

50376
1989
303.2

50376
1989
303-2

REGION NORD-PAS-DE-CALAIS



MINISTERE DE L'INDUSTRIE, DES P. et T. et du
TOURISME

PERCEPTION DU PHENOMENE DE REMONTEE DE LA NAPPE DE
LA CRAIE

DANS LE BASSIN MINIER DU NORD DE LA FRANCE

ANALYSE ET RESULTATS D'UNE ENQUETE



S. CARLIER

BUREAU DE RECHERCHES
GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
établissement public
à caractère industriel
et commercial
Siège : Tour Mirabeau
39-43, quai André-Citroën
75739 Paris cedex 15, France
Tél.: (33) 1 45.78.33.33
Télex : BRGM 780258 F
Télécopieur : (33) 1 45.78.34.38 (GR 3)
R.C. 58 B 5614 Paris
SIRET : 58205614900419
Service Géologique Régional
Nord - Pas-de-Calais
Fort de Lézennes - Lézennes
59260 Hellemmes-Lille, France
Tél.: (33) 20.91.38.19
Abonné Publitélex
n° (25) 51.00.98 110114
Public X Lille F
Télécopieur : (33) 20.05.54.87

88 SGN 470 NPC

août 1988

REGION NORD-PAS-DE-CALAIS

MINISTERE DE L'INDUSTRIE, DES P. et T. et du TOURISME

PERCEPTION DU PHENOMENE DE REMONTEE DE LA NAPPE DE LA CRAIE
DANS LE BASSIN MINIER DU NORD DE LA FRANCE

ANALYSE ET RESULTATS D'UNE ENQUETE

R E S U M E

L'eau, source de vie, est un maillon essentiel de l'évolution de l'homme qui cherche depuis toujours à en acquérir la maîtrise.

La connaissance et la gestion de cette richesse naturelle posent de sérieux problèmes techniques et législatifs quand elles ne débouchent pas sur des situations conflictuelles.

La volatilité permanente des activités au sein de notre société, l'évolution des techniques, la multiplication des nuisances obligent les organismes compétents à moduler et à créer de nouveaux concepts, de nouveaux outils dont l'objectif est de trouver des solutions face à des situations nouvelles voire urgentes.

La remontée des nappes d'eau souterraine- phénomène récent et souvent perturbateur- en est une illustration.

Doit-on le considérer comme un risque naturel ?

A qui incombe la responsabilité des nuisances subies par autrui ?

Autant de questions auxquelles, lors d'une enquête d'opinions, un échantillon de la population du Nord de la France a bien voulu répondre.

Celui-ci est constitué de 224 communes du Bassin Minier dont 48% ont donné suite au questionnaire envoyé. L'exploitation des résultats de cette enquête à l'aide de divers outils statistiques (A.F.C., classification ascendante hiérarchique...) montre une certaine homogénéité des réponses.

Au total 12 questions subdivisées en 27 sous-questions ont été élaborées, critiquées, traitées par analyse statistique dite "analyse factorielle des correspondances".

Les résultats obtenus sont cohérents et permettent de définir des règles générales d'intervention qui répondent aux vœux des collectivités : maintien de la qualité de la ressource en eau comme facteur de développement économique, priorité à donner aux mesures préventives à caractère collectif, intégration du phénomène dans la législation relative aux catastrophes naturelles et de cette nouvelle contrainte dans la conception et la maintenance des nouveaux projets ; 50% des collectivités ayant répondu à l'enquête considèrent, enfin, le phénomène comme d'origine naturelle.

SOMMAIRE

	Pages
- <u>INTRODUCTION - CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE</u>	5
- <u>MOYENS MIS EN OEUVRE ET LIMITES DE L'ETUDE</u>	6
1 - <u>PRESENTATION DE L'ENQUETE</u>	6
11 - Constitution de l'enquête	8
12 - Représentativité de l'échantillon	10
2 - <u>CHOIX DE LA METHODE</u>	10
21 - Présentation de la méthode	10
22 - Démarche suivie	12
3 - <u>RESULTATS ET INTERPRETATIONS</u>	13
31 - Analyse sur l'ensemble des individus	13
32 - Introduction de 22 points supplémentaires	16
33 - Recodage des "non-réponses"	17
4 - <u>CONCLUSIONS GENERALES</u>	27
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	29

LISTE DES FIGURES

	Pages
FIGURE 0 : Situation du secteur d'étude	4
Figure 1 : Canevas du bordereau d'enquête.....	7
Figure 2 : Schéma de base d'élaboration de l'enquête.....	8
Figure 3 : Plan factoriel (1-2). Représentation simultanée des échantillons et des éléments (sur l'ensemble des individus).....	14
Figure 4 : Histogramme de répartition de la variable "Connaissance du phénomène de remontée de nappes".....	18
Figure 5 : Histogramme de répartition de la variable "Nuisances"...	19
Figure 6 : Histogramme de répartition de la variable "Conséquences des remontées de nappes".....	19
Figure 7 : Histogramme de répartition de la variable "Causes des remontées de nappes".....	19
Figure 8 : Histogramme de répartition de la variable "Remèdes utilisés ou prévus contre les remontées de nappes".....	20
Figure 9 : Histogramme de répartition de la variable "Opinions personnelles sur les origines, les solutions du phénomène de remontée de nappes".....	21
Figures 10 et 11 : Plan factoriel (1-2) et (1-3). Représentations simultanées des échantillons et les éléments (après recodage des "non-réponses").....	22
Figure 12 : Histogramme de répartition de la variable "Fréquence d'apparition du phénomène de remontées de nappes".....	26

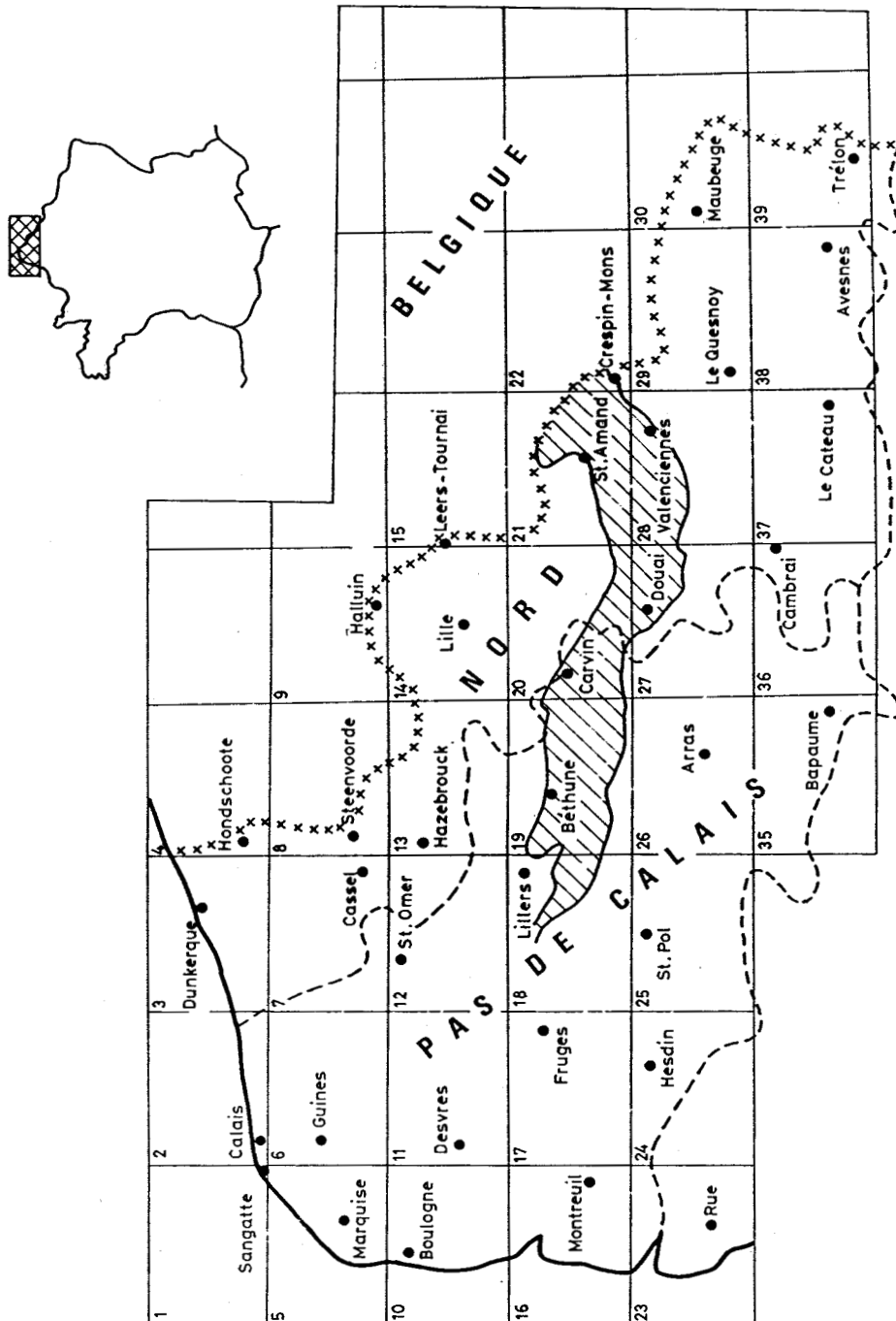
LISTE DES SCHEMAS

Schéma 1 : Classification de l'ensemble des communes	24
Schéma 2 : Classification des communes affectées par les remontées de nappes.....	25

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE I-a Liste des communes consultées dans le Bassin Minier du Nord-Pas-de-Calais
- I-b Liste des communes ayant répondu au questionnaire
- ANNEXE II Questionnaire d'enquête envoyé aux communes
- ANNEXE III Classification des communes du Bassin Minier suite aux analyses statistiques

Fig. 0 : Situation du secteur d'étude



**ANALYSE STATISTIQUE DE L'ENQUETE D'OPINIONS
SUR LES REMONTEES DE LA NAPPE DE LA CRAIE
DANS LE BASSIN MINIER NORD-PAS-DE-CALAIS**

INTRODUCTION

=====

CADRE et OBJECTIFS DE L'ETUDE

Depuis une dizaine d'années on constate dans certaines régions urbanisées, et notamment dans le Bassin Minier du Nord-Pas-de-Calais que les inondations de caves sont plus fréquentes ; elles se produisent dans des sites qui ne sont pas habituellement concernés par les crues saisonnières.

La remontée des eaux souterraines peut remettre en cause les fondations des immeubles et inquiète les habitants d'une région que n'épargne pas la crise économique. Ils s'interrogent et avancent des explications : comment expliquer la remontée du niveau des nappes ? Trois faits sont simultanément responsables du phénomène d'instabilité :

- l'augmentation de la pluviométrie ;
- la diminution des prélèvements à usage industriel ;
- et les affaissements du sous-sol qui entraînent une modification de la topographie.

Que faire pour limiter les dégâts provoqués par le relèvement du niveau des nappes ?

En vertu d'une convention passée le 28 janvier 1986 avec le Conseil Régional du Nord-Pas-de-Calais, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M. - S.G.R/N.PC) a entrepris une étude dont l'objectif principal est d'évaluer la "vulnérabilité" du patrimoine (immeubles, réseau de communication, ressources en eau...).

Ensuite sera appliqué un programme d'intervention qui doit comporter deux phases.

La première inclut une enquête d'opinions auprès des collectivités de la région concernée (ANNEXE I-a). La deuxième phase nécessiterait la mise au point d'un modèle hydrodynamique de la nappe de la craie en régime permanent.

La première phase et, spécialement les résultats de l'enquête sera l'objet du présent article. L'enquête devrait permettre de comparer le paysage des secteurs touchés avec les documents cartographiques de la fin du XIX^{ème} siècle afin d'éliminer les artefacts d'origines différentes. En outre elle devrait permettre de mesurer les conséquences économiques d'un phénomène qui atteint une pareille ampleur. Ceci fera l'objet d'un LIVRE BLANC.

MOYENS MIS EN OEUVRE ET LIMITES DE L'ETUDE

L'enquête a été menée dans le Bassin Minier du Nord-Pas-de-Calais, longue bande de territoire qui s'étire sur 120 kilomètres. Sa forme est celle d'un arc allant d'Auchel à Valenciennes. Sur cette zone géographique vivent plus d'un million d'hommes (Densité : Bassin Minier 675 hab./km² - France 100 hab./km²).

