

Université de Lille - Laboratoire IRHiS

École doctorale Sciences de l'homme et de la société

Thèse pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université de Lille Discipline / Spécialité :
Histoire et civilisations : histoire de l'art des mondes moderne et contemporain / Histoire
contemporaine

Soutenue publiquement le 1^{er} juillet 2025 à l'Université de Lille Campus Pont de Bois par

Léo Heuguebart

Recherche des causes environnementales de la maladie de Crohn et de
l'insuffisance rénale chronique : une histoire des pollutions dans le Nord-
Pas-de-Calais

Membres du jury :

Matthieu DE OLIVEIRA, Professeur à l'Université de Lille (président du jury)

Béatrice TOUCHELAY, Professeure à l'Université de Lille (directrice de thèse)

Stéphane FRIOUX, Maître de conférence à l'Université de Lyon 2 (rapporteur)

Dr Cécile COUCHOUD, néphrologue de l'Agence de la biomédecine (rapporteuse)

Annabelle DERAM, Professeure à l'Université de Lille

Dr Corinne GOWER-ROUSSEAU, gastro-entérologue et hépatologue au CHU de Reims

Florence HACHEZ-LEROY, Professeure à l'Université d'Artois

Remerciements

Je remercie en premier lieu les membres du jury de cette thèse. Merci à eux d'avoir pris le temps de la lire et de l'évaluer. Je suis très heureux d'avoir pu réunir un jury aussi multidisciplinaire et qui correspond autant à cette étude.

Je remercie également le financeur de ma thèse, le projet I-SITE-ULNE « Santé Environnement : du risque territorial au risque individuel » sans qui rien de tout cela n'aurait été possible.

Cette thèse n'aurait pu aboutir sans le soutien de nombreuses personnes que j'ai pu fréquenter durant ces longues années.

Je remercie Béatrice Touchelay pour son suivi depuis ma première année de Master à l'Université de Lille. Merci pour votre disponibilité, pour vos relectures, vos conseils et pour les nombreuses opportunités que vous m'avez offertes durant ces années.

Je tiens également à saluer le personnel du laboratoire IRHiS qui est d'une efficacité redoutable. Un très grand merci à Corinne Hélin, Christine Aubry, Martine Duhamel, Aurélie Ducroquet, Céline Delrue et Caroline Fontier. Impossible d'avoir un problème lorsqu'une telle équipe vous entoure !

Un grand merci également aux membres de l'équipe des Crihminels Claire Barillé, Marie Derrien, Gabriel Galvez-Béhar, Mélanie Traversier, Charles-Antoine Wanecq, Valentin Mériaux, Hélène Kowalski et Samy Bounoua avec qui cela a été un vrai plaisir d'organiser deux saisons des Rendez-vous du CRIHM.

Si le travail de recherche est solitaire, le chercheur n'est en revanche pas obligé de s'isoler. Après mon premier pas dans la salle des doctorants de l'IRHiS, je peux affirmer que je ne n'ai plus jamais eu ce sentiment de solitude que de nombreux doctorants peuvent connaître. Cette salle souvent bondée et habitée par de nombreux phénomènes à changer ma vision de la thèse. Je remercie notamment très chaleureusement les accros du limoncello pour le nombre affolant de blagues quotidiennes que j'ai pu lire.

En particulier, un grand merci à Valmette et Lilou-Noémie qui m'accompagnent depuis... longtemps, à LudiPanPan pour son enthousiasme pour à peu près tout et n'importe quoi et à Angèle Desmenez pour sa patience et sa bonne humeur légendaire.

Merci également à eux ainsi qu'à Thomas Reagbush et Val 3 pour leurs relectures assidues ayant sauvé cette thèse d'un nombre incalculable de coquilles.

Enfin, un dernier mot pour ma famille. Merci à mes parents et à mon frère pour leur soutien, à Balthazar pour sa présence et surtout, SURTOUT à Clothilde. Merci d'avoir supporté cette thèse, de m'avoir supporté, de m'avoir toujours aidé et d'avoir toujours été là.

Sommaire

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	6
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	8
Chapitre liminaire : Définition d'une méthode interdisciplinaire de recherche des pollutions historiques.....	30
Partie 1 : Étude historique des pollutions d'origine industrielle dans les clusters de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique terminale.....	51
Chapitre 1 : Constitution d'une base de données historique des établissements classés dans les villes épicentres des clusters.....	59
Chapitre 2 : Activités et pollutions dans les clusters.....	93
Chapitre 3 : Complément à l'étude des pollutions à l'aide d'études économiques.....	142
Partie 2 : Histoire des pollutions agricoles dans les clusters de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique terminale.....	172
Chapitre 4 : Agriculture et industries associées : pollutions des engrais chimiques et du secteur agroalimentaire dans les clusters.....	180
Chapitre 5 : Protection phytosanitaire des cultures des clusters.....	233
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	287
SOURCES ET BIBLIOGRAPHIE.....	300
TABLES ET INDEX.....	356

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ADES : Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines

AD : Archives départementales

ADN : Archives départementales du Nord

ADPdC : Archives départementales du Pas-de-Calais

Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

BASIAS : Base de données des anciens sites industriels et activités de services

BASOL : Base de données des sites et sols pollués

BNVD : Banque nationale des ventes de produits phytopharmaceutiques par les distributeurs agréés

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

BTEX : Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes

CA : Communauté d'agglomération

CCI : Chambre de commerce et d'industrie

CERES : Comité d'études régionales économiques et sociales

CROPS : CROhn disease and Pollution of Soils

CTIFL : Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes

CU : Communauté urbaine

DLI : Dépôt de liquides inflammables

DRIRE : Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement

DDT : Dichlorodiphényltrichloroéthane

EPCI : Établissement public de coopération intercommunale

Epimad : Étude prospective d'incidence des maladies de l'appareil digestif

ETS : *Emissions Trading Schemes*

GIDAF : Gestion Informatisée des données d'autosurveillance fréquente

HAP : Hydrocarbure aromatique polycyclique

HBNPC : Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais

HCH : Hexachlorocyclohexane

HEROIC : *Highlighting EnviRONmental features In epidemic areas of Crohn disease*

ICPE : Installation classée pour la protection de l'environnement

IRCT : Insuffisance rénale chronique terminale

MC : Maladie de Crohn

MNHM : Musée national d'histoire naturelle

MICI : Maladies inflammatoires chroniques de l'intestin

MSA : Mutualité Sociale Agricole

NAF : Nomenclature d'activités françaises

OMS : Organisation mondiale de la santé

REIN : Réseau, épidémiologie, information, néphrologie

RGA : Recensements généraux agricoles

RMQS : Réseau de mesure de la qualité des sols

RPG : Registre parcellaire graphique

RR : Risque relatif

SAU : Surface agricole utilisée

ZAR : Zones d'actions renforcées

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Cette thèse s'inscrit dans plusieurs projets de recherche en épidémiologie et en santé publique ayant pour objectif de déterminer des facteurs environnementaux favorisant l'apparition de la maladie de Crohn (MC) et de l'insuffisance rénale chronique chez un individu. Le cumul de ces facteurs « chimiques, physiques, biologiques, psychologiques et même sociologique »¹ est appelé l'exposome. Cet exposome pourrait favoriser l'apparition de maladies chroniques comme la MC et l'insuffisance rénale chronique.

La MC est une des deux maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI). L'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) est la dernière phase d'évolution d'une maladie causant un dysfonctionnement des reins. Malgré de nombreuses études portant sur ces maladies, très peu de facteurs pouvant contribuer à leur apparition ont aujourd'hui été identifiés. Des facteurs génétiques ont été mis en lumière pour la MC, mais sont considérés comme insuffisants². Pour l'insuffisance rénale chronique, des facteurs socio-démographiques comme l'accessibilité aux centres de soins ont par exemple été avancées³.

Corinne Gower-Rousseau⁴, gastro-entérologue, soutient une thèse datant de 2012 dans laquelle elle décrit les zones de France les plus touchées par la MC. Elle explique qu'elle a trouvé « l'incidence maximale de MC dans la zone la plus polluée de la région [Nord-Pas-de-Calais] »⁵ et indique que les pollutions pourraient être à l'origine de cette sur-incidence de MC. Ses recherches sur la MC ont débuté dès les années 1980 : elle a par exemple créé l'Étude prospective d'incidence des maladies de l'appareil digestif, un registre de morbidité aussi appelé Epimad en 1988⁶. Des recherches sont

1 INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE POUR L'AGRICULTURE, L'ALIMENTATION ET L'ENVIRONNEMENT (INRAE), « L'exposome, empreinte des expositions d'une vie », 2021, <https://www.inrae.fr/actualites/lexposome-empreinte-expositions-dune-vie>, dernière consultation le 7 avril 2025.

2 HUGOT J. - P., CHAMAILLARD M., ZOUALI H., LESAGE S., CÉZARD J.P. *et al.*, « Association of NOD2 leucine-rich repeat variants with susceptibility to Crohn's disease », *Nature*, vol. 411, 2001.

3 VAN DE LUIJTGAARDEN M., NOORDZIJ M., TOMSON C., COUCHOUD C., « Factors Influencing the Decision to Start Renal Replacement Therapy: Results of a Survey Among European Nephrologists », *American Journal of Kidney Diseases*, vol. 60, 2012, pp. 940–948.

4 Docteure en médecine, hépatologue, gastro-entérologue et épidémiologiste au CHU de Reims, elle a créé et a été la responsable scientifique du registre EPIMAD. Elle est membre de l'Observatoire nationale des MICI.

5 GOWER-ROUSSEAU C., *Épidémiologie des Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin en France : apport du Registre Epimad*, thèse de doctorat en épidémiologie, Université de Lille, 2012, p. 64.

6 DIGESTISCIENCE, « EPIMAD : 30 ans au service des malades et de la recherche », <https://www.digestiscience.com/fr/actualites/1083-epimad-30-ans-au-service-des-malades-et-de-la-recherche>, dernière consultation le 7 avril 2025.

donc parties des hypothèses de la thèse de Corinne Gower-Rousseau et ont établi des clusters nationaux, c'est-à-dire de zones où l'incidence et la prévalence de ces maladies sont très fortes : de très nombreux cas de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique sont situés dans les départements du Nord, du Pas-de-Calais, de la Seine-Maritime et de la Somme. Les recherches se sont donc concentrées sur ces territoires afin de rechercher les causes de la MC et de l'insuffisance rénale chronique et les types de pollution qui pourraient favoriser leur apparition dans la population.

Les départements du Nord et du Pas-de-Calais sont historiquement des lieux très pollués en raison des rejets d'une industrie très puissante depuis le XIX^e siècle et d'un secteur agricole utilisant de grandes quantités de produits chimiques. Cette thèse en histoire contribue à l'étiologie de la MC et de l'IRCT en utilisant les outils de la méthode historique pour aider la recherche biomédicale et identifier des substances qui sont ou ont été susceptibles de provoquer les maladies. Elle a intégré les différents projets de recherche en santé-environnement qui étudient les deux pathologies. Le projet *Highlighting EnviRONmental features In epidemic areas of Crohn disease* (Heroic) et l'ANR *CROhn disease and Pollution of Soils* (CROPS) portent en particulier sur la maladie de Crohn. Heroic a débuté en 2018, alors que CROPS a été actif entre 2020 et 2024. Différents financeurs ont permis à ces projets d'exister. L'Afa Crohn RCH France, une association de patients atteints par des MICI, a participé au financement et à la structuration de ces recherches. L'ANR est un financeur très important de ces recherches, tout comme la Métropole européenne de Lille et l'Université de Lille. Le projet I-SITE « Santé Environnement : du risque territorial au risque individuel » a étudié les deux pathologies entre 2019 et 2022⁷. Il a été cofinancé par le Fonds européen de développement régional (Feder – Interreg V), le conseil régional Hauts-de-France et la Région wallonne pour la Belgique.

