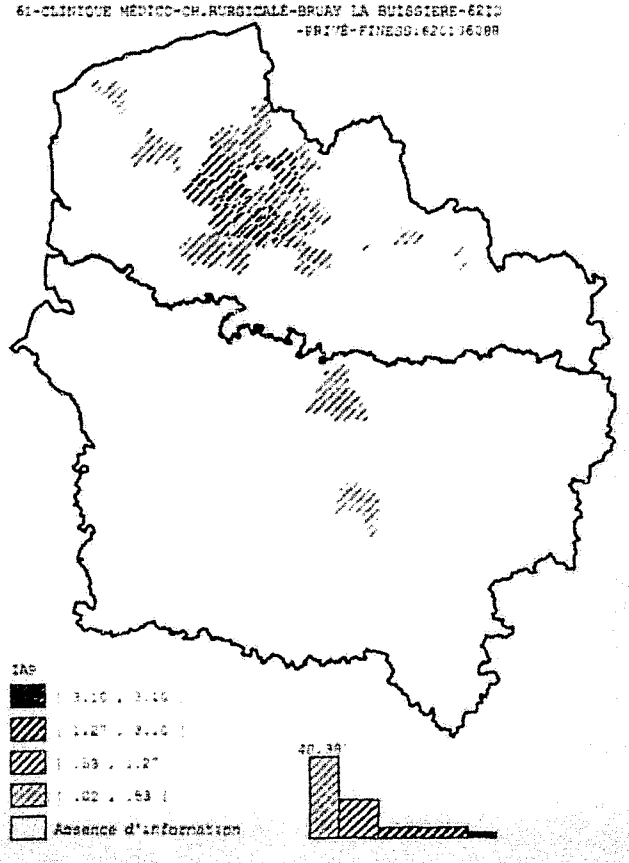
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
56-POLYCLINIQUE DE BOIS-BERNARD-ROUVROY-40ID-PRIVÉ-FINESS:620101501



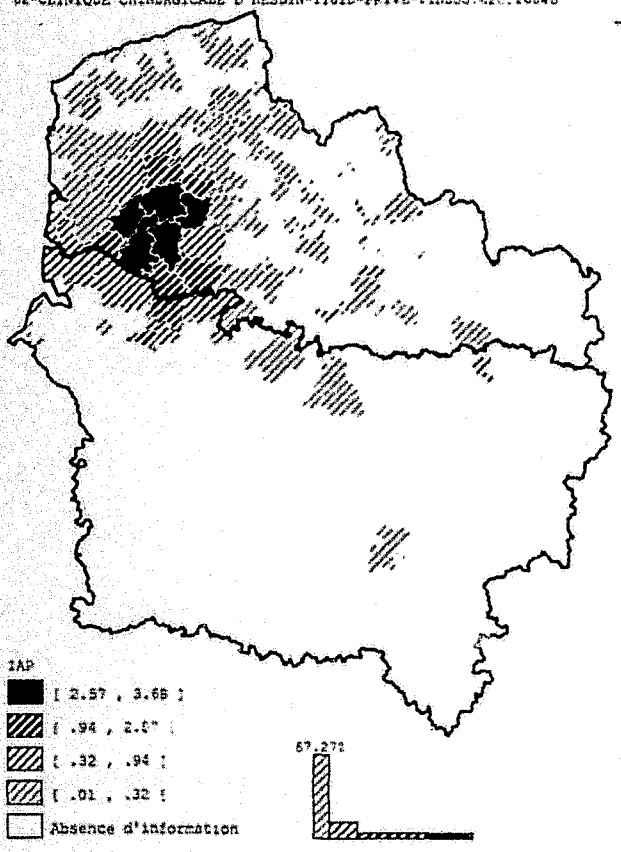
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
93-POLYCLINIQUE SAINTE ANNE-BETHUNE-30ID-PRIVÉ-FINESS:620101667



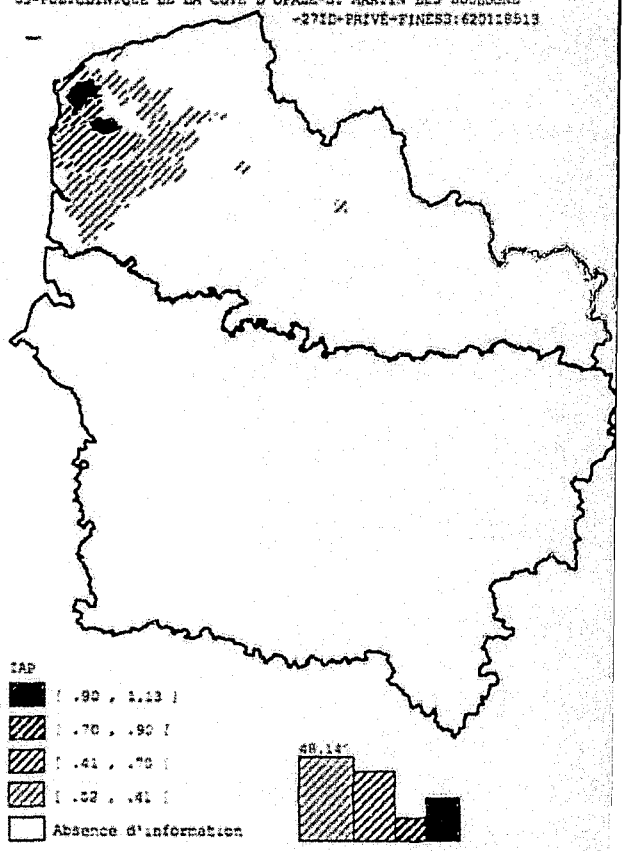
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
61-CLINIQUE MEDICO-CH.RURGICALE-BRUAY LA BUISSIERE-6210
-PRIVÉ-FINESS:620136088



IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
62-CLINIQUE CHIRURGICALE D HESDIN-11GID-PRIVÉ-FINESS:620116046



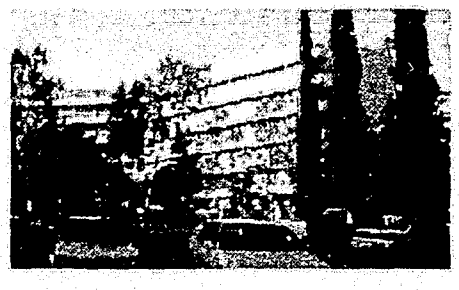
IAP: TAUX D ATTRACTION DES SEJOURS HOSPITALIERS (POUR 1000 HAB)
63-POLYCLINIQUE DE LA COTE D OPALE-ST MARTIN LES BOULOGNE
-27ID-PRIVÉ-FINESS:620118513



Actualités

Lundi 9 Octobre 2000

Palmarès des 560 hôpitaux publics français.



Le Figaro Magazine a publié pour la deuxième année consécutive le palmarès de 560 hôpitaux publics français avec pour la première fois les hôpitaux de l'Assistance Publique de Paris, les établissements militaires et les hôpitaux des départements d'Outre Mer. Le CHU de Nancy arrive en tête du tableau d'honneur des 50 meilleurs hôpitaux, suivi du CHU de Toulouse et de l'hôpital Cochin (Paris). Quatorze disciplines médicales et chirurgicales (chirurgie de la main, de la hernie discale, de la thyroïde, chirurgie digestive, gynécologique, orthopédique, vasculaire, de la cataracte, de la rétine, des artères, du poumon, de la prostate, de la traumatologie sportive et pédiatrique) sont prises en compte dans ce palmarès 2000, soit deux fois plus que dans le précédent. L'indice de mortalité, l'activité, les techniques employées, l'équipement, la compétence font partie des critères de sélection retenus par les auteurs, Philippe Houdart, François Malye et Jérôme Vincent. Les hôpitaux n'ont pas toujours joué le jeu de la transparence envers le magazine, en évacuant en particulier la délicate question sur le niveau des infections contractées dans leur établissement (infections dites nosocomiales). Un critère qui reste pourtant un des indicateurs de qualité des soins retenus dans le monde par les experts. L'hôpital Cochin, numéro un des établissements parisiens, fréquenté par les chefs d'état étrangers, est classé trois fois premier, en chirurgie urologique, orthopédique et gynécologique.

(Sources : 6/10/00)
>informations générales

LE CLASSEMENT DU PALMARES

Octobre 2001 - numéro 27 [Table des matières]



Profession palmaressiste

" Une vraie enquête ", comme vous y allez, René !

Savez-vous que les journalistes qui signent la *vraie* enquête du Point, et les auteurs de celles (fausses ?) de Sciences et Avenir et du Figaro Magazine sont les mêmes ! Ils seront contents de vous lire, eux qui ont amassé tant de données sur les hôpitaux (avec lesquelles ils ont construit un palmarès bien discutable, en effet).

Lors de leur départ pour le Figaro Magazine (départ épineux, et qui a donné lieu à un procès), ces fameuses données ont même été l'objet d'un litige, Sciences et Avenir voulant garder le fichier, et les journalistes l'emporter. Au Point, sont-ils venus avec ou sans fichier ? Et leur *transfert* a-t-il été à la hauteur de celui de Zizou ?

Moi qui suis les pérégrinations de nos trois compères de magazine en magazine, je ne résiste pas au plaisir de vous proposer un petit collage : la première partie vient du palmarès des hôpitaux réalisé à Sciences et Avenir en 97 et 98, puis au Figaro Magazine en 99 et 2000 par Philippe Houdart, François Malye et Jérôme Vincent ; la deuxième vient du palmarès des universités publié dans Le Point en 2001 et signé par... Philippe Houdart, François Malye et Jérôme Vincent !

Sciences et Avenir puis Figaro Magazine :

" Mortalité : les chiffres tabous [...].

Cette enquête aura duré un an et demi [...]. Chirurgie orthopédique : la mortalité varie de un à vingt. [...]. Fécondation in vitro et ICSI : des écarts considérables. [...] Pour la première fois en France est publié le taux de réussite, site par site, des centres pratiquant la fécondation in vitro. [...] Mais le plus bel exemple d'obstruction est encore une fois venu du haut [...]. Une " perte de chance " par 13 000 patients : si l'on fait le compte des personnes opérées dans ces 182 services en sous-activité, on arrive au chiffre de 13 074 patients pour lesquels aucun expert ne niera qu'il y a eu une perte de chance. "

Le Point :

" Un sujet tabou qui révèle des écarts colossaux entre les établissements. [...] Les taux de réussite aux examens : pour la première fois en France, à l'issue d'une longue enquête, Le Point est en mesure de dévoiler ces informations, université par université. [...] Les différences vont de un à sept en maîtrise de Sciences-éco. [...] Seul un dernier carré d'irréductibles a joué l'obstruction. [...] Une perte de chance : en d'autres termes, pour les disciplines que nous publions, plus de 7 000 inscrits en 2e année de DEUG voient leurs chances d'obtenir leur diplôme s'amenuiser car ils sont inscrits dans une université où le taux de réussite est inférieur à la moyenne nationale. "

Monsieur Jourdain, n'est pas très loin... Et quand je mets les deux bout à bout, j'ai un peu l'impression qu'en secouant bien le tout, et en changeant quelques mots, je pourrais faire le commentaire d'un palmarès de n'importe quoi.