Les informations recueillies ont été fournies en grande partie par les élus locaux, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières, les Directions Départementales de l'Équipement, de l'Agriculture et d'Industrie et par des géologues de plusieurs pays étrangers.

1 - PRESENTATION DE L'ENQUETE

Des questionnaires simples (cf. figure 1) ont été adressés aux maires, puis les réponses obtenues furent analysées.

Fig.1 : canevas du bordereau d'enquête
(dans son détail comprenant 6 pages)

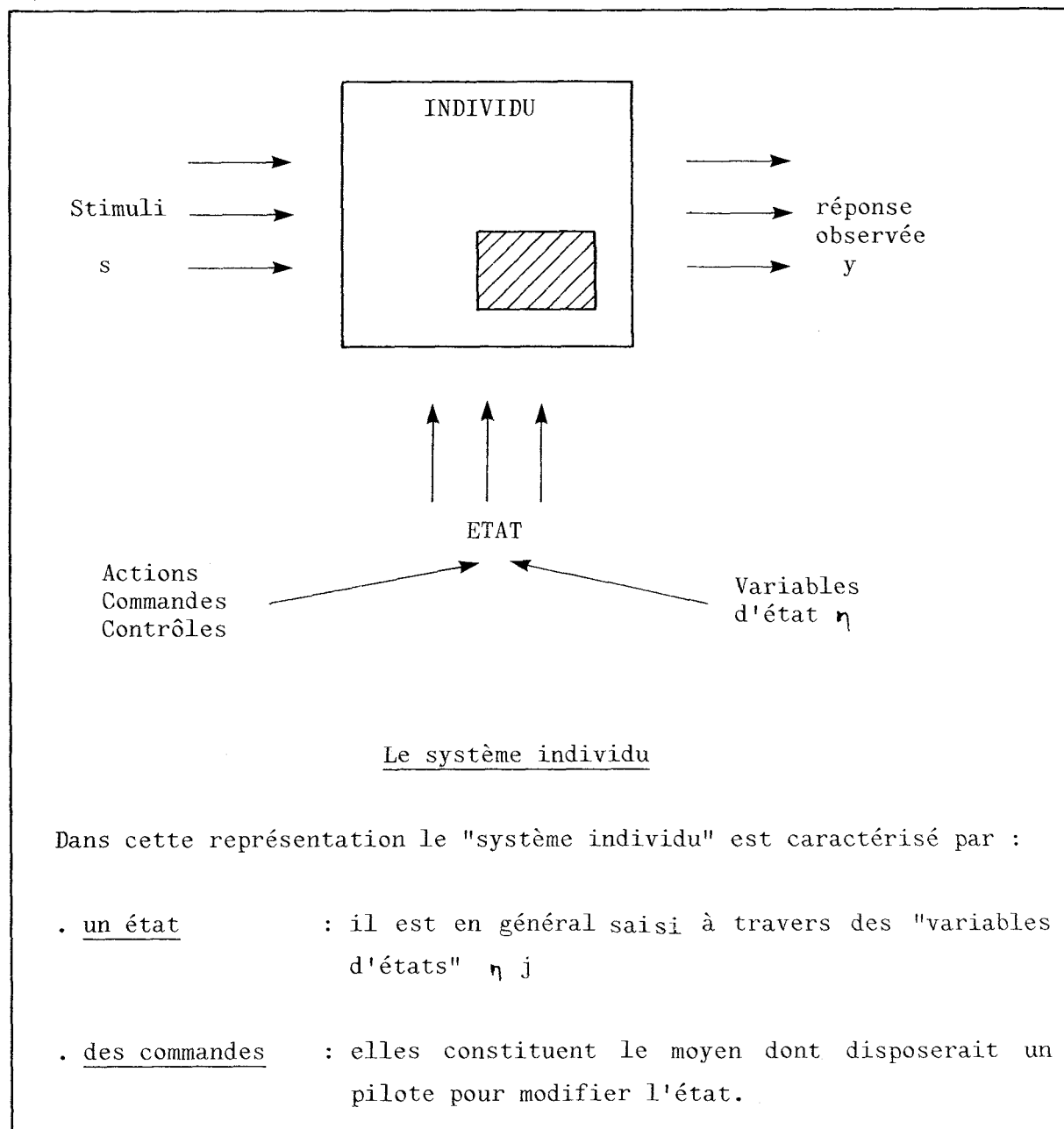
NOTA : l'enquête est accompagnée d'une notice explicative

<p>I - IDENTIFICATION</p> <ul style="list-style-type: none">- commune, contact, qualité, adresse, téléphone.
<p>II - PERCEPTION DU PHENOMENE</p> <ul style="list-style-type: none">- connaissance, effets, fréquence
<p>III - CONSEQUENCES DU PHENOMENE (constatées)</p> <ul style="list-style-type: none">- inondations des cultures, sous-sols ;- dégradation des réseaux, de la qualité, des immeubles ;- mouvements du sol ;- modification hydrographique.
<p>IV - CAUSES</p> <ul style="list-style-type: none">- diminution des sorties d'eau de la nappe<ul style="list-style-type: none">→ naturelles→ artificielles- augmentation des apports d'eau à la nappe<ul style="list-style-type: none">→ naturels→ artificiels- modifications des cours d'eau ;- affaissements de terrain.
<p>V - REMEDES</p> <ul style="list-style-type: none">- lutter contre les causes<ul style="list-style-type: none">→ mesures curatives→ mesures préventives- traiter les conséquences
<p>VI - AVIS PERSONNEL DES ELUS LOCAUX SUR :</p> <ul style="list-style-type: none">- l'origine du phénomène- initiative<ul style="list-style-type: none">→ personnelle→ collective- assurance

1.1. - CONSTITUTION DE L'ENQUETE

Le bordereau d'enquête sur l'impact des remontées de la nappe a été élaboré avec un souci d'efficacité en se basant sur la systématique décrite dans la figure 2 par ANASTASSAKOS.I et GAUSSENS. E (1983).

Fig.2 : Schéma de base de l'élaboration de l'enquête



Par l'intermédiaire des stimuli s , l'état η et les commandes étant fixés, l'individu est confronté à une situation particulière qui engendre sa réponse y .

Il s'adresse à un échantillon représentatif de la population et comprend douze questions qui se subdivisent en vingt sept sous-questions. Faute d'une solution plus rationnelle, cette formule conduit à des difficultés de codage et d'interprétation. Il est d'autre part, subdivisé en sept parties qui regroupent quatre grands thèmes : la connaissance et la perception, les causes, les conséquences, puis les remèdes des phénomènes observés. Les questions posées s'organisent autour de quatre axes :

- la situation qui comporte les coordonnées spatiales et temporelles du phénomène en cause, ainsi que les coordonnées des principaux acteurs (particuliers, communes, administrations, services et établissements publics, industriels, etc...). ;
- la technique et la phénoménologie qui renferment des interrogations sur les caractéristiques d'identité des remontées de nappes et sur leurs mécanismes ;
- le comportement qui comprend une énumération d'actions entreprises ou non pour lutter ou traiter le phénomène ;
- l'opinion qui repose essentiellement sur la perception du phénomène.

Le thème "connaissance et perception" se traite en huit questions dont quatre phénoménologiques et quatre d'opinions. Les thèmes "causes" et "conséquences" contiennent uniquement des questions techniques. Le thème "remèdes" réunit des questions techniques et de comportement.

Ces interrogations étant exprimées de façon différente, les possibilités de réponse sont de plusieurs types (oui-non ; fréquent-rare-inexistant ; fait-en cours-possible ; ou encore phasées).

Les trois dernières pages du questionnaire sont consacrées à une note de vulgarisation dont le rôle est de définir schématiquement à des non initiés, les notions de nappe d'eau souterraine et de remontée (voir ANNEXE II).

1.2. - REPRESENTATIVITE DE L'ECHANTILLON

Un courrier de Monsieur le Président du Conseil Régional avait souligné l'intérêt des autorités locales à répondre au questionnaire, en raison de leur connaissance des lieux. 224 questionnaires furent envoyés, et 107 réponses retournées, soit un taux de réponses de 48% (voir ANNEXE I-b). La diversité des rédacteurs (ouvriers et industriels, agriculteurs et anciens mineurs, enseignants) est suffisamment représentative. De plus, la localisation cartographique des réponses montre une répartition géographique homogène sur la zone d'étude. Le champ couvert par l'enquête est donc assez précis et complet pour devenir l'objet d'une analyse statistique.

2 - CHOIX DE LA METHODE

Depuis quelques années, l'emploi des méthodes statistiques tend à se généraliser fructueusement dans les différents domaines des Sciences de la Terre. Même les problèmes hydrogéologiques résolus jadis par des techniques déterministes, relèvent aujourd'hui pour certains de modèles probabilistes tels que la régression linéaire ou orthogonale et plus récemment, de l'Analyse Factorielle des Correspondances. Toutefois, sans prétendre à la primeur, une approche statistique portant sur une enquête d'opinions ayant trait à un sujet scientifique d'actualité aussi complexe que les remontées de nappes d'eau souterraine n'a semble-t-il, jamais été abordée.

Les données recueillies étant toutes qualitatives et à plusieurs dimensions, la méthode d'Analyse des Correspondances Multiples s'imposait.

2.1. - PRESENTATION DE LA METHODE

Elle est le résultat des travaux de BENZECRI (1968) qui relèvent des recherches sur l'Analyse en Composantes Principales (K. PEARSON, 1901) et sur l'analyse canonique (H. HOTELLING, 1936).

Elle a pour but d'une part, de fournir grâce à l'ordinateur, des représentations synthétiques aussi bonnes que possible du nuage de points échantillons situés dans l'espace des éléments (n points dans \mathbf{R}^P) et du nuage de points éléments situés dans l'espace des échantillons (P points dans \mathbf{R}^n) et d'autre part, de décrire parallèlement les correspondances des points échantillons entre eux dans \mathbf{R}^P et les correspondances des points éléments entre eux dans \mathbf{R}^n .

La représentation spatiale des nuages étant impossible pour une dimension supérieure à trois, on admet qu'une projection dans un espace à deux dimensions est d'autant plus fidèle que la déformation de l'image du nuage est minime.

Disons simplement que la solution consiste à rechercher les axes factoriels pour lesquels la variance est maximale.

Sans entrer dans un développement mathématique, on peut avancer que l'Analyse des Correspondances a été mise au point pour l'étude des tableaux de données ou de dépendances formés de lignes "i" correspondant à des individus et de colonnes "j" correspondant à des variables. Si on note $X(i,j)$ la fréquence d'apparition du couple d'éventualités (i,j), nécessairement un entier positif, et Y la somme totale de tous les termes du tableau :

$$\text{soit } \boxed{Y(i,j) = \sum_{i,j} X(i,j)},$$

alors, l'analyse des correspondances consiste en l'analyse des $Z(i,j)$ (élément général du tableau normé) de la forme :

$$\boxed{Z(i,j) = \frac{X(i,j)}{\sum_{i,j} X(i,j)} \quad \text{tel que } \sum_{i,j} Z(i,j) = 1}$$

D'après CANCEILL : "Cette méthode est un outil efficace d'étude des tableaux de contingence ; les résultats de l'analyse possèdent une stabilité due à une propriété remarquable dite d'équivalence distributionnelle de la métrique du χ^2 que l'on ne retrouve pas dans l'Analyse en Composantes Principales".

2.2. - DEMARCHE SUIVIE

Après une première lecture des réponses reçues, il s'est avéré opportun de regrouper certaines variables pour lesquelles les réactions étaient quasi-similaires afin d'éviter l'analyse d'un tableau marginal. Chaque question a fait l'objet d'un codage analytique qui a servi à l'élaboration du tableau de données (individus x caractères). Ce dernier est construit en empilant les unes sur les autres les variables indicatrices associées aux modalités (variable valant 1 ou 0 suivant que l'individu prend ou ne prend pas la modalité) ; ce tableau disjonctif est complet car toutes les modalités sont considérées.

L'analyse statique du questionnaire s'est déroulée en trois étapes :

- à partir du tableau disjonctif complet (§ 3.1.) ;
- puis, en plaçant 22 individus caractérisés par des "non réponses" à l'ensemble du questionnaire en points supplémentaires (§ 3.2.) ;
- enfin en regroupant certaines modalités à effectifs très réduits et en recodant les "non réponses" (§ 3.3.).