Au sein de ces projets, les clusters du nord de la France ont été étudiés en coopération avec des chercheurs appartenant à des disciplines très différentes. Outre la directrice de cette thèse, Béatrice Touchelay⁸, les environnementalistes ont été des interlocuteurs privilégiés, en particulier Martin Paumelle et Lara Maria Wakim⁹ ainsi que leurs directeurs de thèses Annabelle Deram¹⁰ et Florent

7 I-SITE-ULNE, « Projet pilote « Santé Environnement : du risque territorial au risque individuel », 2019, https://irhis.univ-lille.fr/fileadmin/user_upload/laboratoires/irhis/Projets_en_cours/2021/1909_Projet_SanteEnvironnement.pdf, dernière consultation le 7 avril 2025.

8 Professeure des universités rattachée à l'Institut de recherches historiques du Septentrion (IRHiS – UMR 8529 – Université de Lille).

9 Docteurs en sciences environnementales rattachés au Laboratoire de génie civil et géoenvironnement (LGCgE - ULR 4515 – Université de Lille).

10 Professeure des universités rattachée au LGCgE.

Occelli¹¹. Ils sont rattachés au Laboratoire de génie civil et géoenvironnement (LGCgE - ULR 4515). La thèse de Martin Paumelle a permis de mesurer la pression phytosanitaire dans le nord de la France et ainsi de comparer celle des clusters avec les zones neutres¹². La pression phytosanitaire correspond aux types et à la quantité de produits phytosanitaires achetés dans une zone définie. Celle de Lara Maria Wakim a permis d'identifier des substances présentes dans les sols de la région et en particulier dans les clusters¹³. Les données apportées par les statisticiens Michaël Genin¹⁴ et Hélène Sarter¹⁵ ont grandement contribué à la mise en place de la méthode d'étude historique des pollutions qui est présentée dans ce travail. Enfin, ces projets ont pu compter sur la participation des gastro-entérologues Corinne Gower-Rousseau, Mathurin Fumery¹⁶ et Ariane Leroyer¹⁷ et du néphrologue François Glowacki¹⁸.

Le sujet du présent travail historique est l'identification des substances toxiques rejetées dans les clusters de MC et d'IRCT du Nord-Pas-de-Calais au xx^e siècle afin de déterminer celles qui pourraient favoriser l'apparition de ces maladies. Cette thèse se situe à la croisée de plusieurs champs historiques : l'histoire des pollutions, l'histoire de la santé et l'histoire de l'environnement. De nombreux travaux appartenant à ces champs de recherche ont influencé cette thèse et ont amené divers questionnements.

L'histoire des pollutions se concentre sur les conséquences des pollutions d'origine humaines sur les populations et l'environnement, c'est un champ de recherche relativement neuf en France, mais, avant les historiens, des chercheurs d'autres disciplines se sont intéressés aux pollutions et ont tenté de rendre-compte de leurs conséquences. Les historiens de l'environnement étudient les débats de société et scientifiques ayant mené à ces études. Par exemple, Stéphane Frioux explique que le smog de Londres est un élément déclencheur dans l'étude des pollutions atmosphériques :

11 Maître de conférences rattaché au LGCgE.

12 PAUMELLE M., *Description multi-dimensionnelle de l'environnement à l'échelle des territoires : contribution pour la recherche de déterminants environnementaux dans l'étiologie des maladies chroniques*, thèse de doctorat en biologie de l'environnement, Université de Lille, 2023.

13 WAKIM L., *Caractérisation environnementale des sols : de nouvelles pistes pour expliquer la variabilité spatiale de la maladie de Crohn ?*, thèse de doctorat en biologie de l'environnement, Université de Lille, 2023.

14 Maître de conférences des universités, praticien hospitalier rattaché au laboratoire METRICS (ULR 2694 – CHU de Lille).

15 Docteure en biostatistiques rattachée au laboratoire *Institute for Translational Research in Inflammation (Infinite – U1286 – CHU de Lille)*, coordinatrice scientifique et technique du registre Epimad.

16 Docteur en médecine, gastro-entérologue au CHU Amiens-Picardie.

17 Maîtresse de conférences des universités-praticien hospitalier, gastro-entérologue rattachée à *Infinite*.

18 Docteur en médecine, néphrologue au CHU de Lille.

Et si un tel brouillard frappait Paris ? La prise en charge du risque de pollution de l'air se fait alors relativement rapidement, « par le haut », avec la création d'une commission interministérielle spéciale en 1954, puis la constitution d'une communauté de spécialistes. En 1956, une journée d'études ayant pour thème « La pollution de l'air et ses méfaits » est organisée au CNAM pour la Société de pathologie comparée¹⁹.

Les médecins s'emparent ainsi du sujet des conséquences sanitaires des pollutions. Face à l'absence de réactions étatique et de législation sur le sujet des pollutions atmosphériques, l'Association pour la prévention de la pollution atmosphérique (APPA) est créée en 1958. L'État lui donne un objectif sanitaire : elle a « comme raison d'être la prévention de la pollution atmosphérique »²⁰ L'association crée pour cela des antennes dans de nombreuses villes françaises devant mesurer les pollutions au niveau des communes. L'APPA est un acteur majeur de la prévention contre les pollutions atmosphériques jusqu'à que l'État s'implique en promulguant la Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) de 1996, qui utilise les données produites par l'APPA. Fait intéressant, Isabelle Roussel, climatologue, publie son article sur l'histoire de l'APPA dans un numéro d'*Écologie & politique* dirigé par des historiens, ce qui démontre les interactions entre les historiens et d'autres disciplines sur le sujet des pollutions. Jean-Pierre Garrec, un agronome, s'est essayé en 1993 dans un article à relater une histoire de l'évolution des substances rejetées au XX^e siècle. Il indique à la fois que « la pollution atmosphérique est surtout devenue un problème pour l'environnement à la fin du XIX^e siècle » et qu'« en France, on estime généralement que la pollution atmosphérique a commencé à être considérée comme une réelle nuisance autour des années 1910 »²¹. Si la première affirmation peut être débattue, l'histoire environnementale démontre que la deuxième est fausse et que les pollutions et nuisances atmosphériques sont dénoncées depuis plusieurs siècles par les populations en raison des effets néfastes sur leur quotidien. La cas de la manufacture de minium du faïencier Olliver peut par exemple être cité : cette usine située à Bercy en 1793 possédait alors « dix-neuf fours à calciner, huit fours à réverbères et un moulin à moudre la matière pour la réduire en poudre »²². Les voisins se plaignent de cette manufacture, en raison du

19 FRIOUX S., *Les batailles de l'hygiène : villes et environnement de Pasteur aux Trente Glorieuses*, Paris, Presses universitaires de France, 2013, p. 64.

20 ROUSSEL I., « La pollution atmosphérique entre santé et environnement (1958-1996). L'exemple de l'Association pour la prévention de la pollution atmosphérique (APPA), de sa création à la loi de 1996 », *Écologie & politique*, numéro 58, 1, éditions Le Bord de l'Eau, 2019, p. 38.

21 GARREC J. - P. , « Évolution de la pollution atmosphérique en France. De la pollution locale à la pollution globale », *Annales de Géographie*, t. 102, n° 572, 1993, p. 360.

22 LE ROUX T., « Régulation des nuisances et industrialisation de Paris durant la Révolution française », *Annales historiques de la Révolution française*, n° 352, 2008, p. 113.

rejet de « poussière jaune, le massicot, un oxyde de plomb toxique »²³, ce qui démontre l'ancienneté des plaintes contre les nuisances. Plus récemment, la sociologue Christelle Gramaglia publie un livre décrivant les comportements des habitants de territoires historiquement pollués, tentant de limiter l'effet des pollutions sur leur quotidien²⁴. Ces pollutions historiques sont désormais étudiées par les historiens de l'environnement, qui montrent que les liens entre santé et environnement sont établis depuis plusieurs siècles, tout comme les risques liés à la cohabitation entre les populations et les activités polluantes ou dangereuses. Ulrich Beck, sociologue allemand, publie en 1986 un ouvrage intitulé *La société du risque* expliquant que la société contemporaine cherche désormais à anticiper les catastrophes plutôt qu'à les éviter. Ce livre décrit l'aboutissement de dizaines d'années d'acceptation des risques technologiques, acceptation dont les historiens de l'environnement décrivent le cheminement²⁵. Jean-Baptiste Fressoz est l'auteur de plusieurs travaux étudiant l'histoire du risque technologique et de la « fabrique du doute » concernant la réalité ou non de ces risques²⁶. Le cas d'Eugène Huzar est également intéressant : Fressoz présente cet avocat qui s'est questionné au XIX^e siècle sur les conséquences possibles pour l'humanité d'un progrès technologique aveugle et ayant critiqué l'incapacité des scientifiques de son époque de prévoir les effets des innovations²⁷.

Fressoz a plus récemment publié un livre portant sur l'histoire de l'énergie en France, rappelant que les sociétés humaines n'ont jamais effectué de « transition énergétique », mais plutôt des additions de sources d'énergies et donc de pollutions. Par exemple d'après lui, la consommation mondiale de charbon n'aurait jamais été aussi élevée, ce qui implique des pollutions toujours plus importantes²⁸. Les études de Jean-Baptiste Fressoz font écho à celles de Thomas Le Roux, lui aussi spécialiste de l'histoire des pollutions et auteur d'un ouvrage sur les pollutions industrielles à Paris entre 1770 et 1830. Il étudie les débats où les chimistes, les médecins et les politiques tentent de trouver un équilibre entre le dynamisme économique et les plaintes de la population parisienne²⁹. Le Roux présente également avec François Jarrige le livre *La Contamination du monde*, paru en 2017, qui

23 *Ibid.*

24 GRAMAGLIA C., *Habiter la pollution industrielle. Expériences et métrologies citoyennes de la contamination*, Paris, Presses des Mines, 2023.

25 BECK U., *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Flammarion, 1986.

26 FRESSOZ J. – B., *L'apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique*, Paris, Seuil, L'univers historique, 2012.

27 FRESSOZ J. – B., « Introduction à L'arbre de la science d'Eugène Huzar (1857) », *Socio-anthropologie*, n° 28, 2013, pp. 83-95.