Françoise Dixmier

COURRIER

Avril 2002- numéro 29 [Table des matières]

Quand "Trompe-l'oeil" se met le doigt dedans

" Dans le graphique [de l'article de Jacques Magaud " Trompe-l'œil ", Lettre Blanche n° 27] supposé " correct ", une erreur s'est glissée malgré tout dans le calcul du pourcentage d'augmentation des soins de ville : 257 milliards représentent les dépenses de ville en 2000, c'est-à-dire les dépenses de 1999 augmentées de 8,9 %. Donc les dépenses de 1999 s'élevaient à 257/1,089 = 236 milliards.

Et 6,9 % d'augmentation (8,9 — 2) ne font " que " 16,3 milliards, et non 17,7 comme indiqué sur le graphique, et dans le texte. Ces 17,7 milliards représentent 6,9 % de 257, mais il est impensable d'appliquer un pourcentage d'augmentation à un total qui comprend déjà cette augmentation...

NDLR

Bien vu, cher adhérent ! Tel est pris qui croyait prendre... La rédaction n'avait rien remarqué, mais heureusement, nos lecteurs sont plus attentifs. Pire encore, le chiffre final de l'article n'était pas 3,6 milliards, mais 18,1 !

... Malgré tout, il est vrai que les soins de ville ont progressé plus vite, en 2000, que les soins hospitaliers. Mais faut-il s'en étonner, lorsque les établissements hospitaliers font sortir les patients de plus en plus précocement. Il incombe, de ce fait, aux praticiens de ville de poursuivre des traitements que les établissements n'ont pas terminés. Ils les terminent alors, pour un coût bien inférieur à celui des journées d'hospitalisation (plus de 3 000 F par jour en moyenne). Et, donc, cette augmentation des soins de ville est la conséquence d'une bien plus importante diminution des soins hospitaliers. "

Jean Goffredo

Droit de réponse

" Ça n'est pas sans intérêt que j'ai lu la Lettre d'information de Pénombre d'octobre 2001 (n° 27) et les articles classés sous l'en-tête " Le classement des palmarès ". Étant cité nommément par Françoise Dixmier dans " Profession palmaressiste ", je me permets d'apporter à titre rectificatif les précisions suivantes.

Mon départ de *Sciences et Avenir* pour le *Figaro Magazine*, ainsi que celui concomitant de François Malye et Philippe Houdart, a effectivement été " épineux

" (dixit), et suivi non pas d'un procès, mais de 2 procédures. Insinuer que les données sur les hôpitaux que nous travaillions alors " ont même été l'objet d'un litige, *Sciences et Avenir* voulant garder le fichier, et les journalistes l'emporter. Au *Point*, sont-ils venus avec ou sans fichier ? Et leur transfert a-t-il été à la hauteur de celui de Zizou ? " est sinon désobligeant, du moins fantaisiste.

Dans les faits, nous avons été victimes d'un simple conflit du travail et la Commission arbitrale des journalistes d'une part, puis le tribunal des Prud'hommes de Paris d'autre part nous ont donné raison : *Sciences et Avenir* nous a licenciés " sans faute réelle et sérieuse " (autrement dit en langage populaire, abusivement) et a été condamné pour cela à nous verser les indemnités légales et conventionnelles auxquelles nous avions droit ainsi que des dommages et intérêts. Les jugements sont définitifs.

Jérôme Vincent

Réponse de la rédaction

Nous n'avons pas l'habitude d'" insinuer ", mais plutôt de relever et de commenter ce que nous lisons ici ou là. Nous aurions cependant dû citer nos sources. Les informations concernant le fichier de données sur les hôpitaux proviennent de l'article de Libération paru le 15 septembre 2000 sous le titre " Sciences et Avenir à l'amende ", signé de Sonya Faure, dont nous publions un extrait ci-dessous. Nous n'avons pas fait d'enquête pour vérifier ces informations.

" [...] Données convoitées. Le fameux palmarès est au cœur des débats. Car *Sciences et Avenir* reproche également aux trois journalistes d'avoir effacé des disques durs des ordinateurs du journal toute information concernant leur enquête sur les hôpitaux, après leur licenciement. La direction du magazine aurait négocié avec les trois hommes en leur proposant d'abandonner la " faute grave " en échange des données exploitables acquises après quatre mois d'enquête sur le classement des hôpitaux. " Les journalistes ont refusé. Puis ils ont ressorti un " palmarès des 500 hôpitaux de France " dans le *Figaro Magazine*, où ils sont aujourd'hui embauchés ", accuse l'avocat de *Sciences et Avenir*. " On part d'une base de données de 10 millions de patients qu'on a eu un mal fou à obtenir, rétorque François Malye. Les informations ne sont pas ressassées d'une année sur l'autre, mais renouvelées et affinées. " Et déjà les trois journalistes planchent sur le palmarès 2000. "

LA SEMAINE DE FRANCE CULTURE DU 9 AU 15 AVRIL 2000

CONTINENTS SCIENCES

La mode du palmarès en médecine.

En médecine, le patient se prendrait de plus en plus pour un consommateur. Il veut savoir, choisir, comparer. Est-ce une bonne nouvelle? La médecine, est-ce comme dans n'importe quel supermarché? Ne pas se tromper de rayons et choisir le bon produit? Le docteur Jean Doubovetzky vient d'achever un énorme livre, Comment choisir son médecin, où il donne des grilles d'appréciation et une série d'éléments d'évaluation du cabinet médical ou du pharmacien. L'émission, côté malades, veut débattre de ce nouveau comportement.

Avec le docteur Jean Doubovetzky; Philippe Houdart, un des journalistes qui ont réalisé les palmarès des meilleurs hôpitaux et cliniques de France, auteur du Guide des hôpitaux et des patients. Présenté par: Éric Favereau Réalisé par: Céline Ters - 10h20.

PERSPECTIVES PUBLIC PRIVÉ
CLUB DE RÉFLEXION

Le palmarès des établissements hospitaliers

Intervention du mardi 14 novembre 2000, de MM. Houdard, Malye et Vincent, journalistes, auteurs des palmarès des hôpitaux et des cliniques 1999 & 2000

Louis SERFATY

Nous accueillons ce soir les trois journalistes du *Figaro Magazine* qui ont procédé au classement des établissements de santé privés et publics. Je rappelle que la parution de leur première enquête avait quelque peu bouleversé le milieu hospitalier. Cependant, bien que certains aspects de cette enquête soient peu agréables, nous avons accepté cette initiative avec Gérard Vincent, en encourageant les établissements à répondre aux questions de nos invités.

Vous effectuez ce travail parallèlement à celui de l'ANAES, établissement public d'Etat largement représenté aujourd'hui. Vous avez la même démarche, mais pas les mêmes méthodes.

Après l'exposé liminaire de François Malye, je veillerai à ce que tout le monde puisse s'exprimer.

Jérôme VINCENT

Nous sommes très heureux d'être présents aujourd'hui. Nous apprécions le fait d'être ainsi un peu institutionnalisés. En préambule, je vous présente brièvement les auteurs du palmarès. François Malye est journaliste professionnel depuis une vingtaine d'année. Philippe Houdart et moi-même sommes deux médecins « défroqués » depuis quinze ans. Depuis lors, nous sommes journalistes professionnels. Nous travaillons tous les trois au *Figaro Magazine*. Je vais vous rappeler les principales étapes qui nous ont conduits à la réalisation de ce palmarès.

En 1995, alors que nous étions en poste au mensuel *Sciences et Avenir*, nous avons entrepris une investigation sur les hôpitaux et les cliniques – pour notre part, nous ne voyons pas de différences entre ces deux types d'établissement. Notre principale motivation était de répondre à une question qui nous était posée de façon récurrente, du fait de notre position à la fois en médecine et dans la presse : connaissez-vous un bon établissement pour soigner telle ou telle maladie ?. Nous n'avions pas d'élément de réponse à fournir et cette question nous tracassait. Or, en 1990, nous avions lu, dans *Le Quotidien du Médecin*, un écho sur le premier palmarès des établissements hospitaliers aux Etats-Unis, rédigé par un hebdomadaire américain. Nous avons eu l'idée d'adapter cette idée en France, dès que l'occasion de se présenterait. François Malye va brièvement vous présenter notre méthode, qui se base sur l'utilisation des informations, à commencer par le PMSI.

François MALYE

Le PMSI est effectivement l'outil le plus pertinent car il nous permet d'englober tous les établissements français. Je vous montre le classement le plus simple, celui de la chirurgie de la thyroïde, qui n'a pas été publié. Nous nous référons a l'activité, à la DMS, à la notoriété, au nombre de patients dans le département. Nous procédons ensuite à une pondération la plus simple. Sur un tel classement, l'activ té est de 3, 1 pour la notoriété et 1 pour la DMS. Puis, nous additionnons ce qui nous permet de classer aisément les établissements. En l'occurrence, la clinique Pasteur est première, ce qui n'a rien d'étonnant pour les personnes qui connaissent bien cette chirurgie particulière. Dans ce domaine, nous avons recensé 61 établissements qui travaillent beaucoup, mais 300 à 400 autres établissements connaissent une faible activité. Il nous est apparu que le taux d'activité était un des problèmes majeurs des établissements de soins. C'est la raison pour laquelle nous surpondérons ce critère.

Vous avez sans doute entendu parler de l'analyse faite par Dominique Boudrot sur les établissements d'Ile-de-France, basée sur une vingtaine d'interventions chirurgicales. En dessous de 12 interventions annuelles, il affirmait que c'était à l'établissement de prouver qu'une production restreinte était une production de qualité. Nous avons procédé à cet exercice sur 25 interventions. Cette étude a montré que beaucoup d'établissements sont mal en point. 446 d'entre eux connaissent des problèmes moyens et 200 ont de sérieux soucis. L'activité est donc surpondérée dans nos classements car nous constatons que les difficultés des établissements sont souvent liées à ce facteur. L'activité, mesurable, est un bon indicateur des problèmes.

Sur les 800 cliniques de France, 287 rentrent dans le classement final, qui recense les 50 premières. On peut considérer que 200 d'entre elles sont dans « le ventre mou » et près de 250 établissements se trouvent en mauvaise situation A notre avis, un tiers des hôpitaux publics et des cliniques doivent être restructurés rapidement. Nous sommes d'ailleurs surpris que le critère d'activité ne serve pas davantage.

De la salle

Pouvez-vous expliquer votre critère dit « de notoriété » ?

François MALYE

Grâce au PMSI, nous connaissons le département d'origine du patient mais nous ne pouvons pas disposer du code postal. Ainsi, nous considérons comme attractif un établissement au centre d'un département qui attire 80 % de personnes venant d'un autre département. Ce critère est naturellement lissé car certains établissements sont en lisière de département.