Ces opérations sur ordinateur ont été possibles grâce au système "FIESTA", système de gestion de fichiers mis au point par le B.R.G.M., qui réunit un ensemble de programmes pour les traitements cartographiques et statistiques des données. Le programme choisi fournit entre autres :

- la constitution du tableau de BURT ou le tableau de contingence ;
- les parts d'inerties expliquées par les axes ;
- les tableaux de contribution, corrélation des individus, ainsi que les coordonnées des individus et la qualité de leur représentation sur les axes factoriels ;
- et les représentations dans différents plans factoriels.

3 - RESULTATS ET INTERPRETATIONS

3.1. - ANALYSE SUR L'ENSEMBLE DES INDIVIDUS

Présentation des résultats

L'analyse du tableau de BURT montre que 54% des communes ayant répondu, connaissent le phénomène. Excepté les questions de connaissance, le taux de "non réponses" varie entre 34% et 68%. Dès lors il est difficile d'interpréter avec justesse l'opinion générale des communes.

Toutefois, certaines tendances vis-à-vis du phénomène se dégagent telles que :

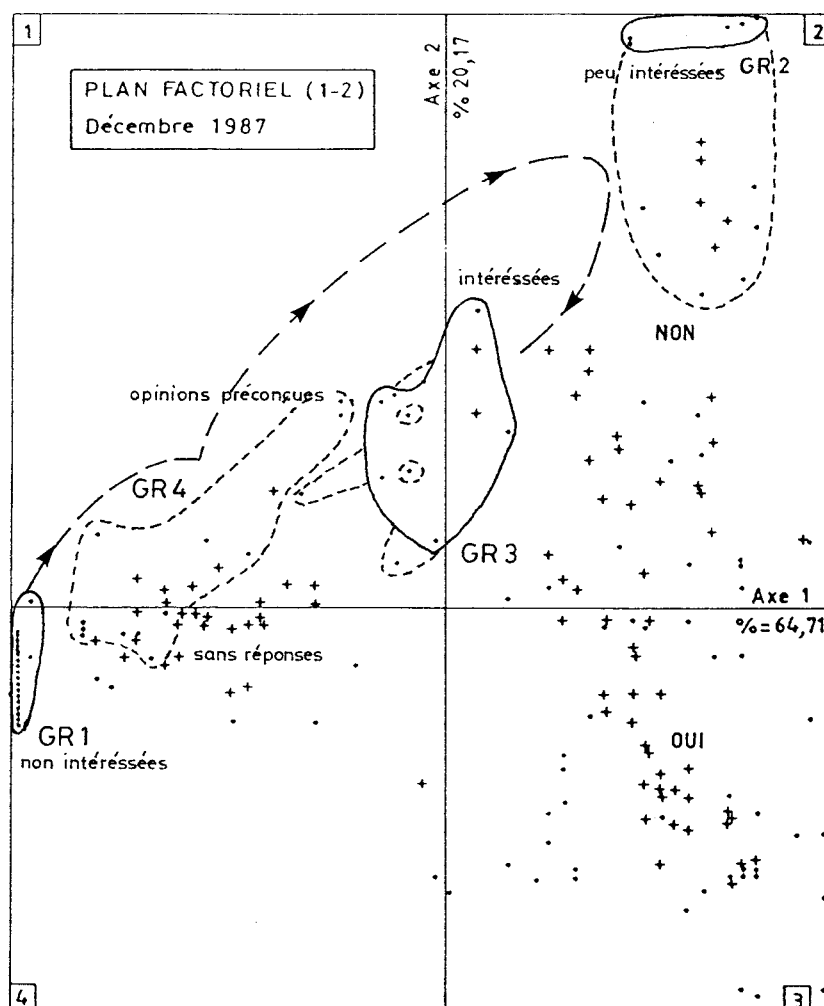
- l'interrogation sur l'origine et l'évolution du phénomène ;
- le maintien de la potabilité des eaux souterraines ;
- la priorité à accorder aux mesures préventives combattant les origines du phénomène ;
- la collaboration entre les organismes compétents, les autorités locales et les sources publiques de financement ;
- l'intégration du phénomène dans la législation relative aux catastrophes naturelles ;
- l'implantation des projets éventuels qui s'effectue dans des zones non-touchées.

L'analyse des plans factoriels fait apparaître les résultats suivants (cf. figure 3).

- les deux premiers axes permettent de localiser les points d'observations de façon satisfaisante car leurs valeurs propres " λ " représentent 85% de l'information totale du nuage avec :

$$\lambda_1 \text{ (axe 1) } = 65\% \text{ et } \lambda_2 \text{ (axe 2) } = 20\%$$

Fig 3 : Plan factoriel (1-2). Représentation simultanée des échantillons et des éléments (sur l'ensemble des individus)



- communes
- + variables (questions)
- interprétation après la 1ère analyse factorielle
- interprétation après la 2ème analyse factorielle
 - . constitution du 4ème groupe
 - . greffes au niveau des GR2 et 3
- ➔ intérêt croissant vis-à-vis du phénomène de remontée de nappes

L'opposition entre les "non réponses" situées dans les cadrans 1 et 4 avec les réponses des cadrans 2 et 3 selon l'axe 1 est prédominante. Selon l'axe 2, l'opposition se marque nettement entre les réponses positives du cadran 3 (composé de communes affectées donc subissant le phénomène) et les réponses négatives du cadran 2 (composé de communes non affectées) - (cf. figure 3).

- la projection des communes et des questions sur les plans définis par les axes (1-2) et (1-3) différencie trois groupes de communes caractérisées par les variables explicatives entre lesquelles existent des relations de cause à effet.

Interprétation

Les trois groupes formés semblent englober des communes n'ayant jamais subi de nuisances. Cependant, ils se distinguent selon la densité et le type de réponses fournies au questionnaire. Le groupe 1 n'a répondu à aucune question et le groupe 2 affirme n'avoir observé aucune manifestation quelle que soit sa nature. En revanche le groupe 3 s'identifie en classant les remontées de nappes parmi les phénomènes naturels et en optant pour les solutions collectives. On a donc attribué à chaque groupe un libellé suivant le degré d'intérêt porté à l'enquête. Ainsi le groupe 1 correspond aux "non intéressées", le groupe 2 aux "peu intéressées" et le groupe 3 aux "intéressées".

- Cette différenciation présage de l'existence d'une relation entre ces 3 groupes qui pourrait se traduire par le degré de sensibilité des élus locaux à l'égard du phénomène. Il ne faut pas y voir une relation basée sur le principe déterministe d'après lequel tout fait à une cause, ce qui implique une connaissance pointue du phénomène.

En effet, les deux premiers groupes ne connaissent pas le phénomène; il leur est donc difficile de le caractériser. Par contre le troisième groupe le perçoit plus ou moins bien, semble-t-il, soit parce que la commune se situe dans une vallée, soit parce qu'elle est proche d'une zone affectée. Le but de toute Analyse Factorielle étant de regrouper les éléments en fonction des variables explicatives, on ne peut pas dire que l'objectif soit atteint !

Toutefois elle montre que même les secteurs non concernés par le phénomène sont plus ou moins sensibilisés comme en témoigne le dépouillement du questionnaire.

On voit qu'il est intéressant de poursuivre l'analyse en supprimant le groupe 1 qui masque une partie des résultats.

3.2. - INTRODUCTION DE 22 POINTS SUPPLEMENTAIRES

La seconde Analyse Factorielle a été effectuée en introduisant comme éléments supplémentaires les 22 communes du groupe 1 qui étaient intervenues à 65% dans l'explication de l'axe 1. Toutes ces informations apparaîtront de nouveau sur les graphiques car elles permettent d'enrichir considérablement les résultats et les interprétations. Néanmoins, elles n'interviendront plus dans la recherche des axes principaux.

Présentation des résultats

L'analyse du tableau de BURT confirme les résultats obtenus et y ajoute les données suivantes :

- la dégradation de la fertilité des sols n'est pas observée ;
- la prescription de mesures curatives pour vaincre les origines du phénomène est très suivie.

Le taux de "non réponses" reste particulièrement élevé pour les questions ayant trait :

- à l'augmentation des apports d'eau à la nappe ;
- à la modification de l'hydrographie ;
- à la construction d'ouvrages d'art ;
- à l'extraction des matériaux,

et aux remèdes envisagés pour traiter les conséquences.

L'analyse des plans factoriels montre une opposition entre les "non réponses" et les réponses négatives et met en évidence l'existence d'un quatrième groupe. Elle a aussi permis de compléter la liste des communes des groupes 2 et 3 par des individus proches (cf. figure 3).

Interprétation

Le quatrième groupe appartient aussi à l'ensemble des communes non touchées. Ils se positionne entre les groupes 1 et 3 (cf. figure 3) et peut se définir comme méconnaissant le sujet d'étude, mais ayant diverses opinions sur les moyens de le résoudre. Il ne fournit aucune information d'ordre technique ou phénoménologique, mais fait part de sa sérénité face à l'avenir. Compte tenu de ces résultats, on lui a apposé l'étiquette d'"opinions préconçues".

La suppression des 22 communes "non intéressées" n'a pas permis d'éliminer le déséquilibre introduit par le taux majoritaire des "non réponses", ni l'apparition de l'ensemble des communes concernées mais aura nuancé les premiers résultats.

Il s'avère donc nécessaire de prolonger les recherches.

3.3. - RECODAGE DES "NON REPONSES"

Les six modalités relatives à l'intervention des communes et à la fréquence d'apparition du phénomène ont été réduites à quatre, car elles créaient une certaine ambiguïté dans la prise de position des individus et conduisaient à une interprétation parfois hasardeuse.

De plus, chaque questionnaire (sauf ceux appartenant aux groupes 1 et 2) a été réétudié de manière à traduire les "non réponses" par des affirmations ou des négations en essayant de préserver l'intégrité de chaque auteur. Ainsi, les questions d'opinion n'ont pas fait l'objet de ces transformations. Enfin les résultats obtenus étant plus probants, ils ont été représentés par de nombreuses figures.

Présentation des résultats

L'analyse du tableau de BURT est illustrée par des histogrammes qui correspondent aux thèmes principaux abordés par le bordereau d'enquête. Il s'ensuit que :

- 67% des communes (soit 56 communes sur 85) connaissaient préalablement le phénomène des remontées de nappes (cf. figure 4).

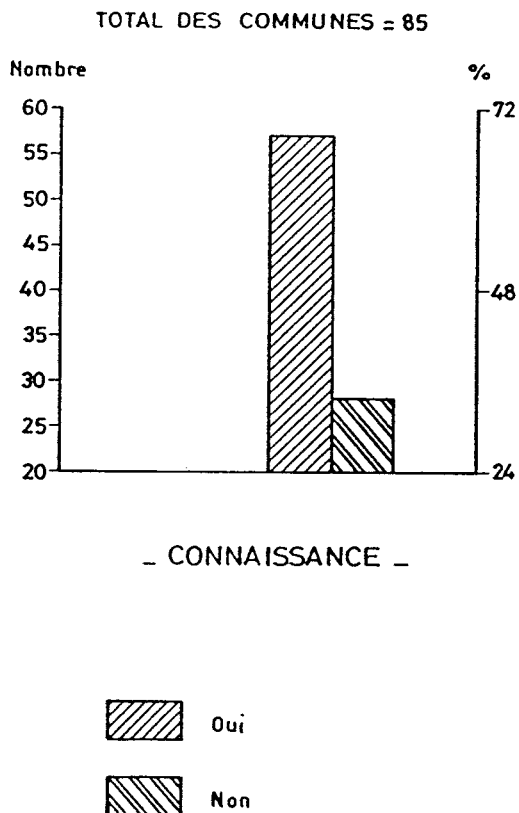


Fig.4 : Histogramme de répartition de la variable "Connaissance du phénomène de remontée de nappes"

- 70% d'entre elles estiment que les remontées de nappe pourraient constituer une nuisance future (cf. figure 5).

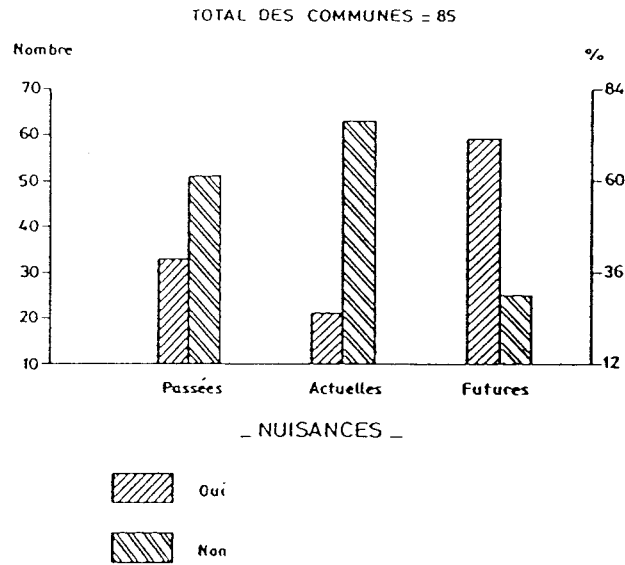


Fig.5 : Histogramme de répartition de la variable "Nuisances"

- en moyenne, les conséquences et les causes sont respectivement dans 68% et 73% des cas mal perçues par les élus locaux (cf. figures 6 et 7).