28 FRESSOZ J. – B., *Sans transition. Une nouvelle histoire de l'énergie*, Paris, Seuil, 2024.

29 LE ROUX T., *Le laboratoire des pollutions industrielles, Paris 1770-1830*, Paris, Albin Michel, 2011.

rend compte de l'évolution des pollutions en France depuis l'Ancien Régime jusqu'en 1973. Ils démontrent entre autres qu'à chaque nouvelle phase d'industrialisation les décideurs avaient conscience des nuisances de l'industrie et des effets néfastes sur l'environnement et les habitants et que sur toute la période étudiée des habitants se plaignaient de ces nuisances³⁰. Le Roux dirige également un ouvrage avec Michel Letté rassemblant des études de cas de débordements industriels, c'est-à-dire d'externalités imposées aux populations voisines et nuisant à leur vie quotidienne³¹. Stéphane Frioux décrit les débats de la Belle époque, durant laquelle « naît l'inquiétude relative à la salubrité du logement ». Pour préserver cette salubrité, il faut notamment « aérer pour chasser le bacille de Koch et prévenir la tuberculose »³². Les effets des fumées sont eux aussi débattus, mais leur nocivité « peut difficilement être prouvée, par rapport à celle de l'eau polluée dans le cas des épidémies d'origine hydrique, et la cheminée qui fume reste symbole de prospérité »³³. Nathalie Jas et Soraya Boudia indiquent que depuis 1945, de plus en plus de polluants environnementaux sont employés et rejetés dans l'environnement. Ils ont pour conséquence « une accréation de pollutions des sols, de l'eau, de l'air et des organismes » et « une multiplication des pathologies environnementales »³⁴. Céline Pessin, Sezin Topçu et Christophe Bonneuil proposent une relecture des Trente Glorieuses sous l'angle de l'augmentation des pollutions en grande partie due au progrès et aux modernisations³⁵ : c'est pour cela que Frioux renomme les Trente Glorieuses et les appelle les « Trente Pollueuses »³⁶. Les externalités des industries sont sources de conflits entre les industries et les populations : ces conflits sont également étudiés. Par exemple, Xavier Daumalin a écrit plusieurs articles sur les contestations des populations du littoral marseillais contre les pollutions de l'industrie des soudières³⁷. La cohabitation peut également se solder par une catastrophe : on notera par exemple l'étude conjointe de Claire Barillé, Thomas Le Roux et Marie Thébaud-Sorger sur la gestion de l'explosion en 1794 de la poudrerie de Grenelle en plein Paris³⁸.

30 JARRIGE F., LE ROUX T., *La contamination du monde*, Paris, Seuil, L'univers historique, 2017, 480 p.

31 LE ROUX T., LETTE M., *Débordements industriels, environnement, territoire et conflit, XVIII-XIX^e siècle*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2013.

32 FRIOUX S., *Les batailles de l'hygiène...*, op. cit., p. 58.

33 Ibid., p. 57.

34 BOUDIA S., JAS N., *Gouverner un monde toxique*, Versailles, Éditions Quae, 2019.

35 PESSIS C., TOPCU S., BONNEUIL C., *Une autre histoire des « Trente Glorieuses ». Modernisation, contestations et pollutions dans la France d'après-guerre*, Paris, La Découverte, 2013.

36 FRIOUX S., *Les batailles de l'hygiène...*, op. cit., p. 66.

37 DAUMALIN X., « Industrie et environnement en Provence sous l'Empire et la Restauration », *Rives nord-méditerranéennes*, 28, 2006, pp. 27-46.

38 BARILLE C., LE ROUX T., THEBAUD-SORGER M., « Grenelle 1794 : secourir, indemniser et soigner les victimes d'une catastrophe industrielle à l'heure révolutionnaire », *Le Mouvement Social*, 249(4), 2014, pp. 41-71.

Jean-Baptiste Fressoz rappelle que la police était alors en charge de la salubrité publique et de la préservation des *circumfusa*, les « choses environnantes » durant l’Ancien Régime, dont la dégradation était considérée comme néfaste³⁹. Ces *circumfusa* « représentent ce qu’Hippocrate a dénommé les airs, les eaux et les lieux »⁴⁰, ce qui rapproche cette notion de celle plus contemporaine d’ « environnement ». Certains médecins du XVIII^e siècle avançaient que ces détériorations causées par les premiers ateliers industriels affaiblissaient la population : ils pensaient notamment que « de la bonne gestion des environnements urbains dépend la santé, le nombre et même la forme de la population »⁴¹. On considère alors que la police a une responsabilité dans le développement de certaines épidémies et qu’elles seraient la preuve que la police aurait mal fait son travail de protection de la salubrité publique. Le lien entre la salubrité du milieu de vie et la bonne santé des populations est donc établi depuis plus de 200 ans. Suite à la Révolution française, la défense de la salubrité est progressivement retirée des prérogatives de la police malgré la multiplication des plaintes du voisinage des ateliers insalubres. Un décret est publié en 1810 en réponse à ces plaintes : il classe les établissements « insalubres, dangereux ou incommodes » et les oblige à déclarer leurs activités entrant dans la nomenclature des activités reconnues comme néfastes pour les populations. La pratique de certaines activités réputées comme particulièrement insalubres, dangereuses ou incommodes doit être autorisée par le pouvoir public. Les documents de déclarations de ces activités étant systématiquement produits après ce décret constituent la source principale de cette thèse. Dans les faits, ce décret permet surtout aux industriels de continuer d’émettre des odeurs et des fumées en échange d’indemnités. Fressoz rappelle tout de même dans ses articles l’importance des *circumfusa* pour les médecins et les hygiénistes du XVIII^e siècle et leur volonté historique de défendre l’hygiène publique et de protéger la santé des populations des nuisances industrielles.

Ces médecins font également l’objet de recherches historiques, tout comme l’histoire des hôpitaux, des maladies, l’histoire des techniques de soins, de la vaccination, des médicaments, des disciplines médicales, etc. Ces champs font partie de l’histoire de la santé. Afin de mener notre étude, il a été nécessaire de mieux comprendre l’histoire du système de santé français. Pour cela, l’histoire des médicaments a été mobilisée : les travaux de Nils Kessel analysent les liens entre la médecine et

39 FRESSOZ J. – B., « Circonvenir les *circumfusa*. La chimie, l’hygiénisme et la libéralisation des "choses environnantes" : France, 1750-1850 », *RHMC*, 2009/4, n° 56-4, 2009, pp. 39-76.

40 LEVY M., *Traité d’hygiène publique et privée*, Paris, Ballière, 1857, tome 1, p. 321.

41 FRESSOZ J. – B., « Le décret de 1810 : la libéralisation des “choses environnantes” », *Responsabilité & environnement*, n° 62, 2011.

l'industrie pharmaceutique. Les entreprises pharmaceutiques participant à la formation des professionnels de santé, elles sont « des acteurs clés de la médecine contemporaine »⁴². De plus, les maladies et les bactéries peuvent développer une forme de résistance aux traitements existants. Belma Skender indique que cette résistance encourage les innovations dans l'industrie pharmaceutique et permet à la recherche médicale de recevoir des financements et de progresser⁴³. Cependant, si les financements de l'industrie pharmaceutique sont bénéfiques à la santé publique, les entreprises privées peuvent également être à l'origine de scandales sanitaires. Ces scandales font notamment l'objet des travaux de Solène Lellinger sur le Mediator®⁴⁴ et de Juliette Ferry-Danini sur le Spasfon⁴⁵. Ces recherches démontrent que les médicaments peuvent avoir des effets secondaires sur les corps et déclencher d'autres pathologies. Les innovations médicales questionnent également et peuvent être l'objet d'hésitations de la part des populations ou de rejets comme c'est le cas avec l'exemple des techniques vaccinales. Jean-Baptiste Fressoz présente l'histoire de l'inoculation variolique et de la vaccine, qui suscitent de nombreuses critiques aux XVIII^e et XIX^e siècles. Il relie l'inoculation à l'histoire du risque et estime que cette histoire « n'est pas l'histoire d'une prise de conscience, mais celle de la production scientifique et politique d'une certaine inconscience modernisatrice »⁴⁶. Gaëtan Thomas montre que malgré les controverses, les scandales et l'« hésitation » vaccinale, le nombre de personnes vaccinées et de pathologies couvertes n'a jamais cessé d'augmenter en France⁴⁷. Laurent-Henri Vignaud indique quant à lui que les mouvements anti-vaccin combattent les substances injectées et notamment le fait que le vaccin « pollue les corps »⁴⁸.

La « pollution des corps » est un thème exploré par certains historiens s'intéressant à l'histoire de la toxicologie. Florence Hachez-Leroy expose par exemple les débats que suscite l'usage alimentaire des métaux chez les toxicologues. Elle présente les travaux du baron Louis Jacques Thénard qui dès

42 KESSEL N., « Médecine et industrie pharmaceutique : l'histoire d'une construction réciproque » dans LEFEVE C., THOREAU F., ZIMMER A., *Les humanités médicales. L'engagement des sciences humaines et sociales en médecine*, Paris, 2020, p. 77.

43 SKENDER B., « The demise of the antibiotic pipeline: the Bayer case », *Humanities and Social Sciences Communications*, vol. 11, 2024.

44 LELLINGER S., *Innovation thérapeutique et accident médicamenteux : socio-genèse du scandale du benfluorex (Mediator®) et conditions de reconnaissance d'une pathologie émergente : les valvulopathies médicamenteuses*, thèse de doctorat en épistémologie et histoire des sciences et des techniques, Université de Strasbourg, 2018.

45 FERRY-DANINI J., *Pilules roses : De l'ignorance en médecine*, Paris, Éditions Stock, 2023.

46 FRESSOZ J. – B., « Biopouvoir et désinhibitions modernes : la fabrication du consentement technologique au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles », *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, 2013/4 n° 60-4/4 bis, 2013, p. 122.

47 THOMAS G., *Vaccination : histoire d'un consentement*, Paris, Seuil, L'univers historique, 2024.

48 VIGNAUD L. – H., *Antivax. La résistance aux vaccins du XVIII^e siècle à nos jours*, Paris, Vendémiaire, 2019.

1836, disqualifie le zinc et le nickel pour tout usage alimentaire en raison de leur toxicité. D'après Hachez-Leroy, la toxicologie des métaux est un champ de recherche foisonnant obtenant des résultats divers et variés :

*L'innocuité des métaux est un thème de recherche dominant dans la communauté des savants au début du XIX^e siècle, en particulier pour déterminer la toxicologie de certains métaux utilisés dans les poisons. Plomb, étain, cuivre et fer sont mis à l'épreuve. Suspectés d'effets nocifs, ils font l'objet de multiples recherches, hypothèses et contre-hypothèses. L'ambivalence des métaux est avérée : le cuivre peut empoisonner mais il peut aussi guérir.*⁴⁹

Dans un *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales* publié en 1880, les médecins et les pharmaciens s'intéressent également au cuivre et distinguent « les empoisonnements par les aliments et les empoisonnements dus aux récipients »⁵⁰. Le sulfate de cuivre était alors employé comme additif ajouté au pain. Quant à l'aluminium, dont le procédé de fabrication est découvert en 1854 par Henri Sainte-Claire Deville, les travaux des années 1870 défendent son innocuité et la possibilité de son emploi dans les ustensiles alimentaires et la levure chimique. Les doutes sur cette innocuité naissent à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle. Dans la première moitié du XIX^e siècle, Florence Hachez-Leroy relève de nombreuses études démontrant que l'aluminium passe dans le sang et les intestins des personnes et qu'il provoque des problèmes digestifs. Les effets exacts de l'aluminium sur le corps sont toujours mal connus aujourd'hui, mais les scientifiques s'accordent sur sa toxicité⁵¹. La toxicité de nombreux métaux est donc étudiée depuis le XIX^e siècle : ils peuvent être employés malgré une toxicité parfois connue depuis bien plus longtemps. Les historiens de la santé se sont intéressés à ces controverses et ont tenté de retracer l'évolution des débats et des connaissances sur ces sujets.