Je vous rapporte une anecdote pour vous montrer que la situation géographique ne constitue pas un handicap. J'ai été appelé par un chirurgien spécialisé en système digestif, travaillant dans une clinique de Saint-Etienne, qui critiquait le critère de notoriété. Je lui ai démontré qu'une clinique de Saint-Etienne en chirurgie du genou était bien classée. Il a reconnu que la chirurgie digestive était ordinaire dans son département. Si nous disposions des codes postaux, notre étude gagnerait en finesse. Néanmoins, ces données sont considérées comme confidentielles. J'ajoute que le critère de notoriété ne pèse que pour 20 %.

Patrig RADENAC

Votre étude part du PMSI, qui est établi à partir d'un code de finesse. Or un établissement de santé privé qui dispose de deux sites a deux numéros de finesse. Pour le PMSI, il s'agit donc de deux établissements séparés, alors que ce sont les mêmes équipes chirurgicales qui interviennent sur les deux sites. Ainsi, parfois, je retrouve deux sites classés différemment, alors qu'il s'agit de la même société et de la même organisation !

François MALYE

Cette situation est tout de même rare pour une clinique ! Vous parlez de société identique, mais il y a deux établissements. Le seul exemple dont je dispose se trouve dans le public où un CHU peut avoir plusieurs sites. Cela nous pose d'ailleurs un réel problème pour notre enquête.

Louis SERFATY

Pouvez-vous nous montrer un tableau sur les hôpitaux publics ?

François MALYE

Je vais reprendre l'exemple de la thyroïde. Les hôpitaux publics sont traités exactement comme les établissements privés. Le meilleur se trouve à Toulouse, puis à Lille et à Lyon. Cette chirurgie est relativement facile à classer car nous nous basons sur l'avis d'experts qui valident sans difficulté les 50 premiers établissements. Vous pouvez constater que certains petits établissements sont présents, notamment celui de Niort, classé en 46ème position. Pour l'activité, le différentiel est très faible entre le privé et le public.

Je vous montre également le classement pour les hôpitaux militaires. Les cinq établissements militaires classés font majoritairement de la chirurgie du genou. Leurs données ont abouti au classement attendu car les spécialités genou et ophtalmologie sont bien évidemment fortement sollicitées par la population militaire. Pour la pneumologie, nous n'avons pas le critère de mortalité.

Cependant, lorsque nous avons constaté que la première place était occupée par l'Association Marie Lannelongue, nous n'avons pas été surpris. Nous procédons naturellement à une validation par des experts et, la plupart du temps, les résultats obtenus sont conformes à la réalité.

Louis SERFATY

Nous allons désormais débattre avec les auteurs du palmarès.

Madame LAHOUSTE

Tenez-vous compte des infections nosocomiales ?

Jérôme VINCENT

Nous aimerions en tenir compte, mais nous sommes dépendants des informations dont les professions médicales, les tutelles et les directions d'établissements disposent. Jusqu'à présent, nous n'avons pas réussi à obtenir des informations exhaustives sur chaque établissement, alors que ces infections sont une des principales préoccupations des Français.

Philippe HOUDART

Nous nous sommes adressés à la CADA pour obtenir des données. Nous avions eu son accord pour disposer d'une enquête nationale sur les infections nosocomiales menée en 1996, mais seule une région sanitaire a accepté de nous fournir les informations, les trois autres les détruisant.

Madame LAHOUSTE

C'est regrettable car les infections nosocomiales peuvent être un critère de qualité.

Jérôme VINCENT

Je suis tout à fait d'accord avec vous. Le PMSI est un outil formidable, mais il est à la fois sous-utilisé et sous-rempli.

Louis SERFATY

Le PMSI est un élément d'activité. Peut-il être jumelé avec la qualité ?.

Jérôme VINCENT

A notre sens, le PMSI peut être utilisé comme un outil permettant de mesurer la qualité. En effet, nous pensons que quatre indicateurs en vert indiquent un bon établissement car cela signifie qu'il dispose de techniques opératoires modernes et d'une activité conséquente. En revanche, lorsque les

quatre indicateurs sont en rouge, l'établissement connaît une faible activité qui ne garantit pas, selon nous, un fonctionnement efficace.

Docteur RENOUX

J'ai l'impression que le type d'enquête que vous menez aujourd'hui diffère de celle que vous effectuiez il y a quatre ans. Les critères que vous choisissez (durée moyenne de séjour, nombre d'actes chirurgicaux, etc.) sont des éléments qui vont clairement dans le sens de la qualité des soins. Dans les premières enquêtes, nous n'étions pas satisfaits de l'utilisation que vous faisiez de la mortalité. Or le PMSI ne permet pas de bien mesurer la cause du décès.

François MALYE

Vous ne risquez pas d'être contrarié avant plusieurs années car la CNIL a décidé de supprimer la case concernant la mortalité. Cette décision n'est pas motivée par l'utilisation qui peut en être faite, mais liée au fait que cette donnée n'est pas codée correctement. C'est le seul argument que l'on nous oppose ! Cette démarche est inquiétante car elle signifie que l'on ne peut pas coder les morts dans une base de données !

Jérôme VINCENT

Dans les courriers qui nous sont adressés, de nombreux chirurgiens contestent vivement les critères que nous employons pour nous dire que nous devrions juger de la qualité d'un établissement en se référant à la mortalité. D'autres médecins souhaitent que ce critère soit corrélé à l'âge, à des pathologies associées...Les opinions dans le corps médical sont par conséquent très différentes.

M. SOUFIR

Grâce à l'ANAES, nous avons développé dans notre pays la culture de l'évaluation. N y a-t-il pas un risque dans le fait de mener un travail parallèle (démarches des journalistes et de l'ANAES) ? En effet, nous pouvons très bien retrouver un établissement bien classé, mais non accrédité et vice versa. Nous créons ainsi un phénomène de découragement pour les professionnels et nous favorisons un climat propice à la confusion. Par ailleurs, avez-vous mesuré l'impact de vos enquêtes sur l'activité des établissements ? Que faites-vous du critère de l'information tant demandé par l'usager ?

Philippe HOUDART

Sur les quatre cliniques accréditées qui font du MCO, trois étaient dans les 50 premières cliniques de France. Lorsque nous étudions le classement de l'ANAES, nous constatons une convergence.

Jérôme VINCENT

Avec un palmarès, nous répondons à la principale préoccupation du public : où peut-on se faire le mieux soigner ? Il nous semble que le public n'a pas de réponse en lisant les résultats de

l'accréditation effectuée par l'ANAES. Nous croyons à l'évaluation et à l'accréditation, mais la façon dont elles sont livrées ne répondent pas aux questions des citoyens.

M. GUIRAND-CHAUMEL

Je n'ai pas d'opposition au travail des journalistes A l'instar de leur démarche, nous observons en effet si les usagers disposent de bonnes conditions d'accueil dans notre système de santé. A l'ANAES, nous voulons améliorer la qualité. Ce sont deux questions différentes, mais qui vont dans le même sens. Par ailleurs, votre classement change-t-il quelque chose dans le comportement des malades ? Que font-ils lorsqu'ils apprennent qu'ils ont intégré un établissement qui se situe dans les 50 derniers ? Le PMSI n'est pas un outil qui mesure l'activité et n'est peut-être pas aussi bien rempli qu'il devrait l'être. L'accréditation n'a pas pour objectif de dénoncer les hôpitaux qui rencontrent des difficultés. Avec un référentiel établi par des professionnels, nous voulons en effet que les établissements adoptent une démarche de qualité. Il ne faut pas s'imaginer que nous irons rapidement car ce travail est énorme. L'ANAES essaie que la situation s'améliore et vous, vous essayez de répondre aux questions du public.

M. BOTMAN

Nous sommes plus modestes que vous car nous n'essayons pas d'établir un palmarès. Pour les 50 premiers, il me semble que vous ne répondez pas à une question fondamentale : l'activité est-elle utile ? Ainsi, pour la chirurgie du genou chez les jeunes sportifs, combien d'arthroscopies se sont révélées finalement inutiles ? Je ne suis pas sûr qu'il y ait un lien automatique entre bénéfice et activité. Le PMSI est surtout intéressant pour les aspects négatifs. Par ailleurs, nous souhaitons que le public puisse se reconnaître dans la démarche d'accréditation de l'ANAES. Cependant, je rappelle que cette démarche est encore très récente et demande certaines adaptations, notamment sur les comptes-rendus. Notre optique ne sera pas un palmarès car ce dernier induit une notion de compétition incompatible avec une évaluation de la qualité.

Jérôme VINCENT

Concernant l'impact, nous avons maintenant un certain recul. Il se révèle à la fois net et limité. Deux mois après la parution de cette enquête dans notre magazine, l'impact est atténué auprès du public. Néanmoins, l'usager est naturellement attiré par un établissement classé dans les 50 premiers. Il arrive d'ailleurs fréquemment qu'un chirurgien, qui s'est exprimé pour expliquer les raisons de ce classement favorable, reçoive du courrier personnel de consommateurs. Pour les établissements « épinglés », vous avez remarqué qu'ils sont de moins en moins nombreux, année après année, car les menaces juridiques sont importantes. Au dire des directeurs d'établissement et des chirurgiens, les effets ne durent cependant jamais une année.

Philippe HOUDART

A mon sens, ces effets dépendent des pathologies. Sur certaines spécialités, des chirurgiens estiment qu'ils peuvent perdurer sur une année. L'impact de cette enquête se mesure également avec les

demandes d'achat du magazine tout au long de l'année, ce qui est extrêmement rare. Ainsi, l'an dernier, nous avons vendu une vingtaine de milliers d'exemplaires hors du jour de parution.

Jérôme VINCENT

Deux sondages montrent que ce palmarès répond à une demande du public. Un sondage de la Sécurité Sociale montrait ainsi que 75 % des Français exigeaient un classement des hôpitaux, tandis qu'un autre sondage de la Mutualité Française montrait que 20 % des Français estimaient le palmarès des hôpitaux comme le meilleur élément d'information sur la qualité des soins, après les médecins, pour 75 % d'entre eux. Je rappelle que *Le Figaro Magazine* a fait sa meilleure vente depuis dix ans avec le numéro sur les hôpitaux, l'an dernier. La Fédération des Hôpitaux a bien compris cette forte demande car elle a entrepris de lancer un questionnaire dans l'ensemble des établissements de soins publics dans l'idée de fournir des informations aux usagers.

Francis PEIGNER

Le travail des journalistes est avant tout d'informer le grand public. Cette information doit produire des résultats à court terme. Quel impact avez-vous eu auprès du public jusqu'à présent ? Pour sa part, l'ANAES cherche à capter la confiance des professionnels. Elle les incite progressivement, sans les heurter, à participer au processus d'accréditation. Ils se montrent d'ailleurs de moins en moins réticents. Il me semble donc que les méthodes sont différentes. Pouvez-vous vous passer d'une certaine adhésion des professionnels dans le but d'améliorer la qualité ?

François MALYE

Je vous rappelle que nous allons voir des experts. Nous ne nous basons pas uniquement sur des chiffres. Nous nous référons à la réputation, aux réseaux, etc. Après avoir formulé des réserves il y a trois ans, les professionnels participent aujourd'hui pleinement à notre enquête et contribuent même à la définition des critères. Nous constatons un mouvement considérable chez les professionnels. Quant à l'impact, nous avons constaté que la réaction provenant essentiellement du public après la parution du numéro sur les hôpitaux, tandis que pour le numéro sur les cliniques, la réaction émanait pour 90 % des cas de professionnels. Ces derniers sont donc un peu sortis de leur monde clos et s'interrogent de plus en plus sur leur milieu.