Néanmoins, celles qui sont constatées confirment les observations de terrain.

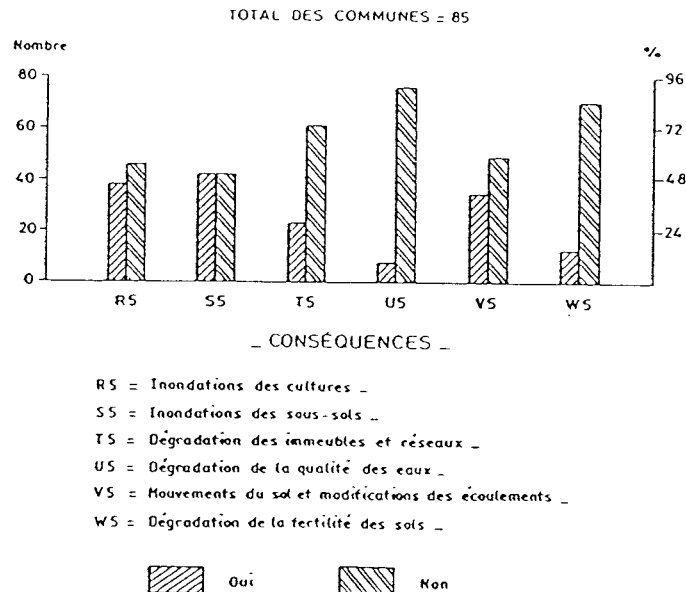


Fig.6 : Histogramme de répartition de la variable "Conséquences des remontées de nappes"

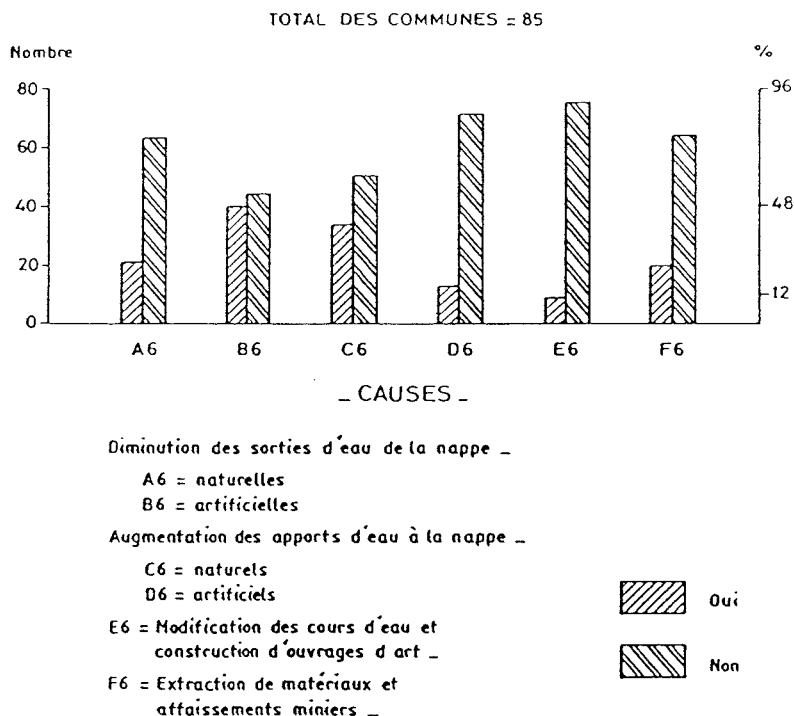


Fig.7 : Histogramme de répartition de la variable "Causes des remontées de nappes"

- respectivement, 58% et 44% des communes se prémunissent en utilisant ou en projetant d'utiliser des remèdes curatifs et préventifs pour d'une part, lutter contre les causes et d'autre part, minimiser les conséquences (cf. figure 8).

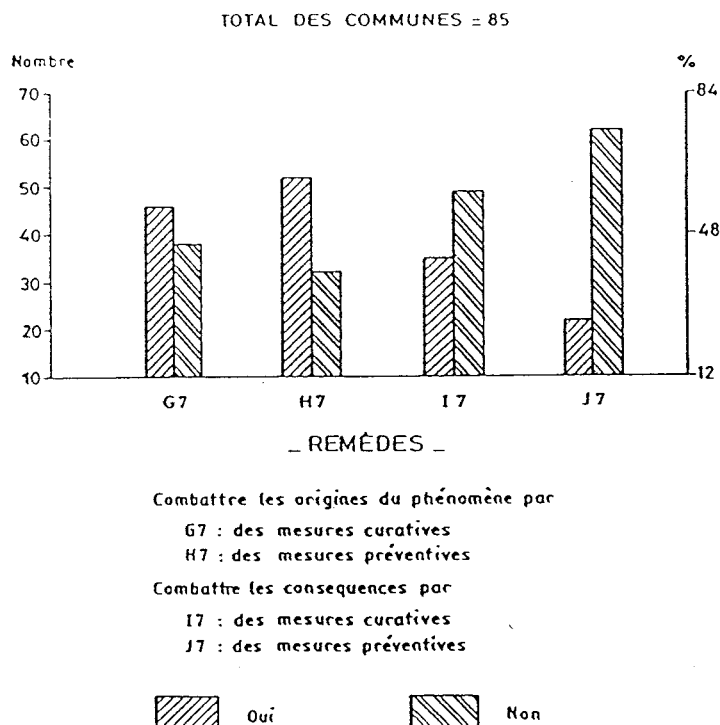


Fig.8 : Histogramme de répartition de la variable "Remèdes utilisés ou prévus contre les remontées de nappes"

- enfin, 50% considèrent le phénomène comme naturel, 65% conçoient qu'il soit intégré dans la législation aux catastrophes naturelles et 83% pensent que la solution est d'ordre collectif (cf. figure 9).

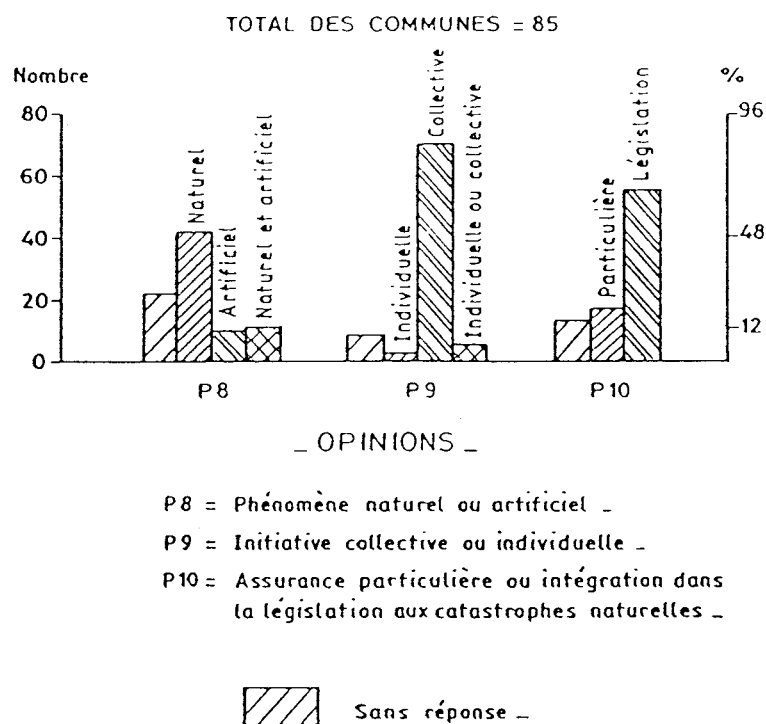


Fig.9 : Histogramme de répartition de la variable "Opinions personnelles sur les origines, les solutions du phénomène de remontée de nappes"

L'analyse des plans factoriels révèle que (cf. figures 10 et 11) :

- 78,5% de l'information du nuage est représentée par les plans (1-2) et (1-3) ;

- au niveau de l'axe 1 existe une nette opposition entre les réponses affirmatives et négatives, et une contribution aux thèmes conséquences et remèdes très importante; il découle un face à face entre le groupe des communes "non atteintes" et celui des communes "atteintes" déterminées par :

- . une fréquence d'apparition importante du phénomène ;
- . l'observation de nombreuses conséquences ;
- . le souci de s'adapter à la situation, s'employer à bien utiliser les moyens techniques et administratifs disponibles pour combattre et compenser les effets ;

Fig.10 : Plan factoriel (1-2). Représentations simultanées des échantillons et les éléments (après recodage des non-réponses)

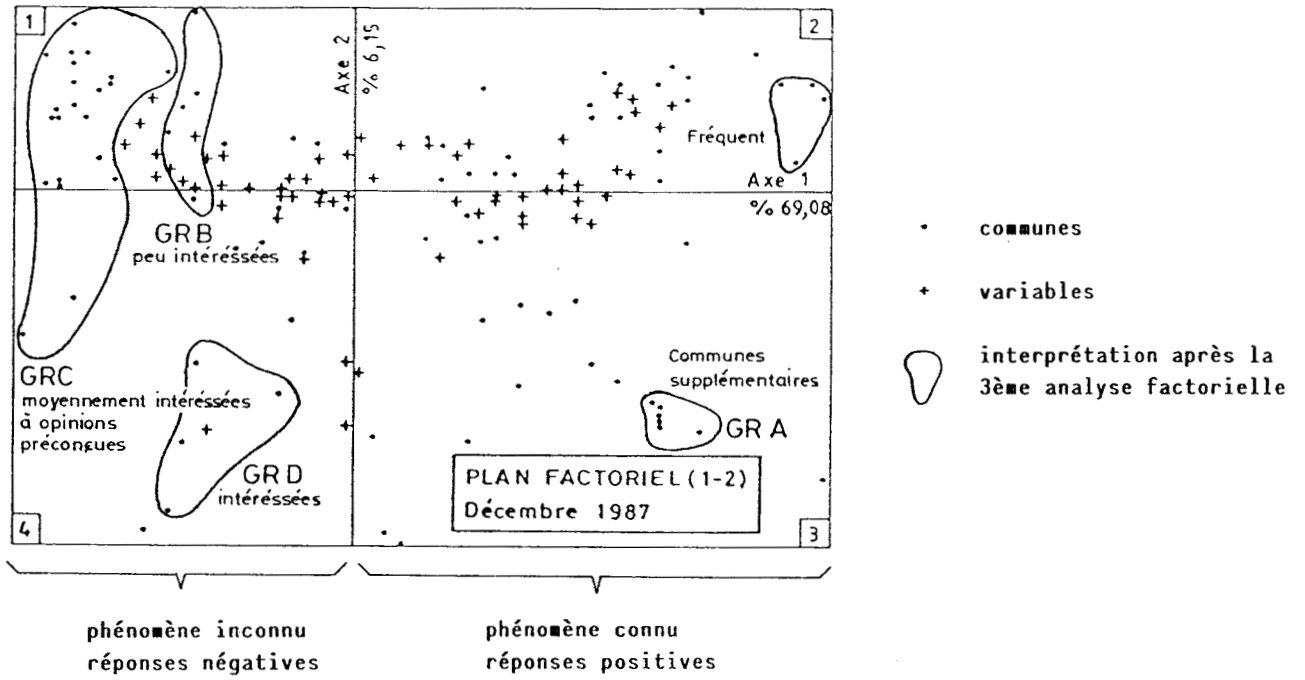
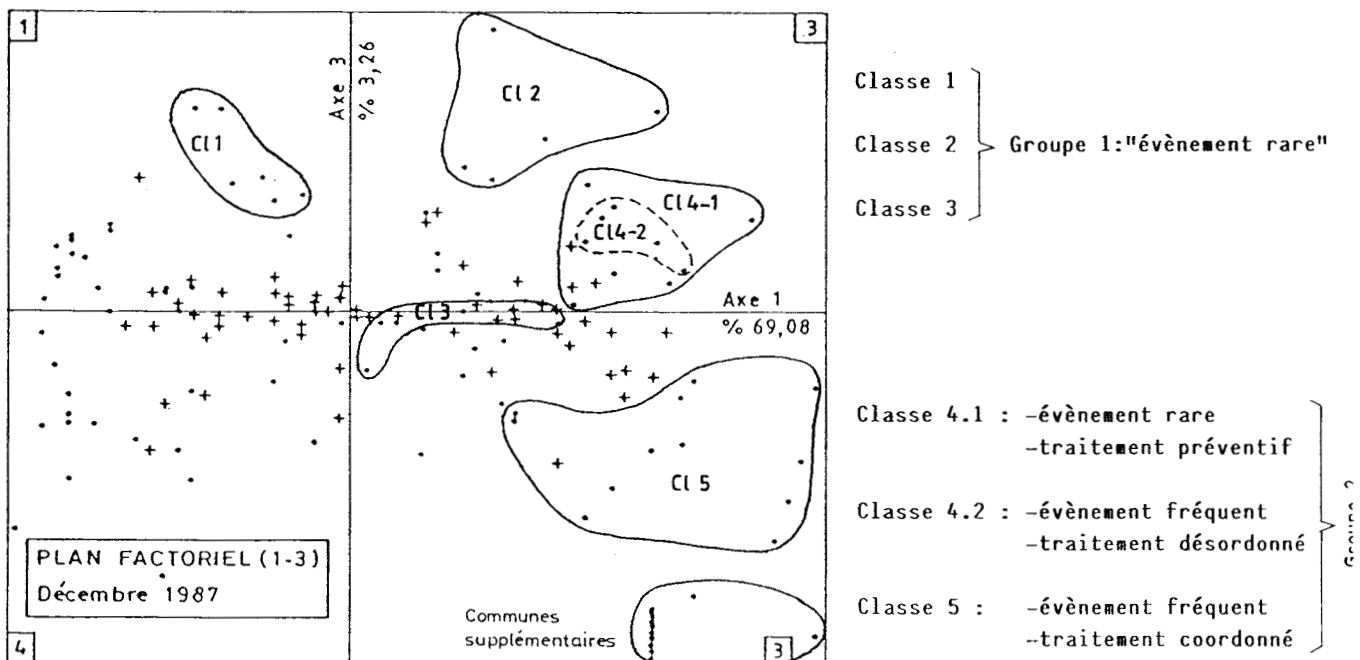