Le lieu de travail est également un lieu de « pollution des corps ». La santé au travail étudie la dégradation de la santé des travailleurs dans le cadre de leur activité et est un axe historique de recherche particulièrement dynamique en France. En 2006, Stéphane Buzzi, Jean-Claude Devinck et Paul-André Rosental publient un ouvrage retraçant l'histoire des politiques de santé au travail, des débats entre médecins et des difficultés à convaincre les syndicats des bienfaits de la médecine

49 HACHEZ-LEROY F., *Menaces sur l'alimentation. Emballages, colorants et autres contaminants alimentaires (XIX^e-XX^e siècles)*, Presses universitaires François-Rabelais, 2022.

50 *Ibid.*

51 HACHEZ-LEROY F., « Histoire de controverses : l'aluminium et le risque alimentaire, du XIX^e siècle à l'entre-deux-guerres », *Entreprises et histoire*, 2017/4 n° 89, 2017, p. 58-77

du travail entre 1880 et 2006⁵². Le livre de Caroline Moriceau porte sur l'hygiène industrielle en France de la deuxième partie du XIX^e siècle jusqu'à la Première Guerre mondiale⁵³. L'hygiène industrielle est une discipline cherchant à limiter les risques professionnels de maladies ou d'accidents. Très tôt, des liens de causalités directes ont été établis entre certaines substances et des problèmes de santé. Le plomb, employé depuis l'Antiquité, était déjà alors source de troubles. Louis Tanquerel des Planches établit au milieu du XIX^e siècle l'existence du saturnisme et son étiologie⁵⁴. Pourtant, les législations interdisant l'usage de céruse, une peinture au plomb, n'interviennent qu'au XX^e siècle, après des manifestations de syndicats et d'ouvriers contre « l'industrie homicide » cérusière⁵⁵ et alors que les liens entre les « coliques saturnines » et le métier de peintre étaient connus depuis le XVII^e siècle après les travaux de Bernardino Ramazzini⁵⁶. Judith Rainhorn explore largement les avancées législatives concernant la pollution au plomb, ainsi que les cas de saturnisme découlant des rejets plombifères dans son ouvrage sur l'histoire de l'usage du plomb⁵⁷. L'histoire de la silicose a été étudiée par Jean-Claude Devinck et Paul-André Rosental, qui expliquent le processus de reconnaissance comme maladie professionnelle de cette pathologie. Ils montrent qu'au début des années 1870, lorsque Achille Visconti diagnostique pour la première fois la silicose, les mesures qui auraient pu permettre de protéger les ouvriers n'ont pas été mises en place par manque de moyens. Au niveau technique, à la fin du XIX^e siècle, « seuls des radiologues qualifiés sont capables d'identifier la silicose, au sein des innombrables affections susceptibles d'affecter les poumons »⁵⁸. De plus, une radiographie pulmonaire coûte cher, personne ne veut les financer et surtout pas les employeurs. Ces deux raisons, en plus de la négation par les employeurs de l'origine professionnelle de l'apparition de cas de silicose, ont retardé la reconnaissance officielle de la silicose comme maladie professionnelle. D'autres travaux de Judith Rainhorn sont à paraître et ont pour objet les empoisonnements à l'arsenic en Angleterre victorienne, notamment

52 BUZZI S., DEVINCK J. – C., ROSENTAL P. – A., *La santé au travail 1880-2006*, Paris, La Découverte, 2006.

53 MORICEAU C., *Les douleurs de l'industrie. L'hygiénisme industriel en France, 1860-1914*, Paris, EHESS, 2009.

54 RAINHORN J., « Interroger l'opacité d'une maladie : le saturnisme professionnel comme enjeu sanitaire, scientifique et politique dans la France du XIX^e siècle », *Histoire, économie & société*, 2017/1 (36^e année), pp. 8-17.

55 RAINHORN J., « Le mouvement ouvrier contre la peinture au plomb. Stratégie syndicale, expérience locale et transgression du discours dominant au début du XX^e siècle », *Politix*, 2010/3 n° 91, p. 7-26

56 BARRIERE J. – P., « Production de céruse, maladie professionnelle et conflictualité dans l'espace lillois (milieu XIX^e-début XIX^e siècle) » dans LE ROUX T., LETTE M., *Débordements industriels...*, op. cit., pp. 273-299.

57 RAINHORN J., *Blanc de plomb : histoire d'un poison légal*, Paris, Presses de Sciences Po, 2019.

58 DEVINCK J. – C., ROSENTAL P. – A., « Une maladie sociale avec des aspects médicaux : la difficile reconnaissance de la silicose comme maladie professionnelle dans la France du premier XX^e siècle », *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, 2009/1 n° 56-1, p. 103.

chez les fleuristes⁵⁹. Il faut également mentionner l'existence des groupements d'intérêt scientifique sur les cancers d'origine professionnelle (GISCOP). Le GISCOP 93, qui travaille sur les cancers en Seine-Saint-Denis depuis 2002, a été rejoint par la socio-historienne Anne Marchand. Le GISCOP 84 a été fondé dans le Vaucluse en 2016 et s'intéresse aux cancers du sang. Sylvain Bertschy, historien de l'Université d'Avignon rattaché au Centre Norbert Elias, y est associé avec d'autres chercheurs en SHS et des médecins⁶⁰. Ces deux GISCOP mènent des enquêtes interdisciplinaires dans leur département afin de déterminer si les cancers des patients sont d'origine professionnelle. Pour cela, les chercheurs retracent le parcours professionnel d'un patient ainsi que les substances auxquelles il a été exposé. Les démarches des GISCOP s'inscrivent dans un champ d'étude relativement neuf impliquant les sciences humaines et sociales aux côtés des sciences médicales et des sciences environnementales : la recherche interventionnelle ou recherche-action⁶¹. Renaud Bécot déplore par ailleurs le manque d'intersections entre histoire du travail et de l'environnement : les travaux n'appartiennent en général qu'à un seul de ces champs de recherche malgré leur proximité⁶².

Depuis le début du XX^e siècle, l'histoire environnementale étudie les conséquences et les conflits découlant des pollutions : les travaux étudient principalement l'extérieur de l'atelier et ne s'intéressent que très peu à ce qu'il se passe à l'intérieur. Certains historiens intègrent des projets de recherche en santé-environnement aux côtés des sciences médicales et environnementales, qui sont elles associées dans la majeure partie des projets de ce champ. Mais la santé environnementale s'intéresse en particulier à l'étude de l'environnement au sens large et très peu au lieu de travail. Linda Nash, historienne étasunienne de l'environnement, indique que la notion de « santé environnementale » s'impose « parmi les spécialistes de santé publique et devient d'usage courant que dans les décennies qui suivent la Seconde Guerre mondiale »⁶³. D'après elle, l'industrialisation

59 RAINHORN J., *Le vert qui tue. L'arsenic, poison professionnel et environnemental dans l'Angleterre victorienne*, communication orale lors de la séance des Rendez-vous du CRIHM du 19 avril 2024, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq.

60 HUNSMANN M., AMIET E., LARRERE S., KERISIT Y. - G., BERTSCHY S. *et al.* « Poly-exposition aux cancérigènes et reconnaissance en maladie professionnelle : le cas des patients atteints de lymphome non hodgkinien. Premiers résultats de l'enquête GISCOP 84 », *Droit Social*, 2023, Travail et cancers, 2, pp. 120-129.

61 ALLA F., KIVITS J., « La recherche interventionnelle en santé publique : partenariat chercheurs-acteurs, interdisciplinarité et rôle social », *Santé Publique*, 2015/3 Vol. 27, 2015, pp. 303-304.

62 BECOT R., « L'histoire environnementale au travail. Repères pour une histoire environnementale des mondes du travail » dans FRIOUX S., BECOT R., *Écrire l'histoire environnementale au XX^e siècle : sources, méthodes, pratiques*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2022, p. 32.

63 NASH L., « 7. Un siècle toxique. L'émergence de la "santé environnementale" » dans BONNEUIL C., PESTRE D., *Histoire des sciences et des savoirs . 3 . Le siècle des technosciences (depuis 1914)*, Paris, Seuil, 2015, p. 145.

et les pollutions qu'elle a engendrées ont eu des effets sanitaires notoires : elles ont exacerbé les maladies connues et en ont créé de nouvelles. Quelques réactions sont à noter face à ces pollutions : l'invention de l'hygiène industrielle et la définition par les toxicologues de seuils de concentration au-dessus desquels un danger sanitaire se présentait. Ces réactions ont été largement insuffisantes pour limiter les problèmes sanitaires⁶⁴. Des historiens participent à des projets en santé-environnement, notamment pour étudier les pollutions sur le temps long. C'est par exemple le cas dans le projet SaiNTé@Lyon, porté par Stéphane Frioux, un historien de l'environnement. Il est associé dans cette recherche à des géographes, des politistes, des urbanistes ou encore des spécialistes de la communication. Ils travaillent sur « la mise en perspective temporelle des problématiques actuelles de risques socio-sanitaires et socio-environnementaux »⁶⁵. Stéphane Frioux et Anne Marchand ont par ailleurs coordonné un numéro de la revue *Écologie & Politique* en 2019 sur le thème de la santé environnementale, où l'on retrouve notamment l'article de la climatologue Isabelle Roussel sur l'APPA mais également un autre où Stéphane Frioux, Anne Marchand et René Bécot indiquent que le développement des industries extractives et chimiques est « l'origine de la multiplication des "poisons industriels" »⁶⁶. Plusieurs articles publiés dans l'Encyclopédie d'histoire numérique de l'Europe sont rangés dans la rubrique « Santé environnement ». Les liens entre la santé et différents milieux sont retracés depuis le XVII^e siècle dans un article de Stéphane Frioux et de Patrick Fournier, historien de l'environnement de l'époque moderne. Ils y présentent une synthèse de l'évolution des connaissances scientifiques sur les maladies causées par les marais et par l'environnement urbain et la progression de l'intérêt pour la santé au travail⁶⁷. Les historiens apportent une dimension temporelle aux recherches en santé-environnement. Si les autres disciplines s'intéressent pour la plupart au temps présent ou au passé très proche, les historiens amènent leur expertise du temps long. Bécot, Frioux et Marchand indiquent qu'il peut y avoir un « temps de latence entre les expositions et la survenue des maladies »⁶⁸. Cela signifie notamment qu'une activité polluante n'existant plus aujourd'hui peut

64 *Ibid.*, p. 150.

65 LARHA, « SAINTE@LYON – Enjeux de santé dans les territoires des métropoles de Saint-Étienne et de Lyon, seconde moitié du XX^e s. - début XXI^e s. : entre prévention et pollution », <https://larha.fr/programmes-et-projets/saintelyon-enjeux-de-sante-dans-les-territoires-des-metropoles-de-saint-etienne-et-de-lyon-seconde-moitie-du-xxe-s-debut-xxie-s-entre-prevention-et-pollution/>, dernière consultation le 7 avril 2025.

66 BECOT R., FRIOUX S., MARCHAND A., « Santé et environnement : les traces d'une relation à haut risque », *Écologie & Politique*, numéro 58, 1, Lormont, Le Bord de l'Eau, 2019, p. 14.

67 FOURNIER P., FRIOUX S., « Santé et environnement en Europe (17e-21e siècles) », *Encyclopédie d'histoire numérique de l'Europe*, 2020, <https://ehne.fr/fr/node/14174>, dernière consultation le 7 avril 2025.

68 BECOT R., FRIOUX S., MARCHAND A., « Santé et environnement... », *op. cit.*, p. 18.

toujours interférer de nos jours dans l'exposition environnementale des populations. C'est précisément pour cela que le travail ici présenté porte sur les pollutions et leurs évolutions durant une période de plusieurs dizaines d'années.