Jérôme VINCENT

Je souhaite nuancer les propos de François Malye. Nous avons eu la mauvaise surprise de voir que seulement 30 % des établissements publics avaient répondu à nos questionnaires ou au questionnaire de la FHF, soit quasiment deux fois moins que l'an passé. Le milieu médical public est manifestement divisé face à cette initiative. Certains directeurs de CHU freinent ainsi des quatre fers pour des raisons mesquines. J'espère que la puissance publique réagira l'an prochain.

Gérard VINCENT

Je partage les critiques faites sur le PMSI. D'ailleurs, je précise que la prochaine *Lettre de la FHF* proposera un courrier, co-signé par de nombreux responsables de la santé, invitant fortement l'ensemble des établissements de soins a fournir des informations sûres. Nous incitons ainsi à la transparence et à la connaissance de la qualité. Le rôle de la FHF est de motiver l'évolution de l'hôpital.

Sur la polémique, j'ai reçu les journalistes juste après mon arrivée, en mars 1998. Le premier palmarès avait perturbé le milieu. Les professionnels ont souhaité une réaction de la FHF. Nous avons donc décidé de lancer un questionnaire élaboré par des professionnels. Nous avons indiqué que, par souci de transparence, ils devaient remplir ce questionnaire qui répondait aux attentes des journalistes. Par conséquent, on ne peut nous accuser d'avoir organisé « l'omerta ». Nous devons désormais décider du devenir de ce questionnaire, que nous sommes prêts à faire avec vous. Nous attendons également une réponse de l'ANAES sollicitée sur ce projet. La FHF est donc bien présente pour formuler des évolutions et non préserver une situation figée.

M. FORCIOLI

Je reviens sur la question des 50 hôpitaux les moins bien classés. J'ai visité l'un d'entre eux en tant qu'expert visiteur et j'ai trouvé que le degré d'organisation de la qualité était tout à fait satisfaisant. Or il est mal classé sur un critère dans un domaine donné. Je trouve donc que ce palmarès est un peu parisien. Il ne s'intéresse pas à la province profonde où des hôpitaux accueillent de nombreux patients avec des résultats très satisfaisants. Par ailleurs, je ne partage pas les propos de Francis Peigner selon lesquels vous poursuivez le même but que l'ANAES. A mon sens, cette dernière s'inscrit dans une dynamique d'amélioration de la qualité dans les établissements de santé. Quant à vous, vous fournissez un travail d'information, avec le caractère réducteur que cela suppose. De plus, je m'interroge sur le fait que vous effectuez deux classements séparés. Si vous souhaitez suivre une démarche de *benchmarking*, il ne faut pas vous limiter aux 50 premiers et aux 50 derniers établissements. Pour être pertinent, un classement complet est préférable. Pour ma part, j'ai trouvé bien plus intéressant votre guide des établissements car le palmarès est trop réducteur. Il serait d'ailleurs intéressant que vos données soient accessibles sur internet pour pouvoir être consultées par tout le monde.

François MALYE

Je m'étonne de votre remarque sur notre parisianisme. Je ne trouve pas que les établissements parisiens soient particulièrement bien classés. Par ailleurs, je reconnais que les petits hôpitaux provinciaux rendent service, mais beaucoup d'entre eux rencontrent de grandes difficultés. Les usagers vont plutôt au CHU, même s'il est éloigné, car ils peuvent bénéficier d'un service de réanimation. Nous souhaitons naturellement utiliser internet comme support de diffusion, mais nous nous heurtons à des difficultés juridiques, qui nous empêchent de fournir l'ensemble des informations, notamment sur les établissements mal classés.

Philippe HOUDART

J'ai visité un établissement de province accrédité. Sur place, j'ai constaté que les lieux étaient propres et les équipements de qualité. Cependant, il m'a été précisé que cet hôpital ne faisait que 10 % de la chirurgie du bassin, alors que la clinique voisine en pratiquait 40 % et que les 50 % restants étaient faits à Paris. Cela ne figure pas dans le compte-rendu de l'accréditation et le public ne dispose pas de cette information. Par ailleurs, je me réjouis de l'intérêt que vous portez au guide car je me souviens que vous aviez formé une requête pour empêcher sa diffusion lors de sa sortie !

M. RAUST

Je m'interroge sur la pertinence d'un classement national. En quoi la qualité d'un établissement du Nord peut intéresser un usager de Marseille ?

Jérôme VINCENT

Nous exprimons des raisonnements et des analyses personnelles et non institutionnelles. Notre souci n'est pas d'améliorer le système de soins, mais d'informer le public. Nous sommes de vrais journalistes professionnels et utilisons des outils qui ont fait leur preuve, intelligibles par le public. Notre information sur les 50 premiers établissements de santé est valide. Si le palmarès s'arrête, cette information ne sera plus disponible.

M. ALFANDARI

Je me félicite de vivre dans un pays où la presse est libre. *Le Figaro Magazine* est parfois relayé par la presse régionale, mais il est dommage que certains journaux se réfèrent à l'AFP car ils diffusent des informations erronées. Je tiens à témoigner que les effets positifs sont très perceptibles pour les établissements classés dans les 50 premiers. Ces effets sont d'ailleurs enregistrés sur une longue durée puisque les jeunes médecins en quête d'un poste choisissent leur hôpital en fonction du classement. En revanche, je suis sceptique sur un éventuel classement sur la qualité car ce n'est pas dans la culture de notre pays et il serait préjudiciable de primer des tricheurs et des menteurs.

M. FERACCI

Pour ma part, je m'intéresse particulièrement aux établissements qui ne sont ni dans les 50 premiers, ni dans les 50 derniers. Nous vivons aujourd'hui dans une société consumériste. Les usagers se précipitent dans les hôpitaux dotés d'un SAU car ils trouvent tout sur place. Cependant, ils surchargent ces services et se comportent ainsi avec le milieu hospitalier comme dans un supermarché. Je redoute qu'un tel classement encourage ce type d'attitudes déviantes. De surcroît, je regrette que ce soit une photographie. En effet, nous ignorons si l'établissement est en train de s'améliorer ou de se dégrader. S'il est en phase d'évolution, l'effet peut être particulièrement préjudiciable. Il serait par conséquent plus intéressant de disposer de la totalité de la liste. Il serait bon de prendre en compte l'évolution des établissements d'une année à l'autre. Enfin, certains critères retenus me paraissent curieux. Ainsi, pour l'opération de la cataracte, il semble étonnant de prendre en compte le délai d'hospitalisation !

François MALYE

Nous n'émettons pas les données, nous les utilisons comme référence.

Jérôme VINCENT

Je vous renvoie la question. J'estime que nous avons fourni un travail très conséquent pour trouver les sources et les exploiter. Il serait bon que nous arrêtions ce palmarès et il serait temps que vous dévoiliez des infos par internet. Nous serions satisfaits si le PMSI était mieux codé, si les maladies associées étaient prises en compte...

M. PONSEILLÉ

Actuellement, le problème essentiel pour les professionnels réside dans la procédure d'évaluation. A mon sens, la meilleure évaluation envisageable repose sur les résultats, le reste étant accessoire. Les interrogations portent sur la manière de procéder : faut-il évaluer les procédures ou l'activité ? L'activité est sans doute plus intéressante. Par ailleurs, vaut-il mieux être évalué par des journalistes ou des professionnels ? A mon sens, la démarche est complémentaire. Je souhaiterais savoir comme vous envisagez de faire évoluer votre méthodologie. Pensez-vous avoir mis en place un système intéressant et définitif ? Allez-vous trouver d'autres moyens afin de peaufiner votre méthode ? Enfin, j'estime que ce palmarès a certes une incidence sur les établissements, mais à moyen terme, je ne pense pas que cela influe sur le comportement des usagers.

Jérôme VINCENT

A mon sens, nous avons utilisé les possibilités du PMSI au maximum. J'espère que notre travail peut être enrichi par d'autres données car nous sommes parfois mal informés.

François MALYE

Nous avons tenté d'améliorer cette enquête en multipliant les spécialités. Pour ma part, je pense que le PMSI demeure « la colonne vertébrale » de l'étude.

Louis SERFATY

Comme se situe l'ANAES par rapport à l'amélioration de la qualité ?

M. GUIRAND-CHAUMEL

Le palmarès fait réagir et rend service à l'ANAES. Tout ce qu'un professionnel souhaite est en effet de faire aussi bien, voire mieux que ses collègues. Le classement du *Figaro Magazine* fait par conséquent office d'aiguillon. De son côté, l'ANAES poursuit son objectif d'amélioration de la qualité, ce qui est une démarche différente. L'évaluation par des gens extérieurs à l'établissement, autour d'un référentiel, est importante, mais ne sera effective que dans plusieurs années. Alors, je pense que l'action de l'ANAES nuira au palmarès. En effet, elle est incontestable et vous ne pouvez pas aborder la qualité. Certes, votre attitude a été courageuse. Elle est utile aux professionnels et les encourage à accepter le fait d'être évalué de façon moderne. Cependant, je vous conseille de vous interroger sur la pertinence de vos critères. Vos certitudes doivent en effet être remises en question. Nous pouvons affiner votre travail. Il faut pour cela trouver la bonne formule : en effet, comment juger de la qualité quand on ne dispose que de quantités ? La qualité se mesure, s'améliore et se valorise.

Jérôme VINCENT

Lorsque vous dites que la qualité se mesure, je vous rappelle que notre pays est fâché avec les chiffres. Il serait facile d'améliorer le PMSI en utilisant des critères de qualité (mesure des taux de récidives opératoires, taux de survie à des opérations, etc.), mais nous n'avons pas, en France, la volonté politique, administrative et collective de faire progresser ce type de démarche. La qualité se valorise, effectivement, mais en France, la santé n'est pas managée de façon progressiste. Ainsi, la personne qui remplit correctement son PMSI n'est pas forcément mieux notée que la personne le faisant négligemment. A mon sens, il en va de même pour l'accréditation, qui ne se traduit pas par des sanctions et une valorisation.

Louis SERFATY

Nous sommes nombreux à penser que la seule accréditation ne suffira pas. Elle doit s'accompagner de sanctions et de valorisations.

M. DEGOS

A mon sens, il faut prendre un minimum d'actes pour définir la qualité. Le fait de se référer à l'activité est un dévoiement et une fausse sécurité. Par ailleurs, je constate que de nombreuses critiques ont été formulées à l'encontre des critères que vous avez retenus. Pour ma part, je ne critique pas car vous avez défini vous-mêmes vos critères et vous les avez affichés. Le problème réside dans les deux buts différents du *Figaro Magazine* et l'ANAES. Vous nous proposez un guide avec ses critères, mais ce dernier en appelle un autre afin d'offrir un choix au consommateur, avec d'autres critères. Cette démarche n'a rien à voir avec celle de l'ANAES qui fait une approche technique.