Fig.11 : Plan factoriel (1-3). Représentations simultanées des échantillons et les éléments (après recodage des non-réponses)



- l'axe 2 est défini par des communes "non atteintes" mais intéressées;
- l'axe 3 marque l'opposition entre deux catégories d'individus qui se manifestent par les caractères suivants :

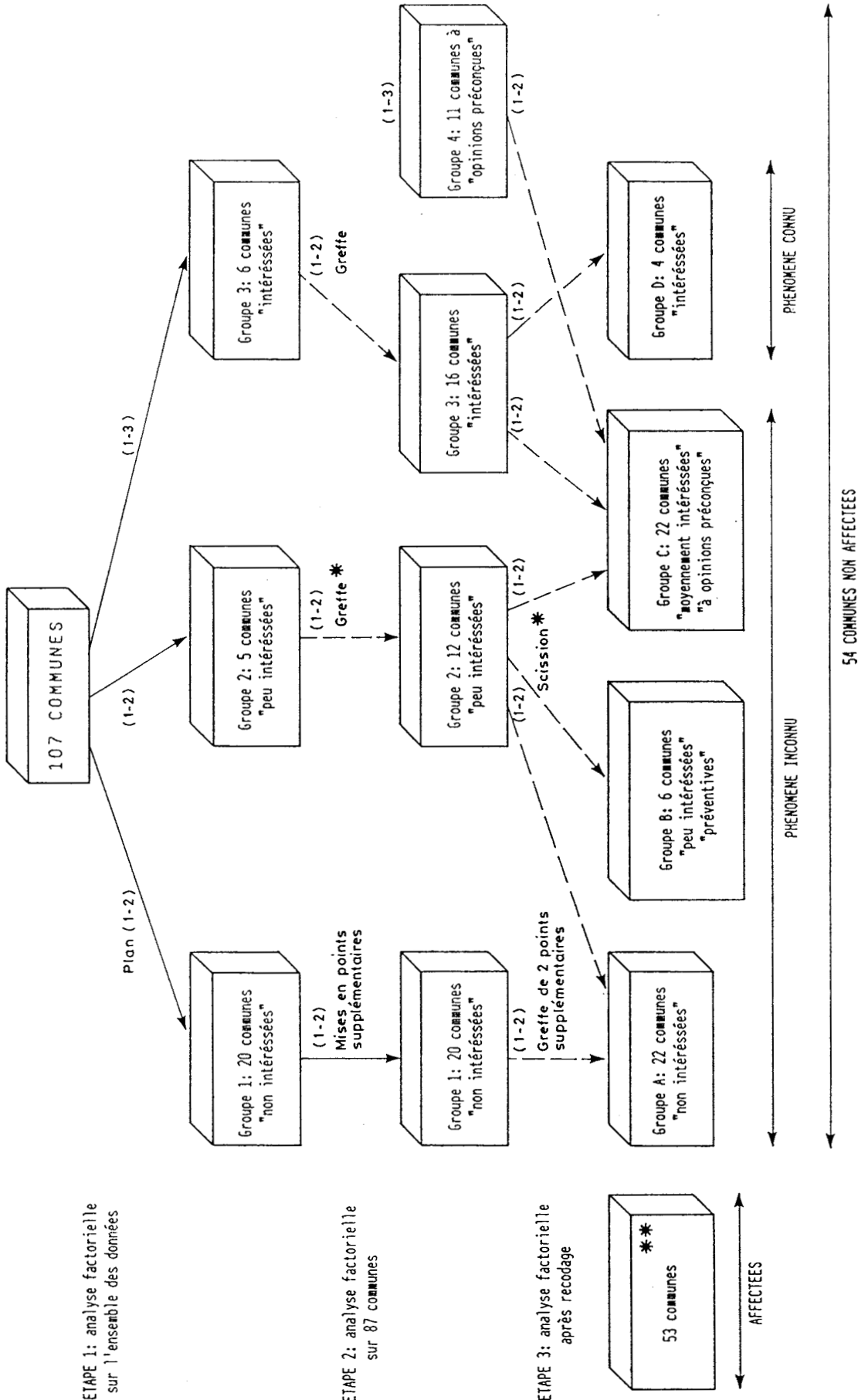
Opposition

1ère catégorie		2ème catégorie
. phénomène inexistant		. rare
. origine inconnue		. augmentation des pluies et extraction des matériaux
. aucune nuisance		. dégradation de la qualité de l'eau et de la fertilité des sols

Interprétation

Le recodage des "non réponses" a sensiblement modifié la constitution des groupes de communes "non affectées" (Schéma 1) et a donné naissance à cinq sous-groupes de communes "affectées" réparties en 3 groupes (Schéma 2). Il permet d'établir une systématique des communes du Bassin minier.

L'ANNEXE III fournit la constitution des groupes "A, B, C, D" des 54 communes non affectées et celle des classes 1 à 5 des 53 communes affectées par les Collectivités locales correspondantes.



ETAPE 1: analyse factorielle sur l'ensemble des données

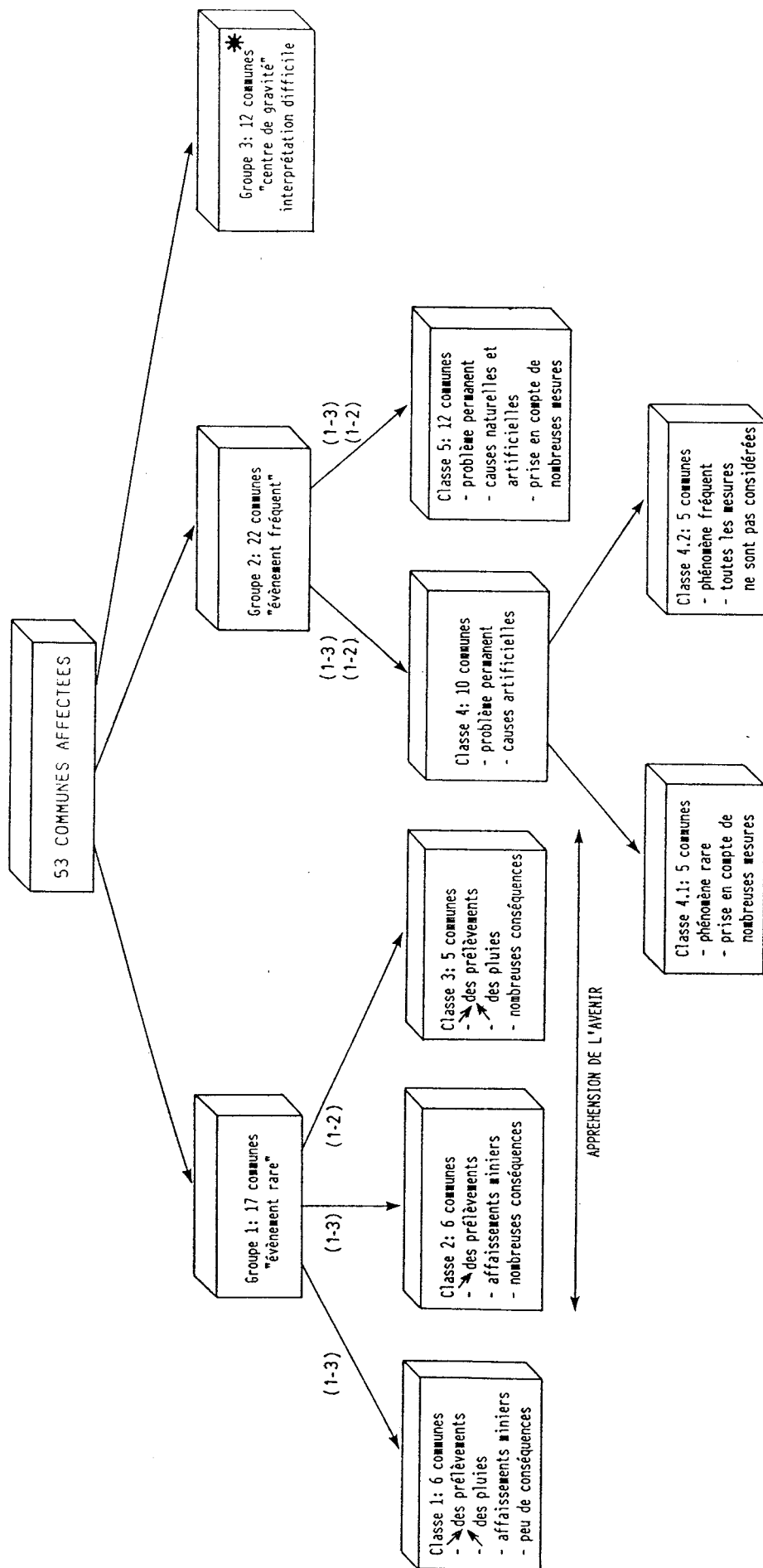
ETAPE 2: analyse factorielle sur 87 communes

ETAPE 3: analyse factorielle après recodage

* Suite aux analyses, des communes viennent grossir ou dégrossir certains groupes selon les correspondances prises en compte.

** Voir le détail: schéma 3.

Schéma 1 : Classification de l'ensemble des communes



* Ensemble des communes situées au centre de gravité des plans (1-2) et (1-3) ou parfois à proximité d'une des classes du groupe 2. L'interprétation est d'autant difficile que la diversité des réponses est importante.

Schéma 2 : Classification des communes affectées par des remontées de nappes

Vu ces principaux résultats, on peut remarquer un bon équilibre entre les communes "affectées" et "non affectées". Ces dernières ne présentent pas un intérêt considérable pour l'étude puisque seuls 15% d'entre elles connaissent le phénomène de remontée de nappes. Il faut donc concentrer nos efforts sur les communes touchées.

En revanche, elles ont fait preuve d'une réceptivité variable suivant les groupes.

S'il faut conclure pour donner une réponse simple au commanditaire, on peut noter qu'il existe une hiérarchie des communes "affectées" selon la fréquence d'apparition de l'évènement (cf. figure 12).