Les historiens participant à ces projets sont peu nombreux, malgré l'émergence au début du XXI^e siècle en France de l'histoire environnementale, qui décrit les conséquences des pollutions des siècles derniers sur la salubrité publique. L'histoire environnementale apparaît aux États-Unis après la publication du livre *Silent Spring* de la biologiste Rachel Carson en 1962⁶⁹. Elle se développe en France à la toute fin du XX^e siècle, notamment suite à un article datant de 1999 de Geneviève Massard-Guilbaud présentant les premières réglementations contre les pollutions en France⁷⁰. Cette historienne a ensuite prolongé son étude historique en dirigeant un ouvrage avec Christoph Bernhardt regroupant des travaux d'histoire urbaine et d'histoire de l'environnement étudiant des cas français, italiens, anglais, néerlandais, allemands ou encore étasuniens⁷¹. Massard-Guilbaud étudie également l'histoire des pollutions industrielles en France entre 1789 et 1914⁷². Plusieurs travaux sont parus au XXI^e siècle avec pour volonté de promouvoir ce champ de recherche, comme le livre *Introduction à l'histoire environnementale*⁷³ ou encore des articles publiés dans des revues comme la *Revue d'histoire moderne et contemporaine*⁷⁴, *Histoire@Politique*⁷⁵ ou encore *Natures Sciences Sociétés*⁷⁶. Ces travaux décrivent l'histoire environnementale comme l'étude des liens entre les êtres humains et ce qui les environne. Plus récemment, Stéphane Frioux énumère les thèmes ayant été suggérés comme pistes d'étude en histoire environnementale lors du colloque des 10 ans du Réseau universitaire de chercheurs en histoire environnementale (RUCHE) :

...les relations de l'homme à son environnement naturel et aux autres êtres vivants ;
production et traitement des déchets ; mobilisation et consommation de l'énergie ; nuisances

69 CARSON R., *Silent Spring*, Boston, Houghton Mifflin, 1962.

70 MASSARD-GUILBAUD G., « La régulation des nuisances industrielles urbaines (1800-1940) », *Vingtième Siècle*, revue d'histoire, n° 64, octobre-décembre 1999, pp. 53-65.

71 BERNHARDT C., MASSARD-GUILBAUD G., *Le démon moderne : la pollution dans les sociétés urbaines et industrielles d'Europe*, Clermont-Ferrand, Presses Universitaires Blaise Pascal, 2002.

72 MASSARD-GUILBAUD G., *Histoire de la pollution industrielle : France, 1789-1914*, Paris, Éditions EHESS, 2010.

73 FRESSOZ, J.-B., GRABER, F., LOCHER, F., QUENET, G., *Introduction à l'histoire environnementale*, La Découverte, 2014.

74 LOCHER F., QUENET G., « L'histoire environnementale : origines, enjeux et perspectives d'un nouveau chantier », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 2009/4, n° 56-4, pp. 7-38.

75 JARRIGE F., « L'historien et la question écologique », *Histoire@Politique*, vol. 31, n° 1, 2017, pp. 75-83.

76 FRIOUX S., « L'histoire environnementale, hier, aujourd'hui... et demain ! », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 28, n° 1, 2020, pp. 51-57.

*et pollutions industrielles, agricoles et domestiques et leur impact sur la santé et les milieux ; usages et gestion des forêts, des littoraux, des espaces montagnards, des zones humides et des communs ; environnement urbain ; relation aux rivières ; environnementalisme ; catastrophes naturelles ou d'origine anthropique, climat, impact des grands aménagements...*⁷⁷

Un des thèmes concerne donc l'histoire des pollutions humaines et sur leurs conséquences pour les populations et l'environnement. Il indique également que l'histoire des pollutions agricoles est incluse dans ce champ de recherche. Pourtant, comme cela est mentionné dans un des chapitres consacrés à l'agriculture dans le livre collectif *La nature en révolution : une histoire environnementale de la France, 1780-1870*, en France, l'agriculture n'a que très peu été étudiée « au prisme de l'histoire environnementale »⁷⁸ pour l'instant. Les travaux se concentrent le plus souvent sur les pollutions et nuisances industrielles. Pierre Cornu, historien s'intéressant à l'agronomie, tient un discours similaire en expliquant que l'histoire de l'agriculture, de l'agronomie et de l'environnement étaient très peu liées en France et en Europe jusqu'à très récemment⁷⁹. Cette thèse s'inscrit dans cette démarche jusqu'alors peu entreprise en France et a pour objectif de retracer les pollutions agricoles auxquelles les populations des clusters ont été soumises.

L'histoire de l'agriculture est aujourd'hui un champ de recherche en regain de dynamisme, notamment grâce à plusieurs publications récentes s'intéressant au progrès agricole et à l'agronomie. Ces objets auraient pu mener à des études portant sur les conséquences environnementales de ce progrès : cela n'a pas été le cas ou seulement très peu. Nathalie Jas publie une étude pionnière en 2001, où elle compare l'essor des sciences agronomiques en France et en Allemagne entre 1850 et 1914 et fait état des débuts de la chimie agricole dans ces pays⁸⁰. Plusieurs historiens étudient l'histoire de l'agronomie et des techniques agricoles, comme par exemple Christophe Bonneuil. Il publie ou dirige de nombreux ouvrages sur le sujet : un livre présentant les

77 FRIOUX S., « Écrire l'histoire environnementale au XXI^e siècle : enjeux et perspectives », dans FRIOUX S., BECOT R., *Écrire l'histoire environnementale au XXI^e siècle...*, op. cit., p. 10.

78 FRESSOZ J.-B., JARRIGE F., LE ROUX T., MARACHE C., VINCENT J., « 6. Forcer la nature. Agriculture et environnement » dans *La nature en révolution. Une histoire environnementale de la France, 1780-1870 (vol.1)*, Paris, La Découverte, 2025, p. 200.

79 CORNU P., « Agriculture, agronomie et environnement en perspective économique » dans FRIOUX S., BECOT R., *Écrire l'histoire environnementale au XXI^e siècle...*, op. cit., p. 266.

80 JAS N., *Au carrefour de l'agriculture et de la chimie : les sciences agronomiques en France et en Allemagne, 1850-1914*, Paris, Éditions des archives contemporaines, 2001.

modernisations agricoles au XX^e siècle⁸¹, un sur l'histoire politique des semences⁸² ou encore un ouvrage sur l'histoire des sciences et savoirs⁸³. La question d'histoire contemporaine de l'agréation 2024-2025 « Vivre à la campagne en France, de 1815 aux années 1970 » suscite des publications comme celle dirigé par Fabien Knittel en 2024 qui décrit notamment la modernisation agricole sur cette période⁸⁴. La modernisation agricole est l'objet de nombreux travaux : par exemple, François Jarrige, historien de l'environnement, consacre un chapitre de son ouvrage *La ronde des bêtes* à l'invention de nouvelles machines agricoles employant des animaux au XIX^e siècle⁸⁵. Dans d'autres ouvrages, certains travaux évoquent l'essor de l'utilisation des produits chimiques⁸⁶ ou les machines servant à les épandre dans les champs⁸⁷, mais ne mentionnent pas les pollutions engendrées.

Cette thèse se situe à un point de rencontre entre les historiographies qui viennent d'être présentées. Elle se concentre sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais, départements où quelques cas de pollutions ont été étudiés par des historiens de l'environnement depuis le début des années 2010. Coralie Dumontier a travaillé en 2010 sur le conflit entre l'usine Metaleurop et son environnement⁸⁸. François Jarrige s'est intéressé à la pratique du rouissage au milieu du XIX^e siècle dans le bassin de la Lys⁸⁹. Des thèses ont été récemment soutenues ou sont en préparation : celle de Bastien Cabot sur les dangers des mines pour l'environnement et la santé des mineurs⁹⁰, celle de

81 LYAUTEY M., HUMBERT L., BONNEUIL C., *Histoire des modernisations agricoles au xx^e siècle*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2021.

82 BONNEUIL C., THOMAS F., *Semences : une histoire politique : amélioration des plantes, agriculture et alimentation en France depuis la seconde guerre mondiale*, Paris, Éditions Charles Léopold Mayer, 2012.

83 BONNEUIL C., PESTRE D., *Histoire des sciences et des savoirs . 3 . Le siècle des technosciences (depuis 1914)*, Paris, Seuil, 2015.

84 KNITTEL F., *Vivre à la campagne en France, de 1815 aux années 1970*, Malakoff, Armand Colin, 2024.

85 JARRIGE F., *La ronde des bêtes : le moteur animal et la fabrique de la modernité*, Paris, La Découverte, 2023.

86 PAGE A., « Guerres et fertilisation. Essor des engrais azotés en France et en Grande-Bretagne, 1918-1960 » dans LYAUTEY M., HUMBERT L., BONNEUIL C., *Histoire des modernisations agricoles au xx^e siècle*, op. cit., p. 47.

87 ALLART M. – C., « Le chant du cygne de l'agriculture du Nord-Pas-de-Calais ? » dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, Villeneuve-d'Ascq, Institut de recherches historiques du Septentrion, 2009.

88 RAINHORN J., DUMONTIER C., « Faire l'histoire d'un conflit manqué, Pollution environnementale et risques sanitaires autour de Metaleurop-Nord, (1970-2003) » dans LE ROUX T., LETTE M., *Débordements industriels...*, op. cit.

89 JARRIGE F., « Au risque des eaux de rouissage : Villes, conflits et territoires dans le bassin de la Lys au milieu du XIX^e siècle », *Jaarboek voor Ecologische Geschiedenis*, 2012, pp. 279-298.

90 CABOT B., *Écopolitiques ouvrières : enquête socio-environnementale dans les mines de charbon du Nord-Pas-de-Calais (fin xix^e-début xx^e siècle)*, thèse de doctorat en histoire, EHESS, 2022.

Kevin Troch sur les dégâts miniers⁹¹, celle de Yael Gagnepain sur le canal de Roubaix⁹², ou encore celle de Samy Bounoua sur les réactions aux pollutions industrielles⁹³. Cette thèse s'insère dans cette dynamique de recherche sur un territoire connu pour sa forte industrialisation.

De nombreux ouvrages historiques s'intéressent à l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais. Ceux décrivant la région à l'époque contemporaine se sont concentrés sur quelques grands thèmes : l'histoire politique, l'histoire des grands conflits mondiaux, des reconstructions d'après-guerre, l'histoire religieuse ou encore l'histoire économique. Les économistes et historiens de l'économie insistent sur la toute puissance de l'industrie de la région : les industries de l'extraction minière, textiles et sidérurgiques ont fait la richesse et la fierté du Nord-Pas-de-Calais jusqu'à la grande période de désindustrialisation à partir des années 1960. Ces travaux sont mobilisés dans cette thèse afin d'étudier l'histoire industrielle de ces départements. Plusieurs points importants ne sont quasiment jamais évoqués par les économistes et seulement quelques fois par les historiens. Tout d'abord l'agriculture est très peu mentionnée, alors qu'elle est pourtant un secteur économique dynamique dans la région au ^{xx}e siècle. L'agriculture du Nord-Pas-de-Calais s'est imposée dans la majorité des territoires du Nord et du Pas-de-Calais et compte de grandes spécialités comme la betterave et l'endive. Ensuite, les pollutions engendrées par ces activités économiques ne font l'objet d'aucun intérêt de la part de ces chercheurs. Par exemple, du côté des historiens, Yves-Marie Hilaire dirige un ouvrage en 1982 portant sur l'histoire régionale depuis 1900⁹⁴. Dans ce livre, c'est Félix-Paul Codaccionni qui rédige les chapitres portant sur l'économie régionale, qui sont fortement centrés sur l'industrie. Philippe Roger coordonne en 2009 une étude du Nord-Pas-de-Calais en 1958 qui dans une première partie se concentre sur l'économie et la société. Le premier chapitre est écrit par Jean-François Eck et est consacré à l'économie de la région en 1958⁹⁵, alors que Marie-Christine Allart est l'auteure du suivant qui porte sur l'agriculture⁹⁶. Deux informations semblent ici importantes : il y a un chapitre portant sur l'agriculture, mais celle-ci ne fait pas partie du chapitre

91 TROCH K., *Ne pas grever l'avenir au bénéfice du présent : Une histoire environnementale de l'extraction du charbon de la fin du 18e siècle à l'Entre-deux-guerres : un développement non soutenable. : L'exemple du Couchant de Mons et du Valenciennois*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lille, 2018.