M. DUBOIS

J'apprécie ce travail, mais nous pouvons nous interroger sur les limites de l'exercice. En effet, des imprécisions ont été décelées et certains éléments sont confus. Il reste que cette entreprise ne peut être qu'encouragée car elle constitue une œuvre incontournable. Ma question porte sur la longévité. Nous souhaiterions disposer d'un guide s'appuyant sur l'évaluation. Je vous encourage à persévérer. Comment peut-on vous aider à définir de nouveaux critères et gommer les imperfections ? Qu'allez-vous faire pour institutionnaliser la méthodologie que vous utilisez ? Qu'allez vous faire pour parer les attaques qui ne vont pas manquer de se multiplier ?

Philippe HOUDART

Sur la pérennité de notre trinôme, nous n'avons naturellement aucune garantie pour les évolutions futures. Je vous informe cependant que nous changeons de journal.

Jérôme VINCENT

Comme vous le savez, Franz-Olivier Giesbert, est devenu directeur du *Point* il y a quelques mois. Il nous a demandés de le suivre dans l'équipe de cet hebdomadaire et nous avons répondu favorablement à son invitation. Pour la pérennisation de notre entreprise, il faut le solliciter afin qu'il persévère dans la voie de l'évaluation des hôpitaux. Par ailleurs, si vous souhaitez que l'information soit améliorée, vous devez œuvrer pour l'amélioration des sources au sein des établissements et des institutions de tutelle.

Louis SERFATY

Je souhaite que Monsieur Préel donne le point de vue du Parlement.

M.PRÉEL

Nous devons effectivement stimuler les établissements pour qu'ils participent au processus de transparence et de qualité des données pour améliorer les soins dispensés aux patients. Je précise que, dans la loi de financement de la Sécurité Sociale, il est prévu une agence technique d'information.

Louis SERFATY

Je me réjouis du débat qui s'est déroulé ce soir. Ce dernier n'aurait pas pu se tenir il y a moins de dix ans. La notion de qualité n'était en effet pas d'actualité. Je note de surcroît que nous avons débattu calmement. Nous avons appris ce soir qu'il y avait presque une complicité entre les journalistes et l'ANAES !

ScienceDirect - Presse Medicale (Paris, ...eators for the quality of health http://www.sciencedirect.com/science?_... 1&md5=155edd63b293ec5afebd46bdad226

SCIENCE DIRECT Register or Login: User Name Password:

Home | Publications | Search | My Alerts | My Profile | Help

Brought to you by SCD de l'Université Lille 2 & CHRU de Lille

Quick Search within All Sources Search tips

8 of 15 results list | previous | next

Presse Medicale (Paris, France: 1983)
Volume 28, Issue 29, October 2, 1999, Pages 1604-1609
ISSN: 0755-4982

This Document
▸ Abstract-MEDLINE

MEDLINE®

Actions
- Cited By
- Save as Citation Alert
- Export Citation

Are mortality indicators acceptable indicators for the quality of health care?

[Les indicateurs de mortalité sont-ils de bons indicateurs de qualité des soins?]

Ravaud, P; Giraudeau, B; Roux, P M; Durieux, P

Service Evaluation-Qualité-Accréditation-Sécurité-Sanitaire, Hôpitaux de Paris; e-mail philippe.ravaud@ceh.ap-hop-paris.fr

Abstract

IMPORTANCE OF PUBLISHING MORTALITY RATES: Mortality rates for certain interventions or disease states have been used over the last decade as indicators of the quality of care provided by a given hospital, unit or, medical team. If published, these rates would be a useful tool for decision makers in the process of fund allocations, for public information, and for promoting improved care in hospitals or units with a low classification. METHODOLOGICAL LIMITATIONS: It is difficult to adjust an indicator of mortality to disease-related risk factors and any modification of this adjustment can have major consequences on the validity of subsequent comparisons. The differences in mortality observed between hospitals and physicians can reflect not only differences in quality of care but also differences in approaches to disease-related risk factors, therapeutic choices, or coding practices. The lack of statistical power is a major limiting factor in interpreting differences in mortality rates. To evidence a statistically significant difference in mortality between two hospitals whose rates are respectively 0.5% and 1% (for example in total hip replacement patients), it would be necessary to include 4673 patients, a number which would correspond to 20 years data for a hospital performing 230 interventions per year. Consequently, the number of interventions performed in the most active hospitals would not be sufficient to make such comparisons. LIMITATIONS AND COUNTER EFFECTS: Some studies have demonstrated that the publication of mortality rates does not have a major influence on patients' decisions nor on physicians' choice of a referral hospital. It would have no effect on improving health care quality of the institutions cited. One the contrary, certain counter effects have been observed: modification in patient recruitment, higher-risk patients being referred to hospitals with unpublished mortality rates. For many authors, procedure indicators are more pertinent than outcome indicators for detecting differences in health care quality between different care structures. [Journal Article, Review, Review Literature; 48 Refs; In French; France]

19101999

Les indicateurs de mortalité sont-ils de bons indicateurs de qualité des soins ?

P. Ravaud, B. Giraudeau, P.M. Roux, P. Durieux

Service évaluation-Qualité-Accréditation-Sécurité-Sanitaire (PR), Assistance Publique - Hôpitaux de Paris.

Centre de Recherche Clinique (BG), Hôpital de Tours.

Service de Chirurgie Cardiaque (PMR), Hôpital de Bon Secours, Metz.

Département de Santé Publique (PD), Faculté de Médecine, Broussais, Hôtel Dieu, Paris.

Correspondance : Ph. Ravaud, Service de Rhumatologie, Hôpital Cochin, 27, rue du Fg Saint Jacques, F 75014 Paris.

Tél. : 01 42 34 17 23 - Fax : 01 43 25 78 84. E-mail : philippe.ravaud@cch.ap-hop-paris.fr

La publication d'indicateurs de performance des hôpitaux se répand depuis une dizaine d'années. Le paramètre le plus fréquemment publié est le taux de mortalité brut ou ajusté. Ainsi, en 1986, l'administration américaine (Health Care Financing Administration) a décidé de publier, après que certains médias aient intenté un procès en invoquant la loi sur la liberté de l'information, les taux de décès ajustés observés dans plus de 5 500 hôpitaux américains [1, 2]. De même, depuis 1991, dans l'État de New-York puis d'autres États, les taux de mortalité ajustés sur le risque des pontages coronaires sont *publiés non seulement par hôpital mais également par chirurgien* [3-5]. Plus récemment, les taux de mortalité hospitaliers bruts ou ajustés ont été publiés en écosse, en Angleterre puis en France [4, 7, 8].

Ces publications auraient, selon leurs défenseurs, le double intérêt de faciliter les choix d'allocations de ressources par les décideurs et de fournir des informations au grand public afin de les guider dans leur choix [9, 10]. On peut également espérer que de telles publications incitent les hôpitaux les plus mauvais à améliorer la qualité de leurs soins [11].

Selon McKee, les partisans d'une telle publication en Angleterre pensaient que la pression du marché représentait le meilleur moyen d'améliorer la qualité et de réduire les coûts dans le secteur public. L'asymétrie d'information où le « prestataire » était en meilleure position que le « consommateur » pour juger de la qualité d'un produit « *dans le domaine du soin comme dans tout autre domaine* » constituait un obstacle à la création d'un tel marché [12].

Si l'influence de ces publications sur le tirage des journaux ou magazines qui les publient [13] prouve l'appétence du public pour ces données, on peut néanmoins s'interroger sur la pertinence de la publication des taux de mortalité et sur l'impact réel de ces publications sur le comportement des malades et des médecins.

Nous tenterons dans cet article de répondre aux questions suivantes, en nous appuyant sur la littérature existante (littérature anglo-saxonne le plus souvent) :

1. Quel indicateur de mortalité utiliser (taux de mortalité brut ou ajusté) ?
2. Ces indicateurs de mortalité permettent-ils de différencier les hôpitaux en terme de qualité ?
3. Ces publications ont-elles influé sur les décisions des malades et des médecins d'adresser leurs malades dans un hôpital donné ?
4. Ces publications ont-elles entraîné des modifications dans les hôpitaux concernés ?
5. Ces publications ont-elles permis d'améliorer la qualité des soins ?
6. D'autres indicateurs seraient-ils plus pertinents pour comparer la qualité des différents hôpitaux ?

Quel indicateur de mortalité (taux de mortalité brut ou ajusté) ?

La définition de l'indicateur de mortalité utilisé doit, bien sûr, être précise et identique d'un centre à l'autre et son recueil standardisé. On utilise soit un taux de mortalité durant le séjour hospitalier, soit un taux de mortalité avec un recul défini qui peut varier selon les travaux de 30 jours à 5 ans.

Il existe un consensus à ce jour pour privilégier les taux de mortalité ajustés sur le risque aux taux de mortalité bruts et pour limiter les comparaisons à des groupes restreints de malades (malades atteints d'un infarctus du myocarde, malades opérés pour une prothèse totale de hanche par exemple) et non pas à l'ensemble des malades hospitalisés. En effet, il apparaît évident que certains hôpitaux traitent plus de patients à haut risque de mortalité que d'autres et que la comparaison des taux bruts est peu informative [14].

Les indicateurs de résultats tel le risque de décès pour un patient donné reflètent à la fois les facteurs de risque du patient (par exemple les comorbidités, les caractéristiques socio-démographiques mais aussi éventuellement des critères de gravité,...), la qualité des soins et des variations aléatoires [15, 16]. Ajuster sur le risque du patient est donc indispensable pour éviter que les résultats observés reflètent plus les caractéristiques des patients traités que de réelles différences de qualité entre les hôpitaux [17].

Déterminer les facteurs de risque *à prendre en compte* et la *manière de les mesurer* est l'objet de multiples controverses. à titre d'exemple, dans le premier rapport de l'HCFA (Health Care Finance Administration) en 1986, l'établissement ayant le taux de mortalité ajusté le plus aberrant (87,6 % alors que le taux de mortalité attendu selon le modèle était de 22,5 %) était un hôpital de soins palliatifs [16].

Ajuster selon les facteurs de risque est donc un exercice périlleux nécessitant d'avoir identifié les facteurs de risque les plus importants et d'être capable de recueillir cette information pour tous les patients [16-18]. Il est évident que, dans le meilleur des cas, on ne peut réaliser un ajustement que sur les facteurs de risques connus et que tous les facteurs de risques inconnus sont négligés, ce qui constitue une limite méthodologique importante.

Silber *et al.* ont montré que *les caractéristiques du patient sont 315 fois plus importantes* que celles de l'hôpital pour prédire la mortalité d'un patient [19]. Toute erreur d'ajustement peut donc avoir des conséquences majeures sur la validité des comparaisons faites [16]. Ainsi, lorsqu'on modifie les critères d'ajustement, on peut observer des variations importantes des classements des hôpitaux selon leur taux de mortalité y compris lorsqu'on s'intéresse à des groupes relativement homogènes de malades. Ainsi, dans une étude anglaise portant sur la mortalité après hémorragie digestive haute réalisée dans 74 hôpitaux, la mortalité brute variait de 0 à 29 % [20]. L'ajustement du risque pour l'âge, l'existence d'un état de choc et la comorbidité entraînait une modification de 10 places ou plus dans le classement pour 21 de ces 74 hôpitaux. Si l'on prenait en compte 3 facteurs supplémentaires (le diagnostic, l'existence de stigmates endoscopiques d'hémorragie récente, les récidives de saignement), le rang de 32 hôpitaux était modifié de 10 places ou plus par rapport à leur rang initial. Le rang d'un de ces hôpitaux était même modifié de 45 places (de la 16e à la 61e place).