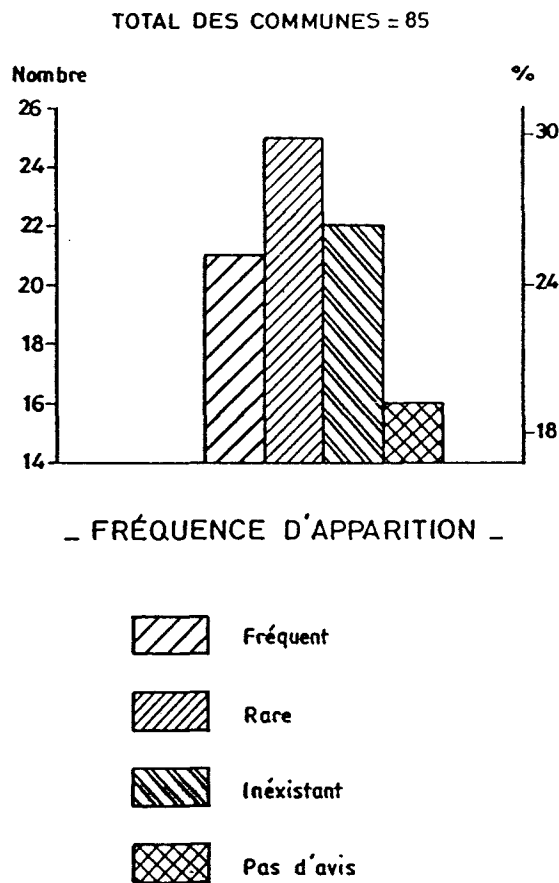


Fig.12 : Histogramme de répartition de la variable "Fréquence d'apparition du phénomène de remontée de nappes"

Ainsi les classes 5 et 4-2 demandent une attention toute particulière. Toutefois il ne faut pas négliger les autres classes dont les problèmes mêmes rares, peuvent être parfois de forte amplitude. Cette variable (=fréquence d'apparition) n'a pu être étudiée car les données recueillies à ce sujet étaient insuffisantes.

Enfin, une étude de terrain menée en parallèle avec le questionnaire devrait permettre d'une part, de vérifier les résultats statistiques et d'autre part, de désigner les communes prioritaires.

4 - CONCLUSIONS GENERALES

=====

De cette enquête, des analyses qui ont été faites sur les données recueillies et de la tentative de classification des communes du Bassin Minier qui a été proposée, on peut dégager quelques points importants qui seront repris et développés lors de l'élaboration du "Livre Blanc" faisant l'objet de la phase finale de l'étude :

- un minimum de connaissance du niveau de la nappe phréatique est nécessaire à toute opération d'aménagement, foncière ou de toute nature faisant intervenir l'occupation du sol et du sous-sol ;
- les causes des désordres sont souvent multiples et il n'est pas facile de discerner la cause première. Elle devra être étudiée en tant que telle et faire l'objet de solutions spécifiques ;
- les travaux ultérieurs (remblais, autoroutes, ponts, plans d'eau...) peuvent avoir des conséquences importantes sur le comportement de la nappe d'où l'intérêt d'en tenir compte lors de la conception des ouvrages afin de préserver le patrimoine et d'éviter des coûts de maintenance prohibitifs;
- les impératifs économiques doivent être évoqués au cours de la réalisation du Livre Blanc pour justifier les premières mesures d'interventions et de préventions ;
- la proposition, à la prise en compte du phénomène dans l'élaboration des PLANS D'EXPOSITION AUX RISQUES ou des PLANS D'OCCUPATIONS DES SOLS doit conduire à une information et une sensibilisation plus aiguës des élus.

En dépit des enseignements tirés de l'enquête, et si instructifs qu'il soient, on ne saurait prendre pour compte l'ensemble de ces résultats. Par ailleurs, elle ne permet pas d'évaluer la typologie des dommages ni le coût lié à la spécificité et l'hétérogénéité de chaque situation.

Il serait souhaitable d'envisager un stade supplémentaire dans lequel on prévoierait un contrôle des résultats par comparaison avec des documents cartographiques, des études préexistantes, suivi de deux classifications ascendantes hiérarchiques, l'une sur les communes "non affectées" et l'autre sur les communes "affectées" afin de confirmer les résultats antérieurs. Le Livre Blanc ne constituera ni un cahier des charges techniques ni un cahier de recommandations. Il sera un outil d'orientation à l'usage des autorités locales et de leurs conseils techniques ou administratifs confrontés à ces problèmes afin de les résoudre le plus efficacement possible, en liaison avec les organismes compétents.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LABROT J.C., ROLET Ph., SOLETY P. (1971) -

Méthodes statistiques et programmes de traitement par ordinateur des données numériques en géologie.

Rapport BRGM 74 INF 001, 156 p., 1 annexe.

CANCEILL M. (1971) -

Le traitement statistique des données en hydrogéologie : optimisation des réseaux piézométriques et hydrométriques.

Rapport BRGM 71 SGN 156 HYD., 20 p.

BRENOT J., PAGES J.P. (1986) -

A la recherche des structures de l'opinion.

Revue scientifique et technique du C.E.A., n°2, juillet 1986, pp.28-37, 4 fig.

ANASTASSAKOS I., GAUSSENS E. (1983) -

Approche systémique de l'analyse factorielle : les problèmes posés par les deux univers.

Statistiques et Analyse de données, 101. 8 N°7, pp. 1-15

ATHANASSIADIS I., MERIMANIS S. (1987) -

Les flanades. Enquêtes d'opinion pour la revitalisation d'un centre commercial à Sarcelles.

Les Cahiers de l'Analyse des Données, Vol. XII n°1, pp. 63-90.

ANNEXES

**LISTE DES COMMUNES DANS L'EMPRISE DU
BASSIN MINIER NORD-PAS-DE-CALAIS**

**Arrondissement d'ARRAS
(Pas-de-Calais)**

Noms des communes concernées.

AUMERVAL
AVION
BAILLEUL-LEZ-PERNES
DROCOURT
FLORINGHEM
FONTAINE-LES-HERMANS
GIVENCHY-EN-GOHELLE
MERICOURT
NEDON
NEDONCHEL
PERNES-EN-ARTOIS
ROUVROY

TOTAL : 12 COMMUNES concernées soit environ 0.3 % de l'arrondissement

**Arrondissement de BETHUNE
(Pas-de-Calais)**

Noms des communes concernées

ALLOUAGNE	HOUCHIN
AMES	HOUDAIN
AMETTES	LABEUVRIERE
ANNEQUIN	LABOURSE
ANNEZIN	LABUISSIERE
AUCHEL	LAPUGNOY
AUCHY-AU-BOIS	LESPESES
AUCHY-LES-MINES	LIERES
BARLIN	LIGNY-LEZ-AIRE
BETHUNE	LILLERS
BEUVRY	LOZINGHEM
BILLY-BERCLAU	MAISNIL-LEZ-RUITZ
BRUAY-EN-ARTOIS	MARLES-LES-MINES
BURBURE	NOEUX-LES-MINES
CALONNE-RICOUART	NOYELLES-LEZ-VERMELLES
CAMBLAIN	OBLINGHEM
CAMBRIN	OURTON
CAUCHY-A-LA-TOUR	REBREUVE-RANCHICOURT
CHOCQUES	RELY
CUINCHY	RUITZ
DIVION	SAILLY-LABOURSE
DOUVRIN	St HILAIRE-COTTES
DROUVIN-LEZ-MARAIS	VAUDRICOURT
FERFAY	VENDIN-LEZ-BETHUNE
FOUQUEREUIL	VERMELLES
FOUQUIERES-LEZ-BETHUNE	VERQUIGNEUL
FRESNICOURT-LE-DOLMEN	VERQUIN
GOSNAY	VIOLAINES
HAILLICOURT	WESTREHEM
HAISNES	
HESDIGNEUL-LEZ-BETHUNE	

TOTAL : 60 COMMUNES soit environ 58% de l'arrondissement

Arrondissement de LENS
(Pas-de-Calais)

Noms des communes concernées

AIX-NOULETTE	HULLUCH
ANGRES	LENS
ANNAY-SOUS-LENS	LIBERCOURT
BENIFONTAINE	LIEVIN
BILLY-MONTIGNY	LOISON-SOUS-LENS
BOUVIGNY-BOYEFFLES	LOOS-EN-GOHELLE
BULLY-LES-MINES	MAZINGARBE
CARVIN	MEURCHIN
COURCELLES-LEZ-LENS	MONTIGNY-EN-GOHELLE
COURRIERES	NOYELLES-SOUS-LENS
DOURGES	NOYELLES-GODAULT
ELEU-DIT-LEAUWETTE	OIGNIES
ESTEVELLES	PONT-A-VENDIN
EVIN-MALMAISON	SALLAUMINES
LEFOREST	SAINS-EN-GOHELLE
FOQUIERES-LEZ-LENS	VENDIN-LE-VIEIL
GRENAY	WINGLES
HARNES	
HENIN-BEAUMONT	
HERSIN-COUPIGNY	

TOTAL : 37 COMMUNES soit environ 95% de l'arrondissement

**Arrondissement de DOUAI
(Nord)**

Noms des communes concernées

ANHIERS	LALLAING
ANICHE	LAMBRES-LEZ-DOUAI
AUBERCHICOURT	LAUWIN-PLANQUE
AUBY-LEZ-DOUAI	LEWARDE
BOUVIGNIES	LOFFRE
BRUILLE-LEZ-MARCHIENNES	MARCHIENNES
BUGNICOURT	MARCQ-EN-OSTREVANT
CANTIN	MASNY
COURCHELETTES	MONCHECOURT
CUINCY	MONTIGNY-EN-OSTREVENT
DECHY	PECQUENCOURT
DOUAI	RACHES
ECAILLON	RAIMBEAUCOURT
ERCHIN	RIEULAY
ERRE	ROOST-WARENDIN
ESQUERCHIN	ROUCOURT
FENAIN	SIN-LE-NOBLE
FERIN	SOMAIN
FLERS-EN-ESCREBIEUX	TILLOY-LES-MARCHIENNES
FLINES-LEZ-RACHES	VILLERS-AU-TERTRE
FRESSAIN	VRED
GOEULZIN	WAZIERS
GUESNAIN	WANDIGNIES-HAMAGE
HORNAING	WARLAING

TOTAL : 48 COMMUNES soit 75% de l'arrondissement

**Arrondissement de LILLE
(Nord)**

Noms des communes concernées

BAUVIN
CAMPHIN-EN-CAREMBAULT
MONCHEAUX
OSTRICOURT
PHALEMPIN
PROVIN
THUMERIES
WAHAGNIES

TOTAL : 8 COMMUNES soit environ 0,6% de l'arrondissement

**Arrondissement de VALENCIENNES
(Nord)**

Noms des communes concernées

ABSCON	MARLY
ANZIN	MASTAING
AUBRY-DU-HAINAUT	MILLONFOSSE
AULNOY-LES-VALENCIENNES	MONCHAUX-SUR-ECAILLON
BELLAING	NEUVILLE-SUR-ESCAUT
BEUVRAGES	NOYELLES-SUR-SELLE
BOUCHAIN	ODOMEZ
BOUSIGNIES	OISY
BRILLON	ONNAING
BRUAY-SUR-L'ESCAUT	PETITE-FORET
BRUILLE-St-AMAND	PROUVY
CONDE-SUR-ESCAUT	QUAROUBLE
CRESPIN	QUIEVRECHAIN
DENAIN	RAISMES
DOUCHY-LES-MINES	ROEULX
EMERCHICOURT	ROMBIES et MARCHIPONT
ESCAUDAIN	ROUVIGNIES
ESCAUTPONT	St-AMAND-LES-EAUX
ESTREUX	St-AYBERT
FRESNES-SUR-ESCAUT	St-SAULVE
HASNON	SAULTAIN
HASPRES	THIANT
HAULCHIN	THIVENCELLES
HAVELUY	TRITH-St-LEGER
HELESMES	VALENCIENNES
HERGNIES	VICQ
HERIN	VIEUX-CONDE
LA SENTINELLE	WALLERS
LOURCHES	WAVRECHAIN-SOUS-DENAIN
MAING	

TOTAL : 59 COMMUNES soit environ **72%** de l'arrondissement

Nombre des communes concernées est : 224 dont 115 pour le Nord et 109 pour le Pas-de-Calais.

LISTE DES COMMUNES DANS L'EMPRISE DU
BASSIN MINIER NORD-PAS-DE-CALAIS

LISTE DES COMMUNES DU BASSIN MINIER
AYANT REPONDU AU QUESTIONNAIRE

Arrondissement d'ARRAS
(Pas-de-Calais)

Noms des communes concernées.