92 GAGNEPAIN Y., *Entre accaparement et contamination : l'appropriation industrielle de l'hydrographie à Roubaix (début du ^{xix}e siècle – milieu du ^{xx}e siècle)*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lille, 2023.

93 BOUNOUA S., *Faire face aux pollutions industrielles. Nord de la France et Wallonie, années 1770 - années 1870*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lille, en cours de préparation.

94 HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, op. cit.

95 ECK. J. – F., « L'économie du Nord-Pas-de-Calais en 1958 », dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit.

96 ALLART M. – C., « Le chant du cygne de l'agriculture du Nord-Pas-de-Calais ? » ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit.

sur l'économie du Nord-Pas-de-Calais. Autre exemple, les six tomes d'une collection retraçant l'*Histoire des provinces françaises du Nord* ont été publiés entre 1988 et 2016. Le tome 6 nous intéresse en particulier car il porte sur la période 1914-2014. De nouveau, l'histoire des guerres et des reconstructions, l'histoire politique et économique sont abordées, ainsi que l'histoire de l'art. Éric Bussière et Laurent Warloutzet sont cette fois en charge des chapitres sur l'économie, où ils insistent sur les grandes spécialités industrielles et agro-alimentaires de la région, ainsi que sur sa reconversion économique. L'agriculture est de nouveau très peu évoquée. Michel-Pierre Chélini et Philippe Roger dirigent un ouvrage sur la reconstruction du Nord-Pas-de-Calais entre 1944 et 1958 qui compte également des chapitres sur l'économie et l'agriculture écrits par Eck et Allart⁹⁷. Plusieurs colloques s'intéressant à l'histoire de la région ont été tenus au début des années 2000, comme celui sur la reconstruction du Pas-de-Calais après la Première Guerre mondiale⁹⁸ ou celui comparant la reconversion des bassins charbonniers de la Rhur et le Nord-Pas-de-Calais⁹⁹. Un intervenant du premier colloque s'est intéressé à l'agriculture et à la restauration des terres agricoles après la Première Guerre. L'économiste Serge Dormard écrit en 2001 un livre portant sur l'économie de la région dans la deuxième partie du xx^e siècle¹⁰⁰. S'il étudie tous les territoires de la région, il ne fait presque pas mention de l'agriculture. Tous ces travaux et ces colloques s'accordent sur l'importance de l'industrie dans le Nord-Pas-de-Calais au xx^e siècle et ne mentionnent que très peu le secteur agricole. Seuls quelques historiens comme Marie-Christine Allart ont travaillé en profondeur sur l'agriculture de la région Nord-Pas-de-Calais. Des agronomes comme Jean Vaudois ont publié de nombreux articles dans la deuxième partie du xx^e siècle. L'historiographie sur le Nord-Pas-de-Calais se mentionne pas non plus les pollutions engendrées par les activités économiques : comme nous l'avons vu, les premiers travaux portant sur les pollutions dans le Nord-Pas-de-Calais sont récents et sont rattachées à l'histoire environnementale.

Certains auteurs évoquent à partir des années 2000 les indicateurs sociaux inquiétants de la région au xx^e siècle. Dans un chapitre d'ouvrage portant sur l'économie du Nord-Pas-de-Calais en 1958¹⁰¹,

97 CHELINI M. – P., ROGER P., *Reconstruire le Nord – Pas-de-Calais après la Seconde Guerre mondiale (1944-1958)*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2017.

98 BUSSIERE E., MARCILLOUX P., VARASCHIN D., *La grande reconstruction : reconstruire le Pas-de-Calais après la Grande guerre : actes du colloque d'Arras 8 au 10 novembre 2000*, Arras, ADPdC, 2002, pp. 233-255.

99 ECK J. – F., FRIEDEMANN P., LAUSCHKE K., *La reconversion des bassins charbonniers : une comparaison interrégionale entre la Rhur et le Nord-Pas-de-Calais*, actes du colloque international, Villeneuve-d'Ascq et Roubaix, 13-15 novembre 2003, *Revue du Nord*, Université Charles-de-Gaulle-Lille 3, 2006.

100 DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais : histoire et bilan d'un demi-siècle de transformations*, Villeneuve d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2001.

101 ECK. J. – F., « L'économie du Nord-Pas-de-Calais en 1958 » dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, *op. cit.*

Jean-François Eck explique que « le Nord et le Pas-de-Calais se classent, à de rares exceptions près, dans le dernier quintile des 90 départements français, avec des rangs extrêmement bas pour toutes sortes d'indicateurs ». Ils sont notamment classés 88^e et 87^e en terme de mortalité infantile, comportent peu de médecins proportionnellement à la population mais beaucoup de fumeurs et le niveau de vie est considéré comme médiocre. De plus, dans le même ouvrage, Marie-Christine Allart indique que plus de 20 % des exploitations agricoles du Pas-de-Calais étaient touchées par la tuberculose en 1958¹⁰². Félix-Paul Codaccionni note également des problèmes de logement, ainsi qu'une mortalité infantile et des inégalités sociales très importantes dans la région au début du XX^e siècle¹⁰³. Ces indicateurs montrent que la population du Nord-Pas-de-Calais peut être vulnérable à certaines maladies, d'autant plus que les pollutions de l'industrie et de l'agriculture accentuent les risques sanitaires comme expliqué par plusieurs dossiers thématiques de Santé publique France¹⁰⁴. Encore aujourd'hui, certains indicateurs démographiques sont toujours préoccupants dans les Hauts-de-France, comme la mortalité prématurée (survenant avant 65 ans) :

Les Hauts-de-France présentent des taux de mortalité prématurée (survenant avant 65 ans) significativement supérieurs à ceux observés au niveau national : le taux féminin est de 159,6 pour 100 000 habitants en région contre 127,2 au niveau national. Pour les hommes, ils sont respectivement de 358,9 versus 272,3¹⁰⁵.

Ces indicateurs exposent la vulnérabilité de la population des départements du Nord et du Pas-de-Calais.

Deux pathologies sont l'objet de ce travail de recherche : la maladie de Crohn et l'insuffisance rénale chronique. Elles sont étudiées dans le Nord-Pas-de-Calais en raison de leur forte incidence dans ce territoire et de la suspicion de facteurs environnementaux régionaux pouvant être à l'origine de cette incidence. C'est plus précisément l'exposome des malades qui est analysé. La sociologue Catherine Cavalin distinguent plusieurs types d'« agents » influants sur l'exposome

102 ALLART M. – C., « Le chant du cygne de l'agriculture du Nord-Pas-de-Calais ? » dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit.

103 CODACCIONNI F., « Une puissance industrielle arrivée à maturité » dans HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, Toulouse, Privat, 1982, p. 80.

104 Santé publique France propose un dossier concernant les risques liés à la pollution de l'eau, de l'air et des sols sur son site Internet : « Pollution et santé », 2024, <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante>, dernière consultation le 7 avril 2025.

105 DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉCONOMIE, DE L'EMPLOI, DU TRAVAIL ET DES SOLIDARITÉS (DREETS), CAISSE D'ASSURANCE RETRAITE ET DE LA SANTÉ AU TRAVAIL (CARSAT), « Atlas régional de la santé au travail en Hauts-de-France », 2020, p. 14.

d'un être humain : les « agents physiques ou chimiques potentiellement toxiques », les influences socio-culturelles, socio-économiques et socio-environnementales et enfin les éléments composants et abrités par le microbiote¹⁰⁶. Le sujet de cette thèse est de décrire les « agents physiques ou chimiques potentiellement toxiques » auxquels les populations fortement touchées par la MC et l'IRCT sont exposées.

Le Nord et le Pas-de-Calais ont été fortement pollués par de très nombreuses industries et par une agriculture intensive et diversifiée. Le postulat de départ est que l'environnement dégradé de ces territoires favorise l'apparition des maladies. Afin d'établir le caractère environnemental de l'incidence des maladies, nous avons mené une étude historique des pollutions dans le but de déterminer les substances auxquelles les populations ont été exposées dans des territoires sélectionnés. Ces territoires sont remarquables par leur proportion très élevées ou très faibles de cas à l'échelle de la région. L'origine de ces maladies est multifactorielle et probablement liée à la multi-exposition des populations et à la multi-contamination des milieux par des combinaisons de substances¹⁰⁷. Les associations de substances peuvent provoquer un « effet cocktail », qui pourrait être responsable de l'apparition de ces maladies. L'Inserm décrit l'effet cocktail comme le fait que « des substances sans danger pour l'Homme individuellement, peuvent devenir nocives lorsqu'elles sont mélangées »¹⁰⁸. L'Inserm indique également que l'approche traditionnelle était d'étudier séparément les substances, mais que depuis peu la multi-exposition aux pollutions est également prise en compte. Les effets cocktails concernant les perturbateurs endocriniens sont particulièrement étudiés de nos jours, notamment en raison de leur spécificité : ils ont par exemple des « effets pouvant être plus importants à faibles doses qu'à des doses plus élevées ». Gaudillière et Jas indiquent que des perturbateurs sont connus et employés depuis au moins 1940 voire encore auparavant dans le cas des métaux lourds. Ce ne sont non pas seulement « les seules personnes exposées mais plusieurs générations successives » qui peuvent subir les conséquences des effets cocktails de perturbateurs endocriniens¹⁰⁹. Les pollutions passées peuvent donc influencer sur la santé

106 CAVALIN C., « Maladies chroniques et environnement », Encyclopédie d'histoire numérique de l'Europe, 2020, <https://ehne.fr/fr/node/14142>, dernière consultation le 7 avril 2025.

107 GENIN, M., FUMERY, M., OCCELLI, F., SAVOYE, G., PARIENTE, B. *et al.*, « Fine-scale geographical distribution and ecological risk factors for Crohn's disease in France (2007-2014) », *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, vol. 51, 2019, pp. 139-148 ; HAMROUN, A., GÉNIN, M., GLOWACKI, F., DE COURRÈGES, A., DAUCHET, L. *et al.*, « Multiple air pollutant exposure and risk of all-cause mortality in dialysis patients: a french registry-based nationwide study », *Nephrology Dialysis Transplantation*, vol. 38, 2023.

108 INSERM, « Unhappy Hour : c'est quoi l'effet cocktail ? », 2019, <https://www.inserm.fr/c-est-quoi/unhappy-hour-c-est-quoi-effet-cocktail/>, dernière consultation le 7 avril 2025.