Iezzoni a également largement mis en évidence l'impact des méthodes d'ajustement utilisées lorsqu'on désire identifier les 10 % d'hôpitaux ayant les taux de mortalité ajustés sur la sévérité les plus bas et les 10 % d'hôpitaux ayant les taux de mortalité ajustés les plus élevés [16]. Les discordances observées en modifiant les critères de sévérité utilisés sont le plus souvent limitées. Cependant, dans certains cas, les discordances peuvent être substantielles. Ces discordances n'apparaissent pas uniquement dans les hôpitaux ayant un faible volume de patients. à titre d'exemple, dans des comparaisons de taux de mortalité pour les patients atteints de pneumopathie, un hôpital recevant 266 pneumopathies par an (dont 20 décèdent) était classé 7e avec un type d'ajustement et 66e avec un autre [16].

Choisir, recueillir et utiliser les données multiples nécessaires à ces ajustements pose de nombreux problèmes (définition des différents facteurs de risque, choix du modèle d'ajustement,...) non encore résolus. Le coût de ce recueil est bien sûr d'autant plus élevé que le nombre de données recueillies est important. Il a été estimé que le coût du recueil des données nécessaires dans le programme de l'université de Pennsylvanie était de 17,43 $ par malade ce qui représentait 134 000 $ par an pour un gros hôpital urbain [16].

Ces indicateurs de mortalité permettent-ils de différencier les hôpitaux en terme de qualité ?

Pour être utiles, ces taux doivent permettre la distinction entre des hôpitaux où la qualité des soins diffère. Est-il possible d'affirmer que la qualité des soins dans un hôpital ayant un taux de mortalité

-Annexe : 33 -
-647-
4 ème partie

élevé est inférieure à celle observée dans un autre hôpital où le taux de mortalité est moindre ?

De nombreux auteurs ont émis des doutes sérieux à cet égard en raison de multiples problèmes méthodologiques et de l'absence de démonstration réelle de cette hypothèse [1, 21, 22].

Lorsque l'on constate une différence de mortalité entre 2 hôpitaux, plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette différence :

- différence de qualité des soins ;
- non prise en compte des facteurs de risque importants lors de l'ajustement ;
- codage incomplet ou inexact des facteurs de risque entraînant une sous-estimation du risque de mortalité ;
- différences dans les choix par les médecins (ou les malades) d'un traitement chirurgical par rapport à d'autres traitements ;
- différences dans les pratiques d'admission,
- erreur aléatoire permettant à elle seule d'expliquer ce résultat [14, 15, 17].

Les différences de qualité des soins sont donc seulement un des paramètres pouvant expliquer des différences de mortalité et il est nécessaire d'envisager les autres hypothèses avant de pouvoir affirmer que la qualité des soins diffère dans 2 hôpitaux.

Une limite importante est que le système ne prend en compte que les morts à l'hôpital et non les patients décédés hors de l'hôpital. Il reflète donc la politique hospitalière concernant les admissions, transferts et sorties. D'éventuelles différences de support social, de tradition ou de politique hospitalière peuvent modifier la proportion des patients en phase terminale repris à domicile par leurs proches pour le décès ou au contraire l'hospitalisation plus fréquente de malades en phase terminale admis pour mourir à l'hôpital et peuvent expliquer certaines variations [23].

La démonstration d'un lien entre taux de mortalité et qualité des soins a-t-elle été validée ? Best comparant les décès survenus chez des malades non chirurgicaux des Veteran Affairs Hospitals dans des hôpitaux à faible ratio décès observés par rapport aux décès attendus (O/A) et dans des hôpitaux à fort ratio O/A, n'a pas montré de différence dans la qualité de la prise en charge des malades dans ces différents hôpitaux [24].

Plusieurs études de simulation ont été également réalisées pour évaluer la capacité des comparaisons de taux de mortalité à identifier les hôpitaux fournissant des soins de mauvaise qualité [21, 22]. Dans ces études, on se place dans des conditions méthodologiques idéales c'est-à-dire un ajustement parfait (aucune variation de mortalité liée aux différences entre patients) et un nombre de patients identique dans chaque hôpital. Malgré ces conditions optimales, moins de 12 % des hôpitaux délivrant des soins de mauvaise qualité sont identifiés comme ayant des taux de mortalité anormalement élevés (« outliers ») [21]. D'autre part, parmi les établissements ayant des taux de mortalité anormalement élevés, plus de 62 % d'entre eux seraient des établissements délivrant des soins de bonne qualité. Les auteurs concluent donc que la sensibilité et la valeur prédictive de telles données sont mauvaises. Park a également tenté de déterminer pour 2 autres affections (insuffisance cardiaque et infarctus du myocarde) si les hôpitaux ayant des taux de décès élevés donnaient des soins de moindre qualité que les autres [1]. Il a pu ainsi montrer que bien que le taux de décès dans les hôpitaux ciblés soit 5 à 10 fois supérieur aux taux observés dans les autres hôpitaux, ces différences ne pouvaient être imputées à des différences de qualité de soins (appréciée à l'aide d'une revue systématique des dossiers des patients). Les surcroits de décès observés étaient liés pour 56 à 82 % à des variations aléatoires.

Le manque de puissance statistique est probablement le facteur limitant majeur de l'interprétation de telles données. Les décès étant rares après la plupart des gestes chirurgicaux, il est nécessaire d'obtenir un échantillon important de patients pour pouvoir mettre en évidence avec une puissance de 80 %, des différences statistiquement significatives entre 2 hôpitaux [25-27]. Ainsi, pour mettre en évidence une différence statistiquement significative dans les taux de mortalité entre différents hôpitaux au décours d'interventions pour prothèse totale de hanche, avec un taux de mortalité de 1 % dans un hôpital et de 0,5 % dans l'autre (soit une différence de mortalité de 50 %), il est nécessaire d'inclure 4 673 patients par hôpital ce qui nécessite 20 ans de recueil de données pour un hôpital réalisant 230 prothèses par an *(Tableau 1)*. On peut donc facilement imaginer la validité des comparaisons faites sur des taux de mortalité recueillis annuellement. Dans une étude réalisée en Pennsylvanie, on a pu montrer que le volume annuel de pontages coronariens aussi bien par hôpital que par chirurgien était insuffisant pour faire des comparaisons statistiques pertinentes. Même en regroupant les données de 2 années successives, plus de la moitié des hôpitaux avaient un nombre insuffisant de pontages pour détecter une différence de mortalité de 50 % [15]. Dans cet état américain, l'identité des hôpitaux « outliers » changeait d'année en année. Seul, un des hôpitaux ayant un taux trop élevé de mortalité en 1990 avait toujours un tel taux en 1991 [15]. Les comparaisons entre chirurgiens semblaient encore plus discutables puisque seuls 12 % des chirurgiens avaient réalisé en 2 ans un nombre d'interventions suffisant pour effectuer de telles comparaisons.

Localio a remarqué ironiquement que certaines dénominations utilisées lors de publications des

indicateurs de résultats l'étaient par analogie aux termes utilisés dans le baseball ou le cricket (scorecards aux USA, league tables en Angleterre) mais que les méthodes statistiques utilisées étaient beaucoup moins sophistiquées que celles utilisées dans le baseball (approche Bayesienne par exemple) [15]. L'utilisation de méthodes Bayesiennes a été proposée pour ces comparaisons de taux de mortalité [27]. Il a également sévèrement critiqué l'absence d'ajustement pour comparaisons multiples dans ces publications [15].

Pour interpréter les variations de taux de mortalité entre les hôpitaux, un certain nombre de pré-requis sont indispensables : étudier un collectif homogène de malades, avoir une définition précise et identique de la mortalité hospitalière, savoir identifier et prendre en compte les facteurs de risque les plus importants (âge, mais aussi comorbidités, caractéristiques du patient, sévérité de la maladie,...), recueillir ces informations de manière homogène et fiable. Il est également indispensable, lors de l'interprétation des résultats, de prendre en compte les limites statistiques de telle comparaison en particulier le manque de puissance lié à la rareté de l'évènement étudié.

Il a également été démontré qu'au sein d'un même hôpital les taux de mortalité standardisés observés pour des pathologies différentes n'étaient pas ou peu corrélés (coefficient de corrélation variant de 0,03 à 0,34) [28]. De même, la concordance entre les rangs de classement des hôpitaux (selon les taux de mortalité) pour différentes pathologies était faible. Il apparait donc non valide de généraliser des conclusions sur la performance d'un hôpital à propos de données observées pour une seule pathologie.

Faute de prendre en compte ces limites méthodologiques, on peut craindre que les décisions prises par les « fournisseurs » de soins (fermeture de services, restructuration,...) ou que l'information apportée aux consommateurs (choix d'un service,...) soient fréquemment fondées sur des différences non statistiquement ou non cliniquement pertinentes [29].

Ces publications ont-elles influé sur les décisions des malades ou des médecins d'adresser leur malade dans un hôpital donné ?

Plusieurs auteurs ont étudié l'influence de ces publications sur les médecins qui adressent leurs malades à l'hôpital. En 1995 une étude a été réalisée sur un échantillon de 50 % des cardiologues et des chirurgiens cardiaques en Pennsylvanie pour savoir s'ils connaissaient les résultats du « Consumer Guide to Coronary Artery Bypass Graft Surgery », guide dans lequel était publié depuis 1992 les taux de mortalité ajustés sur le risque par hôpital et par chirurgien [30]. Tous les chirurgiens cardiaques et 82 % des cardiologues connaissaient ce guide, mais moins de 10 % d'entre eux déclaraient discuter de ce guide avec plus de 10 % de leurs patients devant subir un pontage coronarien. Pour 87 % des cardiologues, ce guide n'avait pas d'influence ou une influence minime sur leur décision de confier un malade à tel ou tel chirurgien. Selon ces 2 groupes professionnels, les limitations les plus importantes du guide étaient l'absence d'indicateurs de qualité autre que la mortalité (78 %), un ajustement sur le risque inadéquat (79 %) et l'absence de reproductibilité des résultats (53 %). A New-York, 22 % des cardiologues déclaraient discuter en routine le rapport avec leurs patients et 38 % répondaient que cette information avait modifié le choix du chirurgien auquel ils adressaient leurs patients [31].

On ne dispose guère de données sur l'influence de ces publications sur le choix des patients. Dans une étude réalisée en Pennsylvanie auprès de 673 malades ayant subi un pontage dans l'année précédente, moins de 12 % des malades ont déclaré connaître ce guide avant leur intervention et moins de 1 % d'entre eux connaissaient le classement exact de leur hôpital ou de leur chirurgien [32].