BAILLEUL-LEZ-PERNES
FLORINGHEM
FONTAINE-LES-HERMANS
MERICOURT
NEDON
NEDONCHEL
PERNES-EN-ARTOIS

TOTAL : 7 COMMUNES concernées soit environ 1,75% de l'arrondissement

Arrondissement de BETHUNE
(Pas-de-Calais)

Noms des communes concernées

AMES	HAILLICOURT
AMETTES	HAISNES
ANNEQUIN	HESDIGNEUL-LEZ-BETHUNE
AUCHY-LES-MINES	LABEUVRIERE
BETHUNE	LABOURSE
BILLY-BERCLAU	LAPUGNOY
BURBURE	LIERES
CALONNE-RICOUART	LIGNY-LEZ-AIRE
CAMBRIN	MAISNIL-LEZ-RUITZ
CAUCHY-A-LA-TOUR	MARLES-LES-MINES
CHOCQUES	NOEUX-LES-MINES
CUINCHY	OBLINGHEM
DROUVIN-LEZ-MARAIS	REBREUVE-RANCHICOURT
FOUQUEREUIL	St HILAIRE-COTTES
FRESNICOURT-LE-DOLMEN	VENDIN-LEZ-BETHUNE
GOSNAY	VERQUIN
	VIOLAINES

TOTAL : 33 COMMUNES soit environ 32% de l'arrondissement

Arrondissement de VALENCIENNES
(Nord)

Noms des communes concernées

ABSCON	MARLY
ANZIN	MILLONFOSSE
AUBRY-DU-HAINAUT	NEUVILLE-SUR-ESCAUT
BELLAING	NOYELLES-SUR-SELLE
BOUCHAIN	QUAROUBLE
BRUILLE-St-AMAND	ROEULX
EMERCHICOURT	St-AMAND-LES-EAUX
ESCAUDAIN	St-AYBERT
ESTREUX	THIANT
FRESNES-SUR-ESCAUT	THIVENCELLES
HAVELUY	VICQ
HELESMES	VIEUX-CONDE
LOURCHES	

TOTAL : 25 COMMUNES soit environ 30% de l'arrondissement

Nombre de communes ayant répondu : 107 dont 59 pour le
Pas-de-Calais et 48 pour le Nord. Ceci représente 48% de
réponses sur l'ensemble du Bassin Minier.

LISTE DES COMMUNES DANS L'EMPRISE DU
BASSIN MINIER NORD-PAS-DE-CALAIS

LISTE DES COMMUNES DU BASSIN MINIER
AYANT REPONDU AU QUESTIONNAIRE

Arrondissement d'ARRAS
(Pas-de-Calais)

Noms des communes concernées.

BAILLEUL-LEZ-PERNES
FLORINGHEM
FONTAINE-LES-HERMANS
MERICOURT
NEDON
NEDONCHEL
PERNES-EN-ARTOIS

TOTAL : 7 COMMUNES concernées soit environ 1,75% de l'arrondissement

Arrondissement de BETHUNE
(Pas-de-Calais)

Noms des communes concernées

AMES	HAILLICOURT
AMETTES	HAINES
ANNEQUIN	HESDIGNEUL-LEZ-BETHUNE
AUCHY-LES-MINES	LABEUVRIERE
BETHUNE	LABOURSE
BILLY-BERCLAU	LAPUGNOY
BURBURE	LIERES
CALONNE-RICOUART	LIGNY-LEZ-AIRE
CAMBRIN	MAISNIL-LEZ-RUITZ
CAUCHY-A-LA-TOUR	MARLES-LES-MINES
CHOCQUES	NOEUX-LES-MINES
CUINCHY	OBLINGHEM
DROUVIN-LEZ-MARAIS	REBREUVE-RANCHICOURT
FOUQUEREUIL	St HILAIRE-COTTES
FRESNICOURT-LE-DOLMEN	VENDIN-LEZ-BETHUNE
GOSNAY	VERQUIN
	VIOLAINES

TOTAL : 33 COMMUNES soit environ 32% de l'arrondissement

Arrondissement de LENS
(Pas-de-Calais)

Noms des communes concernées

AIX-NOULETTE
ANGRES
ANNAY-SOUS-LENS
BOUVIGNY-BOYEFFLES
COURCELLES-LEZ-LENS
COURRIERES
DOURGES
ELEU-DIT-LEAUWETTE
ESTEVELLES

LEFOREST
HENIN-BEAUMONT
LENS
MEURCHIN
MONTIGNY-EN-GOHELLE
NOYELLES-GODAULT
VENDIN-LE-VIEIL
WINGLES

TOTAL : 17 COMMUNES soit environ 44% de l'arrondissement

**Arrondissement de DOUAI
(Nord)**

Noms des communes concernées

ANICHE
AUBY-LEZ-DOUAI
BUGNICOURT
COURCHELETTES
CUINCY
DOUAI
FENAIN
FRESSAIN
GOEULZIN
HORNAING
LALLAING
LAMBRES-LEZ-DOUAI

LAUWIN-PLANQUE
LEWARDE
MARCQ-EN-OSTREVANT
MASNY
MONCHECOURT
RACHES
ROUCOURT
SOMAIN
VRED
WAZIERS
WARLAING

TOTAL : 23 COMMUNES soit 36% de l'arrondissement

**Arrondissement de LILLE
(Nord)**

Noms des communes concernées

MONCHEAUX
OSTRICOURT

TOTAL : 2 COMMUNES soit environ 1,6% de l'arrondissement

Arrondissement de VALENCIENNES
(Nord)

Noms des communes concernées

ABSCON	MARLY
ANZIN	MILLONFOSSE
AUBRY-DU-HAINAUT	NEUVILLE-SUR-ESCAUT
BELLAING	NOYELLES-SUR-SELLE
BOUCHAIN	QUAROUBLE
BRUILLE-St-AMAND	ROEULX
EMERCHICOURT	St-AMAND-LES-EAUX
ESCAUDAIN	St-AYBERT
ESTREUX	THIANT
FRESNES-SUR-ESCAUT	THIVENCELLES
HAVELUY	VICQ
HELESMES	VIEUX-CONDE
LOURCHES	

TOTAL : 25 COMMUNES soit environ 30% de l'arrondissement

Nombre de communes ayant répondu : 107 dont 59 pour le
Pas-de-Calais et 48 pour le Nord. Ceci représente 48% de
réponses sur l'ensemble du Bassin Minier.



- REGION NORD-PAS-DE-CALAIS -
CONSEIL REGIONAL



- B.R.G.M. -
Service Géologique Régional
Nord-Pas-de-Calais

ENQUETE AUPRES DES COMMUNES DU BASSIN MINIER
sur les
RELEVEMENTS DE LA NAPPE

Nom de la commune :

N° d'insee :

Personne contactée :

En qualité de :

Adresse :

Téléphone :

1 - Connaissez-vous avant cette enquête le **phénomène de relèvement de nappe** ou ses conséquences ? (o/n).

2 - Est-ce que la commune a déjà dû **faire face à ce phénomène** ? (o/n).

3 - Si oui, **les relèvements sont-ils fréquents** dans la commune et quelle est la superficie concernée ?

(très fréquents, fréquents, rares, inexistants) (1)

4 - Selon vous, les relèvements de nappe :

ont constitué **une nuisance pour la commune** (o/n)

constituent une nuisance pour la commune (o/n)

pourraient constituer une nuisance pour la commune (o/n)

5 - Dans les **conséquences** énumérées ci-dessous, quelles sont celles qui ont été constatées et depuis quand ?

- **inondation** des cultures (o/n)

- inondation des sous-sols (o/n)

- **dégradation** de réseaux (routier, assainissement, distribution, ...) (1)

- dégradation de la qualité des eaux de captage (o/n)

- **détérioration** des bâtiments (fissuration, rupture, ...) (o/n)

- **mouvements du sol** et/ou sous-sol (effondrement, affaissement, glissement de terrain, ...) (1)

- **modification** de l'écoulement des eaux en surface (apparition de sources, fosses en eau, ...) (1)

- dégradation de la fertilité des sols (o/n)

- si d'autres, précisez ci-dessous :

6 - Comme il n'y a pas d'effets sans causes, à quelles causes attribuez-vous ces effets?

***Diminution des sorties d'eau de la nappe (o/n) (2)**

- *naturelles*

- . colmatage de sources, ruisseaux,...
- . envasement de fosses de drainage
- . autres

- *artificielles*

- . arrêt des pompages miniers
- . arrêt des pompages industriels
- . arrêt des pompages en eau potable
- . autres

***Augmentation des apports d'eau à la nappe (o/n) (2)**

- *naturels*

- . pluies exceptionnelles
- . crues exceptionnelles

- *artificiels*

- . rejet des eaux usées
- . épandage intensif
- . fuites de réseaux (assainissement, distribution, ...) (1)
- . autres

***Modification de cours d'eau (barrages, écluses, digues,...) (1)**

***Construction d'ouvrages d'art (ponts, parkings souterrains,...) (1)**

***Extraction de matériaux (dragage d'un canal, carrières,...) (1)**

***Affaissement de terrain**

***Autres**

7 - Quelles sont les actions qui ont été entreprises ou qui pourraient être entreprises pour :

(préciser en face de chaque réponse soit "fait", "en cours", "possible")

*Lutter contre ces causes ?(2)

- *mesures curatives*

- . décolmatage des sources
- . décolmatage des fosses de drainage
- . création ou remise en service des pompages
- . réfection des réseaux non étanches ou endommagés
- . diminution ou suppression des rejets
- . autres

- *mesures préventives (réglementation : P.O.S., P.E.R., carte communale...)* (3)

- . entretien des sources
- . entretien des fossés
- . maintien de pompages
- . surveillance des niveaux d'eau
- . réglementation des rejets, des épandages
- . étude approfondie (étude d'impact) de tout projet de construction
- . autres

*Traiter les conséquences ?(2)

- *mesures curatives*

- . exhaure, épuisement
- . réfection des réseaux endommagés
- . traitement de l'eau, raccordement
- . détournement de ruisseaux
- . soutènement, étanchéité
- . autres

- *mesures préventives*

- . étanchéité des réseaux, bâtiments, cuvelage,...
- . recherche de nouvelles ressources en eau
- . règles professionnelles (DTU) des bureaux d'études de sols
- . autres

- 8 - Considérez-vous que les relèvements de nappe sont un phénomène naturel comme les autres (inondations, tornades, séismes, glissements de terrain,...)? Sinon qu'est-ce qui les différencie?
- 9 - Les solutions au phénomène des relèvements de nappe, vous paraissent-elles relever de l'initiative individuelle ou collective ?
- 10 - Faut-il envisager une assurance particulière contre les relèvements de nappe ou les intégrer dans la législation relative aux catastrophes naturelles ?
- 11 - Connaissez-vous, dans votre commune, des projets d'aménagement pour lesquels le relèvement de nappe risquerait d'être une nuisance ? (bâtiments avec sous-sols enterrés, parkings souterrains, pose de conduites, etc ...) (4)
- 12 - Afin de faciliter les recherches de Mr CARLIER ? vous est-il, dans la mesure du possible permis, de lui communiquer les coordonnées : des personnes, entreprises, collectivités, soit qui ont subi les relèvements de nappes, soit qui sont intervenues ou ont remédié au phénomène.