109 GAUDILLIERE J. – P., JAS N., « Introduction : la santé environnementale au-delà du risque. Perturbateurs endocriniens, expertise et régulation en France et en Amérique du Nord », n° spécial de *Sciences Sociales et Santé*,

publique contemporaine. C'est pour cela les traces des pollutions industrielles et agricoles ont été recherchées dans quatre territoires de la région qui seront présentés dans un chapitre liminaire. Nous nous sommes intéressés aux combinaisons de substances rejetées au XX^e siècle afin de déterminer si elles pouvaient favoriser l'apparition de cas de maladie de Crohn ou d'insuffisance rénale chronique.

Il n'est pas possible de rendre compte de manière exhaustive des rejets industriels et agricoles du XX^e siècle dans toute la région Nord-Pas-de-Calais : personne ne les a répertoriés ou mesurés. La méthode que nous avons mise au point permet de retracer ces pollutions et de mettre en évidence des substances susceptibles de favoriser l'apparition de la MC et de l'IRCT. C'est une approche interdisciplinaire combinant des outils et des techniques des sciences environnementales, des sciences médicales et des sciences humaines et sociales. Un des buts de notre travail est de réussir à rapprocher ces disciplines et de proposer une méthode d'identification de substances applicable sur n'importe quel territoire et pour n'importe quelle pathologie. À l'aide des outils historiques et des apports interdisciplinaires, nous avons étudié sur le temps long les pollutions des clusters et avons produit des données exploitables dans le cadre d'une recherche épidémiologique.

Les pollutions industrielles ont été étudiées à l'aide de documents provenant des préfectures et sous-préfectures conservés aux Archives départementales (AD) du Nord et du Pas-de-Calais. Comme vu précédemment, pour pouvoir fonctionner, les activités insalubres sont obligées d'être déclarées voire autorisées à partir de 1810. Ce sont les documents de déclarations et d'autorisations de certaines communes des clusters qui ont été mobilisés dans le cadre de cette thèse. Ces sources ont été compilées dans une base de données, qui a permis d'étudier les pollutions industrielles dans chaque cluster. Pour les pollutions agricoles, les sources principales sont des publications d'agronomes et d'historiens de l'agriculture décrivant les cultures et les produits chimiques leur étant associées. Dans les deux cas, ces sources ont été confrontées à des bases de données environnementales, permettant d'estimer les pollutions agricoles et industrielles dans les clusters au XX^e siècle.

La caractérisation des pollutions environnementales historiques pouvant favoriser l'apparition de la maladie de Crohn et l'insuffisance rénale chronique dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais a été divisée en un chapitre liminaire suivi deux parties. Le chapitre liminaire décrit la démarche en insistant sur l'interdisciplinarité des recherches menées. Les travaux

des médecins et des statisticiens qui précèdent l'étude historique y sont présentés, ainsi que les caractéristiques de la maladie de Crohn, de l'insuffisance rénale chronique, leur prévalence et leur incidence dans les territoires. Les apports des autres disciplines et les adaptations nécessaires y sont exposées, tout comme la méthode d'étude des pollutions historiques des clusters.

La partie s'intéressant à l'histoire des pollutions industrielles est composée de trois chapitres. Le premier est consacré à la description de la base de données créée afin de répertorier les activités économiques classées pour leur insalubrité, leur dangerosité ou leur inconvénient. Le fonctionnement et l'intérêt de cette base pour notre étude y sont détaillés. Ces activités ont été inventoriées lors d'un travail de recherche archivistique menée dans le cadre de cette thèse : leur distribution dans les clusters et les plaintes à l'encontre de leurs pollutions sont également l'objet de ce chapitre. Dans le deuxième chapitre, la base de données constituée à l'aide des dossiers des AD est confrontée à des bases de données environnementales. Les rejets des activités les plus souvent répertoriées et ceux des plus polluantes sont étudiés. Afin de compléter les activités identifiées aux AD, les travaux d'historiens de l'industrie du Nord-Pas-de-Calais et d'économistes contemporains à notre période d'étude ont été consultés dans un troisième chapitre. Les pollutions de certains secteurs d'activités n'ayant pas été répertoriés lors de la consultation des AD sont étudiées dans ce chapitre.

La dernière partie comporte deux chapitres qui s'intéressent à l'agriculture du Nord-Pas-de-Calais. Le premier porte sur les pollutions liées aux engrais et au secteur agroalimentaire que nous pouvons répertorier à l'aide de travaux d'agronomes du XX^e siècle et de l'histoire agricole. Ces publications décrivent les engrais types d'engrais employés, les quantités épandues ou encore leur fabrication. Les pollutions liées aux engrais ainsi que celles du secteur agroalimentaire des clusters sont étudiées dans ce chapitre. Dans le second chapitre de cette partie, une attention particulière a été portée aux produits phytosanitaires utilisés dans la culture de quatre plantations typiques du Nord et du Pas-de-Calais. Ces quatre cultures ont été localisées dans les clusters afin de déterminer les produits phytosanitaires y ayant été épandus. Ces produits sont mentionnés dans de nombreuses publications d'agronomes du XX^e siècle à destination des agriculteurs. La consultation de publications datant de différentes décennies ainsi que d'une base de données du BRGM montre l'évolution de l'arsenal chimique contre les parasites et les maladies. Le recoupement des spécialités culturelles des clusters et des produits associés aux cultures permet de reconstituer l'exposition des populations aux pollutions des produits phytosanitaires.

Ce travail vise ainsi à l'élaboration d'un protocole de recherche utilisant la méthode historique pour produire des données sur le temps long utiles à la recherche biomédicale. Il s'inscrit dans le cadre d'une « recherche-action » ou « recherche intervention » qui pousse à l'interdisciplinarité et à l'interaction entre les méthodes des sciences humaines et sociales et les enjeux de la recherche médicale.

Chapitre liminaire

Définition d'une méthode interdisciplinaire de recherche des pollutions historiques

La maladie de Crohn et l'insuffisance rénale chronique sont particulièrement présentes dans le nord de la France. Différents projets ont pour ambition de déterminer les causes de ces maladies et ont décidé de concentrer leurs recherches sur le nord de la France en raison de cette prévalence. Parmi les hypothèses envisagées, celle liées aux causes environnementales retient l'attention : le nord de la France est historiquement un territoire qui a subi de nombreuses pollutions. La qualité du milieu de vie des populations est donc dégradée et propice à l'apparition de maladies.

Une méthode interdisciplinaire a permis d'inventorier les pollutions, mais a parfois entraîné des difficultés, provoquées par l'association de disciplines pouvant être éloignées.

A) Intégration à des projets de recherche interdisciplinaires

Cette thèse d'histoire s'inscrit dans des projets de recherche interdisciplinaires. L'originalité de cette approche est qu'elle rassemble et croise les sciences historiques, les sciences médicales et les sciences environnementales ainsi que des statisticiens et des sociologues. Un dialogue a été entrepris entre ces chercheurs afin de mettre en commun leurs savoirs.

1) Apports multidisciplinaires

Cette thèse s'intègre à plusieurs projets de recherche : Heroic, l'ANR CROPS et le projet I-SITE-ULNE « Santé Environnement : du risque territorial au risque individuel ». Ils regroupent des chercheurs venant de disciplines très variées. Heroic et CROPS se concentrent sur la maladie de Crohn, alors que le projet Santé-environnement s'intéresse également à l'insuffisance rénale chronique. Les sciences humaines et sociales y sont représentées par des historiens et des sociologues. Ils ont collaboré avec des cliniciens, des environmentalistes ou encore des

statisticiens, dont les travaux ont contribué à orienter le travail de recherche et à mettre en place la méthode de recherche des pollutions historiques dans les clusters de maladie de Crohn et de l'insuffisance rénale chronique.

Ces projets sont portés par des cliniciens, qui ont notamment apporté leur expertise sur les aspects sanitaires et sur les registres de morbidité. La maladie de Crohn est une maladie touchant le système digestif décrite en 1932 par Burrill Bernard Crohn, Leon Ginzburg et Gordon Oppenheimer, des gastro-entérologues de l'hôpital new-yorkais du Mount Sinai¹¹⁰. Elle est considérée comme une maladie inflammatoire chronique de l'intestin (MICI), groupe de pathologies où l'on trouve également la rectocolite hémorragique. Les MICI sont des dérégulations du système immunitaire intestinal se caractérisant par des « poussées inflammatoires, de durée et de fréquence extrêmement variables selon les patients, qui alternent avec des phases de rémission »¹¹¹. La maladie de Crohn et la rectocolite se différencient par la zone où elles sont situées : la rectocolite ne touche jamais l'intestin, alors que c'est le lieu privilégié de la maladie de Crohn. Les causes de ces maladies n'ont pas encore été découvertes ce qui rend plus difficile leur traitement. Pour remédier à cela, le registre de morbidité Epimad, crée par Corinne Gower-Rousseau, une gastro-entérologue du projet, compile les cas de MICI du nord de la France. Ce registre est un « un recueil continu et exhaustif de données nominatives intéressant un ou plusieurs événements de santé dans une population géographiquement définie, à des fins de recherche et de santé publique, par une équipe ayant les compétences appropriées »¹¹². Les registres s'intéressent à des maladies et des espaces différents, mais ont tous des principes communs : ils doivent répertorier des informations sur tous les patients atteints de la pathologie étudiée sur la zone définie car l'objectif est de pouvoir mener des études en population générale¹¹³. Une équipe de chercheurs est chargée de le mettre à jour, d'aller à la rencontre du personnel de santé (les médecins généralistes par exemple) qui signale les nouveaux cas et de maintenir l'exhaustivité du registre.

110 CROHN B., GINZBURG L., OPPENHEIMER G., « Regional ileitis: a pathologic and clinical entity », *Mount Sinai Journal of Medicine*, vol. 99, n° 16, pp. 1323-1329, 1932.

111 INSERM, « Maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI). Contrôler les symptômes pour retrouver une qualité de vie satisfaisante », 2017, <https://www.inserm.fr/dossier/maladies-inflammatoires-chroniques-intestin-mici/>, dernière consultation le 7 avril 2025.

112 Arrêté du 6 novembre 1995 relatif au Comité national des registres.

113 FRANCIS F., *Les registres de morbidité en France: état des lieux, enjeux et perspectives*, thèse de doctorat en médecine, Université de Bordeaux, 2018, p. 22.

Des néphrologues, spécialistes de l'insuffisance rénale chronique, ont également été intégrés au projet I-SITE. Ils ont fourni les données du Réseau épidémiologique et information en néphrologie (REIN), mis en place en 2002. REIN est géré par l'Agence de la biomédecine et regroupe « tous les nouveaux patients ayant atteint le stade terminal de l'insuffisance rénale chronique sont enregistrés dans ce système d'information »¹¹⁴. Ce réseau « a pour objectif général de décrire l'incidence et la prévalence des traitements de suppléance de l'insuffisance rénale chronique, les caractéristiques de la population traitée, les modalités de prise en charge et la qualité du traitement en dialyse, l'accès à la liste d'attente et à la greffe ainsi que la survie des malades »¹¹⁵. Il a été créé pour déterminer les besoins en appareil à dialyse. Il couvre depuis 2012 la France métropolitaine et 9 départements, régions et collectivités d'outre-mer.

Les statisticiens du laboratoire METRICS (ULR 2694 – CHU de Lille) ont déterminé des clusters à l'aide des données des registres de santé des clusters de MC¹¹⁶ et d'IRCT¹¹⁷ dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais et ont défini des communes remarquables formant l'épicentre des clusters. Les clusters et les communes épicentres sont deux échelles employées dans le cadre de la recherche historique et qui seront présentées dans une partie suivante¹¹⁸.