On peut également constater que, dans l'État de New-York, le pourcentage des pontages coronariens réalisés dans les hôpitaux à haut taux de mortalité n'a pas été modifié par la publication des résultats (8,7 % en 1989, 9,5 % en 1993) [10]. Les hôpitaux ayant des taux de mortalité 2 fois supérieurs à la mortalité attendue selon leur recrutement ont admis seulement 1 patient de moins par semaine dans l'année suivant la publication de ces résultats, ce qui a justifié l'arrêt de la publication de ces résultats par l'HCFA en 1992 [21, 33].

Ces publications ont-elles entraîné des modifications dans les hôpitaux ?

Indéniablement, les personnels médicaux, paramédicaux et administratifs des hôpitaux ont été très sensibles à ces publications. Il est cependant difficile d'évaluer les modifications directement induites par ces publications.

Dans l'État de New-York, 27 chirurgiens cardiaques à faible volume opératoire (réalisant moins de 50 pontages par an) ont cessé leur activité entre 1989 et 1992. Ces chirurgiens avaient un taux de mortalité 2,5 à 5 fois supérieur à la moyenne de l'État et 2 fois supérieur à la moyenne des autres chirurgiens à faible volume [10].

Dans de nombreux hôpitaux (principalement ceux ayant des taux élevés de mortalité) des programmes

-Annexe : 33 -
-648-
4 ème partie

d'assurance-qualité ont été mis en place [34].

Selon Chassin, ces publications constituent un incitatif puissa... et jouent un rôle important pour encourager les médecins et les hôpitaux à saisir l'opportunité d'améliorer la qualité des soins [10, 35, 36].

Ainsi, dans un hôpital de New-York à taux de mortalité élevé, un groupe multidisciplinaire a pu identifier que ce taux de mortalité accru concernait un sous-groupe de patients à haut risque et une démarche collective a permis de modifier les procédures utilisées dans ce sous-groupe et semble-t-il d'améliorer les résultats [37]. Cependant, les effets pervers potentiels de ces publications ont été soulignés par de nombreux auteurs. Ces publications peuvent en effet encourager la prise de mesures par les hôpitaux destinées uniquement à améliorer leur performance apparente (recrutement de patients différents,...) et à focaliser leurs efforts pour améliorer la qualité des soins sur les seules pathologies pour lesquelles il y a des indicateurs.

Ces publications ont-elles permis d'améliorer la qualité des soins ?

Dans le bilan effectué par Hannan dans l'État de New-York 4 ans après le début des publications, on a observé une réduction importante de la mortalité ajustée sur le risque après pontage coronarien de 11 à 69 % selon les types d'hôpitaux. Pour 27 des 30 hôpitaux de l'État de New-York, le taux de mortalité ajusté sur le risque était moindre en 1992 qu'en 1989. Cette réduction pouvait être en partie liée à un transfert de malades de chirurgiens faisant un faible volume d'intervention (moins de 50 interventions par an) vers d'autres chirurgiens [38].

Ces résultats apparemment très encourageants peuvent cependant être tempérés par plusieurs observations.

- Dans le Massachusetts (État n'ayant pas institué une publication des indicateurs de résultats de ces hôpitaux), une diminution de 35 % de la mortalité ajustée sur le risque a été observée entre 1990 et 1992 [39]. Cette *réduction était comparable à celle observée* dans l'État de New-York. Les améliorations observées dans l'État de New-York peuvent donc ne refléter qu'une tendance à l'amélioration observée partout aux USA.

Une augmentation importante des facteurs de comorbidité a été observée entre 1989 et 1991 expliquant en grande partie l'amélioration des taux de mortalité ajustés [40]. Ainsi, par exemple, le pourcentage de malades rapportés comme ayant une bronchopneumopathie chronique obstructive a augmenté de 6,9 % à 17,4 % et le pourcentage de malades ayant une insuffisance cardiaque congestive de 1,7 % à 7,6 % dans la même période. La prévalence de la bronchopneumopathie chronique obstructive a même été multipliée par 29 dans un hôpital (1,8 % à 52,9 %). Dans le même temps, aucune modification n'a été constatée pour d'autres paramètres moins subjectifs tels l'âge. Il est donc peu vraisemblable qu'une modification de recrutement explique l'apparente aggravation de la sévérité des malades et l'amélioration de la performance ajustée sur le risque qui en découle. Si l'on s'intéresse uniquement aux taux de mortalité bruts, l'amélioration n'est en moyenne que de 21 % alors qu'elle est de 41 % pour les taux de mortalité ajustés sur le risque. Selon Hannan *et al.*, il est impossible de déterminer si l'amélioration apparente des performances observées à la suite de la publication des taux de décès reflète une amélioration réelle ou simplement une inflation de l'enregistrement des facteurs de comorbidité [41].

- La réduction du risque de mortalité après pontage coronarien observée dans l'État de New-York entre 1989 et 1992 pourrait être expliquée également en partie par le transfert de certains patients à haut risque vers d'autres États [42]. Dans la Cleveland Clinic (Ohio), un centre de référence situé à 200 km de New-York, le taux de mortalité des malades opérés venant de l'État de New-York était beaucoup plus élevé que ceux des malades de l'Ohio ou d'autres États (5,2 % versus 2,9 % et 3,1 %). Ces différences, qui n'étaient pas trouvées entre 1980 et 1988, n'apparaissaient que pour la période 1989-1993, c'est-à-dire après publication des indicateurs de résultats dans l'État de New-York. Il semble donc probable que les publications des indicateurs de résultats aient entraîné le transfert de certains malades à haut risque vers des centres hors de l'État de New-York. Ce résultat peut être rapproché de ceux d'une enquête réalisée auprès de chirurgiens cardiaques et de cardiologues [30]. Parmi les cardiologues, 59 % déclaraient avoir des difficultés à trouver un chirurgien acceptant de réaliser un pontage chez un malade à haut risque. Dans le même temps, 63 % des chirurgiens cardiaques déclaraient être moins enclins à opérer des patients à haut risque [30].

D'autres indicateurs seraient-ils plus pertinents pour mettre en évidence des différences de qualité entre hôpitaux ?

Mant et Hicks, en comparant la sensibilité des indicateurs de procédures et de résultats pour détecter des différences de qualité entre hôpitaux, apportent un éclairage intéressant sur ce point [43]. En prenant pour exemple l'infarctus du myocarde, ils évaluent le nombre de patients nécessaires pour détecter des différences de qualité entre 2 hôpitaux recevant 450 infarctus du myocarde par an (dans

l'hypothèse où la gravité des malades reçus dans les 2 hôpitaux serait identique). Pour détecter une différence de qualité des soins correspondant à une réduction relative de mortalité de 7 % (mortalité 30 % dans l'hôpital A et 28 % dans l'hôpital B), correspondant à 9 vies supplémentaires sauvées par an, il est nécessaire d'inclure 8 179 patients par hôpital si l'on utilise un indicateur de mortalité et 75 si l'on utilise des indicateurs de procédures (pourcentage de malades recevant un traitement adapté).

Le choix des indicateurs de procédures plus que de résultats est donc prôné en raison des avantages pratiques de ceux-ci [44-46]. Contrairement aux indicateurs de résultats, ils sont indépendants des variations de recrutement, ne nécessitent pas de systèmes d'informations sophistiqués, pas d'ajustement sur les facteurs de risque et leur interprétation est beaucoup plus aisée. Les actions à mettre en place, si l'on constate une différence de mortalité entre 2 hôpitaux sont difficiles à définir. *A contrario*, si l'on constate que dans l'hôpital A seuls 50 % des malades devant recevoir de l'aspirine reçoivent réellement ce traitement, les actions à entreprendre sont évidentes [11, 45]. Beaucoup d'auteurs pensent donc qu'il est impératif qu'une évaluation des procédures et des structures soit réalisée simultanément pour espérer améliorer la qualité des soins. Une autre limitation majeure lorsqu'on privilégie les indicateurs de résultats, est le délai avant qu'un retour d'information puisse être fourni. Ce délai est fréquemment supérieur à 18 mois.

Par ailleurs, pour de nombreuses pathologies ou spécialités, le choix d'un indicateur de résultats est problématique. Quel est l'indicateur de résultats pertinent par exemple pour évaluer la qualité des services de Rhumatologie ou de Gastro-entérologie ?

On s'oriente donc plutôt actuellement vers d'autres indicateurs composites de performance hospitalière incluant à la fois des indicateurs de procédures, de résultats et de structure [47]. Ainsi, la liste « America's Best Hospitals » publiée annuellement par U.S. News & World report est basée sur ces 3 types de paramètres [48]. Il a été récemment montré que les patients admis dans l'un des 40 hôpitaux les mieux classés avaient une mortalité moindre que ceux admis dans les autre hôpitaux [13]. De même, le score HEDIS (Health plan Employer Data and Information Set) développé par le National Committee for Quality Assurance inclut plus de 60 indicateurs de performance couvrant la qualité des soins (préventifs et curatifs), l'accès aux soins et la satisfaction des patients, ainsi que des données administratives.

Conclusion

Un souci de transparence dans le domaine de la santé est bien sûr louable et souhaitable. Mais ce souci de transparence ne doit pas occulter les limites et insuffisances méthodologiques des indicateurs de résultats à ce jour disponibles et les difficultés d'interprétation de ces indicateurs. Des travaux de recherche sont encore nécessaires dans ce domaine afin de définir les indicateurs les plus pertinents et les conditions de leur interprétation.

La publication de ces indicateurs sans avertissement contribue plus à la désinformation qu'à l'information réelle du public et on peut douter qu'elle ait à elle seule un quelconque impact sur la qualité des soins.

Bibliographie :

1. PARK RE, BROOK R.H., KOSECOFF J. *et al.* Explaining variations in hospital death rates: randomness, severity of illness, quality of care. *JAMA* 1990; 264: 484.

2. BERWICK D.M., WALD D.L. Hospital Leaders' opinions of the HCFA mortality data. *JAMA* 1990; 263: 247-9.

3. PRIEST D. Pennsylvania rates hospitals, surgeons on heart bypass patient deaths. Washington Post 1992; Nov 20: A3.

4. DILLNER L. Scottish death rates published with health warning. *BMJ* 1994; 309: 599-600.

5. HANNAN E.L., KILBURN H., RACZ M., SCHIELDS E., CHASSIN M.R. Improving the outcomes of coronary artery bypass surgery in New-York state. *JAMA* 1994; 271: 761-6.

6. WILSON R. State rates heart surgeons by mortality. *The Wall Street Journal* 1992; Nov 20; 220 (102): B1.

7. McKEE M., SHELDON T. Measuring performance in the NHS: good that it's moved beyond money and activity but many problems remain. *BMJ* 1998; 316: 322.

8. HOUDART P., MAYLE F., VINCENT J. Le palmarès des hôpitaux. *Sciences et Avenir* 1998 ; 619 : 32-71.

9. THOMAS J.W. Report cards: useful to whom and for what. *Jt Comm J Qual Improv* 1998; 24: 50.

10. CHASSIN M.R., HANNAN E.L., DEBUONO B.A. Benefits and hazards of reporting medical outcomes publicly. *N Engl J Med* 1996; 334: 394-8.