- (1) *Barrer les mentions inutiles et préciser si nécessaire*
- (2) *Entourer les bonnes propositions*
- (3) *P.O.S. : Plan d'Occupation du Sol*
P.E.R. : Plan d'Exposition aux Risques
- (4) *Repérer les projets d'aménagement sur l'extrait de carte ci-joint.*

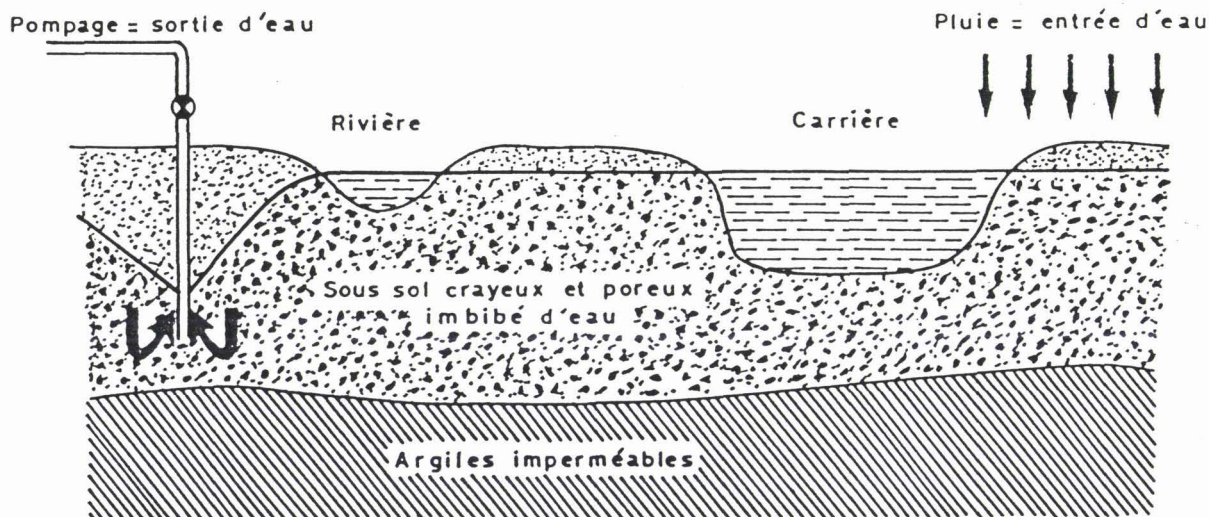
Pour tout complément d'information, contacter Mr CARLIER au 20.91.38.19 -
poste 221.

Définition d'une nappe d'eau souterraine :

Il ne s'agit pas du tout de rivières souterraines ni de grandes cavités dans le sous-sol. L'eau souterraine est contenue dans les pores et les petites fissures du sous-sol crayeux (voir figure 1 ci-dessous). Cette eau vient de la pluie qui s'infiltrate dans la craie.

Dans ce milieu, le niveau de la nappe peut évoluer. Trois facteurs influent sur son rabattement ou sur son relèvement : Les entrées d'eau (infiltration, injection, rejet, fuites de conduites), les sorties d'eau (pompage, drainage...) et les modifications du milieu (constructions souterraines, réseaux, ...).

Figure 1 : Schéma d'une nappe souterraine

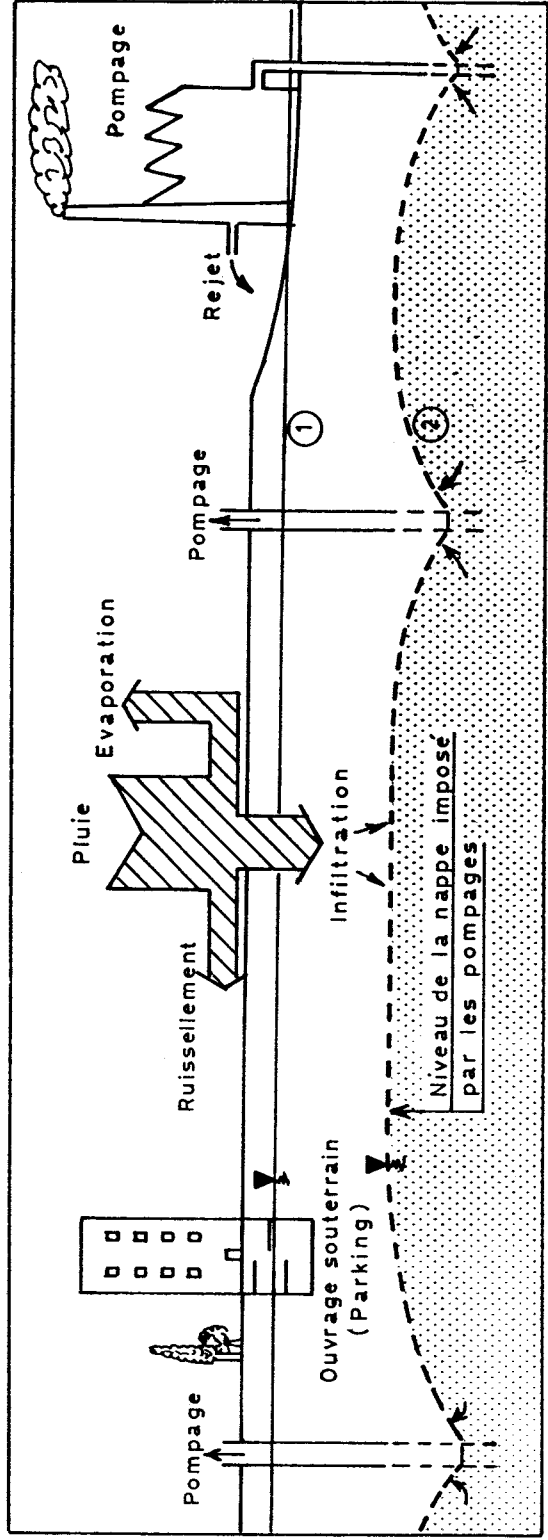


Exemples de relèvement de nappe souterraine

Les causes de relèvements de nappes, naturelles (recharges par précipitations exceptionnelles) ou humaines (arrêts de pompages) sont multiples et complexes, et peuvent coexister.

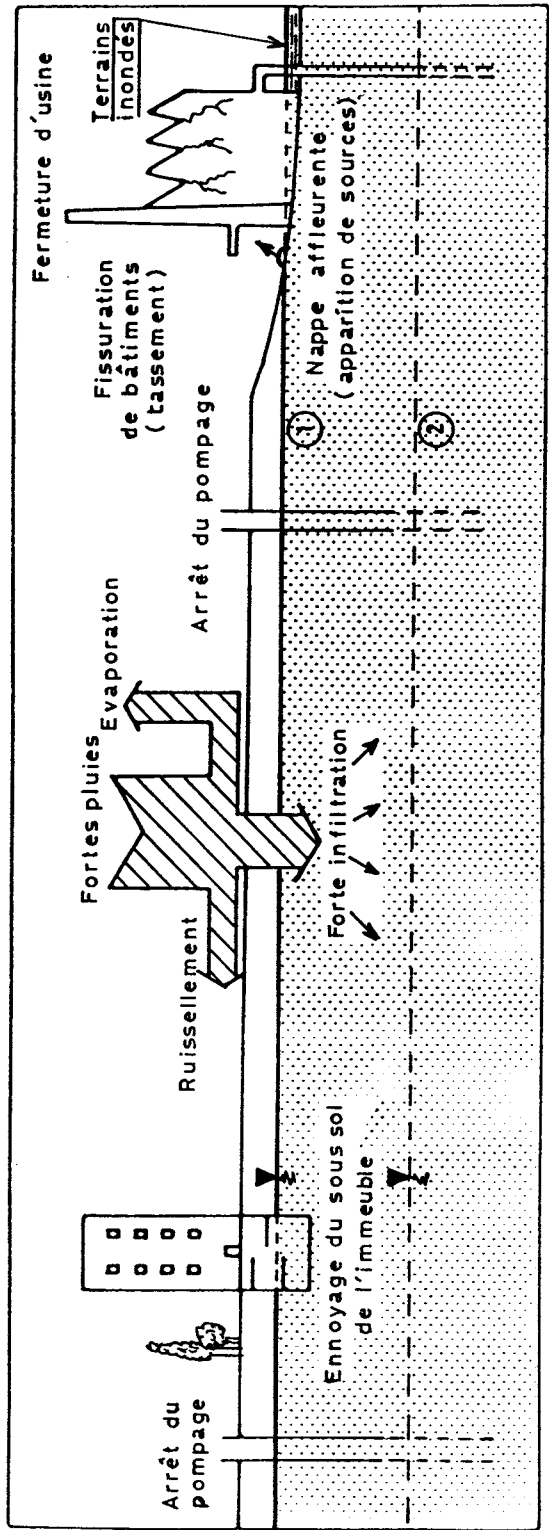
Les schémas ci-après ont pour but de visualiser ce phénomène et certaines de ses conséquences.

**RABATTEMENT
DE LA NAPPE
SOUTERRAINE**



- ① = Niveau de la nappe avant les pompages
- ② = Niveau de la nappe imposé par les pompages
(Suite à l'urbanisation et aux ouvrages souterrains)

**RELEVEMENT
DE LA NAPPE
SOUTERRAINE**



- ① = Niveau de la nappe après arrêt des pompages et fortes pluies
- ② = Niveau imposé lors des pompages

En milieu urbain, comme le montrent ces figures, les dégâts observés sont surtout occasionnés par les arrêts de pompages. Les venues d'eau dans les sous-sols sont les manifestations essentielles et immédiatement appréciables des relèvements de nappes. D'autres conséquences, moins palpables tout en étant préjudiciables, peuvent survenir. Elles portent sur la stabilité et la pérennité des bâtiments (fissuration des murs, rupture des fondations...).

En milieu rural, zone de forte infiltration, ce sont, par contre, surtout les fortes pluies qui contribuent aux relèvements de nappes sans toutefois avoir des effets aussi importants que ceux causés par les arrêts de pompage en milieu urbain.

Cependant elles peuvent être la cause d'inondations de zones agricoles, d'interruptions de voies de communication et de gênes dommageables à l'homme.

CLASSIFICATION DES COMMUNES DU BASSIN MINIER
SUIVE AUX ANALYSES STATISTIQUES

Classification des 53 communes subissant les remontées de nappes


GRUPE	INITITULE	CLASSES	COMMUNES	CARACTERISTIQUES
1	Evènement rare	1 2 3	ROUCOURT ELEU-dit-LEAUWETTE BOUVIGNIES ESCAUDAIN BETHUNE CAMBRIN VIEUX-CONDE HELESME VICQ COURCELLES-LEZ-LENS DOUAI FOUQUEREUIL NOEUX-LES-MINES CHOCQUES LABEUVRIERE LENS MONTIGNY	↘ des prélèvements ↗ des pluies affaissements miniers peu de conséquences ↘ des prélèvements affaissements miniers nombreuses conséquences ↘ des prélèvements ↗ des pluies nombreuses conséquences } Appréhension de l'avenir
2	Evènement fréquent	4.1 4.2 5	LEFOREST BRUILLE-St-AMAND SOMAIN THIAN CUINCHY FENAIN St AYBERT LALLAING LOURCHES ANICHE GOSNAY THIVENCELLE AUCHY WINGLES VENDIN-LEZ-BETHUNE WAZIERS WARLAING OSTRICOURT ANNEQUIN DOURGES RACHES ROEULX	phénomène rare prise en compte de nombreuses mesures phénomène fréquent toutes les mesures ne sont pas considérées problème permanent causes naturelles et artificielles prise en compte de nombreuses mesures
3	Communes appartenant au centre de gravité		CUINCY AUBRY du HAINAUT DROUVIN PERNES ESTEVELLES QUAROUBLE HENIN-BEAUMONT MEURCHIN CAUCHY-à-la-TOUR OBLINGHEM COURCHELETTES LIERES MERICOURT	classification difficile due à la diversité des réponses au questionnaire d'enquête

↘ diminution

↗ augmentation

CLASSIFICATION DES COMMUNES DU BASSIN MINIER
SUIVE AUX ANALYSES STATISTIQUES

Classification des 54 communes ne subissant pas les remontées de nappe

GROUPE	INTITULE	COMMUNES	CARACTERISTIQUES
A	Communes non intéressées	ABSCON BELLAING BOUCHAIN BUGNICOURT EMERCHICOURT ESTREUX FRESNES-sur-ESCAUT MARLY MONCHECOURT AIX-LES-NOULETTE AMES ANGRES BAILLEUL-LES-PERNES FONTAINE-LES-HERMANS HAILLICOURT HESDIGNEUL-LES-BETHUNE LABOURSE NEDONCHEL REBUEVE RANCHICOURT St HILAIRE VRED GOEULZIN	phénomène inconnu 
B	Communes peu intéressées mais préventives	BILLY-BERCLAU VENDIN-LE-VIEIL HAVELUY MILLONFOSSE ROUCOURT MASNY	
C	Communes moyennement intéressées à opinions préconçues	FLORINGHEM MARCQ-EN-OSTREVANT LAMBRES-LES-DOUAI FRESNICOURT-LE-DOLMEN LAPUGNOY CALONNE RICOUART FRESSAIN MARLES-LES-MINES BURBURE St AMAND NOYELLES-GODAULT MAISNIL-LEZ-RUITZ AMETTES LIGNY-LEZ-AIRES HORNAING NEUVILLE-SUR-ESCAUT HAISNE ANZIN MONCHEAUX VERQUIN COURRIERES NOYELLES-SUR-SELLE	
D	Communes intéressées	LEWARDE NEDON VIOLAINES LAUWIN-PLANQUE	phénomène connu