11. HAMMERMEISTER K.E. Participatory continuous improvement. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 1815-21.

12. McKEE M., RAFFERTY A.M., AIKEN C. Measuring hospital performance: are we asking the right questions? *J R Soc Med* 1997; 90: 187-91.

13. CHEN J., RADFORD M.J., WANG Y., MARCINIAK T.A., KRUMHOLZ H.M. Do "America's best hospitals" perform better for acute myocardial infarction? *N Engl J Med* 1999; 340: 286-92.

14. GREEN J., PASSMAN L.J., WINTFELD N. Analyzing hospital mortality: The consequences of diversity in patient mix. *JAMA* 1991;265: 1849-53.

15. LOCALIO A.R., HAMORY B.H., FISHER A.C., TENHAVE T.R. The public release of hospital and physician mortality data in Pennsylvania: a case study. *Med Care* 1997; 35: 272-86.

16. IEZZONI L.I. The risks of risk adjustment. *JAMA* 1997; 278: 1600.

17. McKEE M., JAMES P. Using routine data to evaluate quality of care in british hospitals. *Med Care* 1997; 35: 102-11.

18. IEZZONI L.I., ASH A.S., SHWARTZ M., DALEY J., HUGHES J.S., MACKIERNAN Y.D. Predicting who dies depends on how severity is measured. *Ann Intern Med* 1995; 123: 763-70.

19. SILBER J.H., ROSENBAUM P.R., ROSS R.N. Comparing the contributions of groups of predictors: which outcomes vary with hospital rather than patient characteristics? *J Am Statistical Assoc* 1995; 90: 7.

20. ROCKALL T.A., Logan R.F., DEVLIN H.B., NORTHFIELD T.C. Variation in outcome after acute upper gastrointestinal haemorrhage. The national audit of acute upper gastrointestinal haemorrhage. *Lancet* 1995; 346: 346-50.

21. THOMAS J.W., HOFER T.P. Accuracy of risk-adjusted mortality rate as a measure of hospital quality of care. *Med Care* 1999;37: 83-92.

22. HOFER T.P., HAYWARD R.A. Identifying poor-quality hospitals with mortality rates: can mortality rates detect quality problems for medical diagnoses? *Med Care* 1996; 34.

23. SILBER J.H., ROSENBAUM P.R. A spurious correlation between hospital mortality and complication rates. *Med Care* 1997;35: 77-90.

24. BEST W.R., COWPER D.C. The ratio of observed to expected mortality as a quality of care indicator in non surgical VA patients. *Med Care* 1994; 32: 390-400.

25. GOLDSTEIN H., SPIEGELHALTER D.J. League tables and their limitations: statistical issues in comparisons of institutional performance. *J R Stat Soc A* 1996; 159: 385-443.

26. HOFER T.P., HAYWARD R.A. Identifying poor-quality hospitals with mortality rates: often there's more noise than signal. *Med Care* 1996; 34: 736-6.

27. THOMAS N., LONGFORD N.T., ROLPH J.E. Empirical Bayes methods for estimating hospital-specific mortality rates. *Stat Med* 1994; 13: 889.

28. ROSENTHAL G.E. WEAK associations between hospital mortality rates for individual diagnoses: implications for profiling hospital quality. *Am J Public Health* 1997; 87: 429-33.

29. McKEE M., HUNTER D. Mortality league tables: do they inform or mislead? *Qual Health Care* 1995; 4: 5-12.

30. SCHNEIDER E.C., EPSTEIN A.M. Influence of cardiac-surgery performance reports on referral practices and access to care: a survey of cardiovascular specialists. *N Engl J Med* 1996;335: 251-6.

31. HANNAN EL, STONE C.C., BIDDLE T.L., DEBUONO B.A. Public release of cardiac surgery outcomes data in New-York: what do New-York state cardiologists think of it? *Am Heart J* 1997; 134: 1120-8.

32. SCHNEIDER E.C., EPSTEIN A.M. Use of public performance reports: a survey of patients undergoing cardiac surgery. *JAMA* 1998; 279: 1638-42.

33. MENNEMEYER S.T., MORRISEY M.A., HOWARD L.Z. Death and reputation: how consumers acted upon HCFA mortality information. *Inquiry* 1997; 34: 117-28.

34. DZIUBAN S.W., McILDUFF J.B., MILLER S.J., DAL COL R.H. How a New-York cardiac surgery program uses outcomes data. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 1871-6.

35. COOLEY D.A. Building shelters: safeguards in public disclosure of outcomes data. *Circulation* 1996; 93: 1-3.

36. BENTLEY J.M., NASH D.B. How Pennsylvania hospitals have responded to publicly released reports on coronary artery bypass graft surgery. *J Qual Improv* 1998; 40-9.

37. DZIUBAN S.W. Using information from databases to improve clinical practice: lessons learned under fire. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 64-80.

38. HANNAN E.L., SIU A.L., KUMAR D., KILBURN H.H.Jr, CHASSIN M.R. The decline in coronary artery bypass graft surgery mortality in New-York state. *JAMA* 1995; 273: 209-13.

39. GHALI W.A., ASH A.S., HALL R.E., MOSKOWITZ M.A. Statewide quality improvement initiatives and mortality after cardiac surgery. *JAMA* 1997; 277: 379-82.

40. GREEN J., WINFIELD N. Report cards on cardiac surgeons: assessing New-York State's approach. *N Engl J Med* 1995; 332: 1229.

41. HANNAN E.L., KUMAR D., RACZ M., SIU A., CHASSIN M. New-York State's cardiac surgery reporting system: four years later. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 1852.

42. OMOIGUI N.A., MILLER D.P., KIMBERLY J. *et al.* Out migration for coronary bypass surgery in an era of public dissemination of clinical outcomes. *Circulation* 1996; 93: 27-33.

43. MANT J., HICKS N. Detecting differences in quality of care: the sensitivity of measures of process and outcome in treating acute myocardial infarction. *BMJ* 1995; 311: 793.

44. BROOK R.H., McGLYNN E.A., CLEARY P.D. Quality of health care: measuring quality of care. *N Engl J Med* 1996; 335: 966-70.

45. DAVIES H.O., CROMBIE I.K. Assessing the quality of care: measuring well supported processes may be more enlightening than monitoring outcomes. *BMJ* 1995; 311: 766.

46. McKEE M. Indicators of clinical performance: problematic, but poor standards of care must be tackled. *BMJ* 1997; 315: 142.

47. EPSTEIN A.M. Rolling down the runway: the challenges ahead for quality report cards. *JAMA* 1998; 279: 1691-6.

48. GREEN J., WINTFELD N., KRASNER M., WELLS C. In search of America's best hospitals: the promise and reality of quality assessment. *JAMA* 1997; 277: 1152-5.

Copyright 1999-2002 Masson

-Annexe : 33 -

-649-

4 ème partie

Résumé : ce travail comporte 4 parties, la première est relative à la nouvelle géographie et sa participation active dans le domaine de la santé, la deuxième partie introduit des aspects géographiques et sanitaires de notre région et développe des méthodes de groupement utilisées en modélisation, la troisième partie présente les matériels, méthodes, résultats et discussion de notre processus de modélisation des pratiques spatiales hospitalières en 4 phases, la dernière est une discussion sur la prospective géographique des modèles Newtoniens (aires d'attraction), de la géographie de la santé et l'ouverture aux débats géopolitiques, et les conséquences 'hypothétiques' sur les pratiques spatiales hospitalières. **Notre modélisation**, cœur des travaux de recherche, évalue les aires de l'offre et de la demande de soins dans notre région. Ce modèle Newtonien calcule des aires d'attraction hospitalières théoriques. Il est étudié par spécialité médico-chirurgicale et veut être automatisé et généralisable à toutes disciplines et espaces géographiques. La 1ère phase est l'observation de l'attraction hospitalière à l'aide de méthodes quantitatives et d'outils cartographiques. La 2ème phase est l'élaboration du modèle mathématico-géographique : l'originalité est l'affinement de l'équation de Reilly par pondération (sur la population démographique) à partir des attractions observées et théoriques. La 3ème phase est la validation de notre modèle théorique par comparaison au modèle observé à l'aide de cartes, de dessins de modèle et de méthodes quantitatives. La 4ème phase prédit et simule la « création ou fermeture » de services hospitaliers. **Ce modèle** par les résultats obtenus **apparaît robuste, fiable et 'prédictif'** et ce malgré sa simplicité (2 paramètres sont utilisés : lits, population). Par conséquent, répondant d'une meilleure connaissance de la géographie des pratiques spatiales hospitalières il peut alors devenir un outil d'aide à l'aménagement du territoire sanitaire.

Title : 'Geography of spatial utilization of the health services : a Newtonian modeling of hospital catchment areas'

Abstract This work is composed of four parts : the first one is about the new geography and its active participation in the field of health, the second presents the Nord – Pas-de-Calais region, the national and regional programs of health care planning and develops some methods used in our modeling : a partitioning by K-Means and Relative Neighbourhood, Gabriel and Delaunay triangulation connection networks. The third part presents materials, methods, results and discussion of our modeling process in four phases of the spatial utilization of health services. The fourth part is a general discussion on the geographical prospective of the gravitation models and on the geography of health's booming in France. **Our model** assesses the health care demand and supply in our Nord – Pas-de-Calais region. It calculates the theoretical hospital catchment areas by specialty in hematology and traumato-orthopedy. It will be automated and generalized for all specialties and geographic areas. The first phase observes the hospital catchment areas with quantitative and cartographic tools. The second is an elaboration of our spatial mathematical model regarding the gravitation Newton law. The originality of it is our weighting extension of the Reilly equation based on the demographic population of proximity catchment area and calculated from the observed and theoretical hospital attractions. The third phase is a validation of our model by comparison between the observed and the theoretical models with the help of observed maps, models drawings and quantitative methods. The last predicts and simulates "the creation or the closing" of hospital services by specialty. Through results this model appears to be robust, reliable and predictive in spite of its simplicity (two parameters are used : numbers of beds and the demographic population). Consequently, our model, along with a better knowing of the spatial utilization of health services, can be a new tool for developments in health care districts.

Discipline : Géographie Humaine, spécialisation en Géographie de la Santé

Mots clefs : Géographie humaine, Géographie de la santé, Modèle gravitaire, pratiques spatiales hospitalières, Aménagment du territoire sanitaire.

Laboratoire de Géographie Humaine - UPRES-EA 1036, UFR de Géographie, Université des Sciences et Technologies de Lille, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex, France.

Laboratoire d'accueil, Centre de Recherche et d'Etude en Informatique Médicale (CERIM) – Faculté de Médecine, Pôle recherche, 1 Place de Verdun, 59045 Lille Cedex, France.

FIN


MIRE ISO N° 1
AFNOR 92049 PARIS LA DÉFENSE
225
250
280
200
180
160
140
125
112
100
PRODUCTION
SCRIPTUM PARIS
en conformité avec NF Z 43-011 et ISO 446 1991