Les environnementalistes ont dirigé les recherches vers deux bases de données. La première, la base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS) a été créée en 1998. Sa mise en fonctionnement est l'aboutissement d'une campagne de collecte de données ayant duré plusieurs années du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Le BRGM est un établissement public spécialisé dans les ressources et les risques liés aux sols et aux sous-sols. Le portail Géorisques l'accueille sur son site Internet, désormais sous le nom de Carte des anciens sites industriels et activités de service (CASIAS)¹¹⁹. Le ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche est responsable de Géorisques, qui fournit

114 OCCELLI F., *Systèmes d'Information Géographique et Lien Environnement – Santé SIGLES*, thèse de doctorat en santé publique, Université de Lille, 2014, p. 81.

115 FRANCE REIN, « Les chiffres clés de la maladie rénale », 2024, <https://www.francerein.org/actualites/les-chiffres-cles-de-la-maladie-renale/>, dernière consultation le 7 avril 2025.

116 GOWER-ROUSSEAU C., LEROYER A., GENIN M. *et al.*, « Épidémiologie descriptive et évolution dans le temps et l'espace de l'incidence des maladies inflammatoires chroniques intestinales dans le nord-ouest de la France (1988-2014) », *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire* (13), 2019, pp. 228-236.

117 GENIN M., « Disparités infrarégionales d'incidence de l'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) influencées par la défaveur socio-économique des populations », communication lors de la Première journée de restitution SIGLES, Lille, 2016.

118 Voir sous-partie suivante.

119 GEORISQUES, « Pollution des sols, SIS et anciens sites industriels : carte des anciens sites industriels et activités de service », <https://www.georisques.gouv.fr/risques/basias/donnees#/>, dernière consultation le 8 avril 2025.

librement des informations sur les risques naturels et technologiques présents sur le territoire français. BASIAS répertorie notamment les dossiers d'activités classées pour leur insalubrité, leur incommodité ou leur dangerosité pour leur voisinage. Ces dossiers sont pour la plupart conservés dans les centres d'archives départementaux et BASIAS a été employée afin de d'identifier les cotes des activités classées dans ces centres.

La deuxième base de données est la matrice Activités-Polluants, qui est également appelée BD Activi-Poll. C'est aussi une base de données du BRGM. Elle estime la possibilité qu'un type d'activité ait pollué son environnement et quelles substances il peut avoir rejeté à l'aide d'indice de confiance. Cet indice est calculé en comptant le nombre de cas où le lien entre une activité et un polluant dans des bases de données ainsi que le nombre de mentions dans les références bibliographiques françaises et étrangères portant sur ce sujet. La méthode de calcul des indices sera explicitée dans une partie ultérieure¹²⁰.

Plusieurs cartes constituées par les environnementalistes sont exploitées dans cette thèse. Elles présentent par exemple les achats de produits phytosanitaires dans les années 2010, les teneurs des sols en arsenic ou décrivent l'environnement physique des clusters.

Les apports de chaque discipline ont permis de mener une recherche interdisciplinaire. Elle n'aurait pas pu être menée sans la mise en commun des différentes méthodes et outils des chercheurs impliqués.

2) Adaptations à l'interdisciplinarité

La collaboration interdisciplinaire s'est construite malgré un vocabulaire, des temporalités, des outils ou encore des types de résultats différents. Il a été nécessaire de surmonter ces difficultés afin de mieux comprendre les démarches et les contraintes de la recherche de chaque discipline, ainsi que les contributions qu'elles pouvaient apporter au projet. L'objectif était également de définir une méthode de collaboration combinant les approches afin de déterminer les causes de ces maladies.

120 Voir Chapitre 3.

Dans un projet comportant des cliniciens, des environnementalistes et des statisticiens, l'historien est confronté à ce qui pourrait presque être considéré comme une « barrière de la langue ». Les cliniciens ont leur propre vocabulaire lorsqu'il s'agit de décrire des maladies et des effets sur le corps humain alors même que l'historien non-spécialiste n'a pas la formation pour comprendre la totalité des caractéristiques d'une maladie. Cette traduction a été effectuée en grande partie par Corinne Gower-Rousseau, qui a fait le lien entre les historiens et les cliniciens. De la même façon, les statisticiens et les environnementalistes emploient des concepts propres à leur discipline comme les *standardized incidence ratio* (SIR) pour comparer les incidences des territoires¹²¹, l'indice de Townsend pour calculer les liens entre la défaveur sociale (chômage, taille de la résidence principale, propriété de la résidence principale, d'une voiture, etc.)¹²² et l'incidence des maladies, ou encore les régressions, qu'elles soient écologiques ou statistiques. Il ne s'agit pas d'outils fréquemment employés par les historiens. Cela implique de nombreux efforts d'explication afin de se comprendre et d'être en mesure d'utiliser et de s'inspirer des résultats des autres chercheurs.

BASIAS est un outil ayant facilité la recherche historique. Pour autant, la base n'est pas faite pour la recherche historique et son utilisation a nécessité une adaptation. Par exemple, la base de données n'indique que la date du début d'une activité et presque jamais la date de l'arrêt de l'activité. C'est-à-dire que la base ne permet pas de savoir si une activité déclarée en 1930 se poursuit après 1950. Un choix a été fait : seules les activités datant d'avant 1930 mais dont le fonctionnement est confirmé après 1950 par un autre dossier ont été conservées.

Dans le préambule départementale du Nord de BASIAS, il est indiqué que certains types d'activités ont été exclues. Le tableau ci-dessous présente la liste des activités non-inclues dans BASIAS pour le département du Nord :

121 GOWER-ROUSSEAU C., LEROYER A., GENIN M. *et al.*, « Épidémiologie descriptive et évolution dans le temps et l'espace... », *op. cit.*, p. 230.

122 PAUMELLE M., *Description multi-dimensionnelle de l'environnement...*, *op. cit.*, p.35.

Tableau 1 : Liste des activités exclues de BASIAS dans le Nord

Abattoir (tuerie particulière).	Fabrique de sièges.
Amidonnerie.	Ferronnerie d'art.
Atelier de soudure.	Fromagerie.
Blanchisserie (atelier de repassage).	Garage < 400 m ² .
Briqueterie flamande.	Maréchalerie.
Café brasserie.	Moulin à huile.
Concassage mécanique de grains.	Porcherie, vacherie.
Dépôt os secs et chiffons.	Saurage de harengs.
Distillerie de légumes.	Scierie mécanique, menuiserie sans vernissage.
DLI < 10 m ³ .	Sucrierie.
Equarrissage.	Teillage et rouissage de lin.
Extraction de charbon.	Tonnellerie.
Fabrique de chicorée.	Torréfaction du café.

Source : Préambule départemental du Nord, BASIAS – BRGM, p. 4.

Dans les cartons des Archives départementales du Nord (ADN), de nombreuses blanchisseries ainsi que des tueries particulières ont été répertoriées alors qu'elles n'étaient pas identifiées par BASIAS. Plusieurs activités sont exclues en fonction de leur taille : ainsi, « les garages ayant une surface inférieure à 400 m² et les DLI¹²³ dont la capacité de stockage était inférieure à 10 m³ ont été exclus de ce recensement »¹²⁴, alors que des dépôts et des garages de tailles inférieures à celles-ci étaient classés. La consultation des cartons conservés aux ADN a permis de réduire ce biais : de nombreuses activités exclues de BASIAS ont pu être identifiées et intégrées à la base de données.

La recherche historique a aussi pu provoquer une certaine incompréhension auprès des collègues non-historiens, qui n'ont jamais dû faire de recherche archivistique. Ceux-ci ne s'attendaient pas à ce que ces archives soient libres d'accès. Le temps passé aux archives a également pu susciter certains questionnements. La temporalité est effectivement un aspect qui diffère énormément entre les sciences humaines et sociales et les autres champs de recherche. Une thèse en histoire est

123 L'acronyme « DLI » correspond aux dépôts de liquides inflammables.

124 « Préambule départemental du Nord de BASIAS », <https://www.georisques.gouv.fr/Files/P59.pdf>, p. 4, dernière consultation le 7 avril 2025.

plus longue qu'une thèse en sciences dites « dures », notamment en raison de cette recherche archivistique.

Ce projet de recherche le montre d'ailleurs très bien : la thèse d'histoire a commencé en 2019 alors que les thèses en sciences environnementales de Lara Maria Wakim et Martin Paumelle ont débuté en 2020 et ont été soutenues en 2023. Ces deux chercheurs ont été des interlocuteurs privilégiés, tout comme leurs directeurs de thèse. Cette collaboration avait pour objectif de faire communiquer et se compléter des recherches sur le même sujet, mais à des époques et sur des temporalités différentes : la thèse en histoire caractérise les pollutions historiques dans les clusters et celles en écologie décrivent leur environnement actuel. Un terrain d'entente a finalement été trouvé après de nombreuses réunions de cadrage et d'explications des méthodes et apports de chacun. Plusieurs communications communes ont ensuite pu être présentées lors d'évènements scientifiques, en particulier au sujet de l'interdisciplinarité¹²⁵.

Certaines substances identifiées par la recherche historique ont été mesurées (arsenic, etc.) par les environmentalistes lors de leur campagne de prélèvement et leurs travaux ont apporté des données à la recherche historique pour le XIX^e siècle (achat de produits phytosanitaires, etc.).

Quelques incompréhensions ont du être surmontées afin de faire travailler ensemble des chercheurs venant de disciplines très éloignées. Cette thèse s'est ainsi insérée dans les différents projets et au milieu des recherches de médecins, de statisticiens ou encore d'environmentalistes.

La combinaison des différentes méthodes a permis de constituer une démarche interdisciplinaire afin de rechercher les pollutions pouvant favoriser l'apparition de la maladie de Crohn ou de l'insuffisance rénale chronique. Cette démarche a débuté par l'établissement de clusters d'incidence des maladies.

125 WAKIM L., PAUMELLE M., HEUGUEBART L., « Environnement et santé », communication lors d'un séminaire interdisciplinaire le 6 décembre 2023, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq ; WAKIM L., PAUMELLE M., HEUGUEBART L., « Approche multidisciplinaire pour caractériser l'influence de facteurs écologiques, historiques et environnementaux dans la maladie de Crohn », communication lors de la journée SIGLES du 20 mai 2022, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq ; WAKIM L., PAUMELLE M., HEUGUEBART L., TOUCHELAY B., « Les causes environnementales de la maladie de Crohn : doctorant•e•s pluridisciplinaires », table ronde lors du Printemps de l'interdisciplinarité le 8 juin 2022, Université de la Sorbonne, Campus Jussieu.

B) Définir des clusters où étudier les pollutions historiques

La maladie de Crohn et l'insuffisance rénale chronique sont deux pathologies complètement indépendantes. Elles sont toutes les deux étudiées dans le cadre de cette recherche en raison de leur omniprésence dans le Nord-Pas-de-Calais. Des études sont menées depuis plusieurs décennies par des médecins afin d'expliquer la prévalence de ces maladies dans le nord de la France.

1) Clusters de maladie de Crohn

La maladie de Crohn dans le Nord-Pas-de-Calais est l'objet du registre Epimad. Il est financé notamment par la région Hauts-de-France, le ministère de la Santé, l'Inserm, etc. Les chercheurs participant au registre Epimad sont également impliqués dans les projets de recherche portant sur la maladie de Crohn.

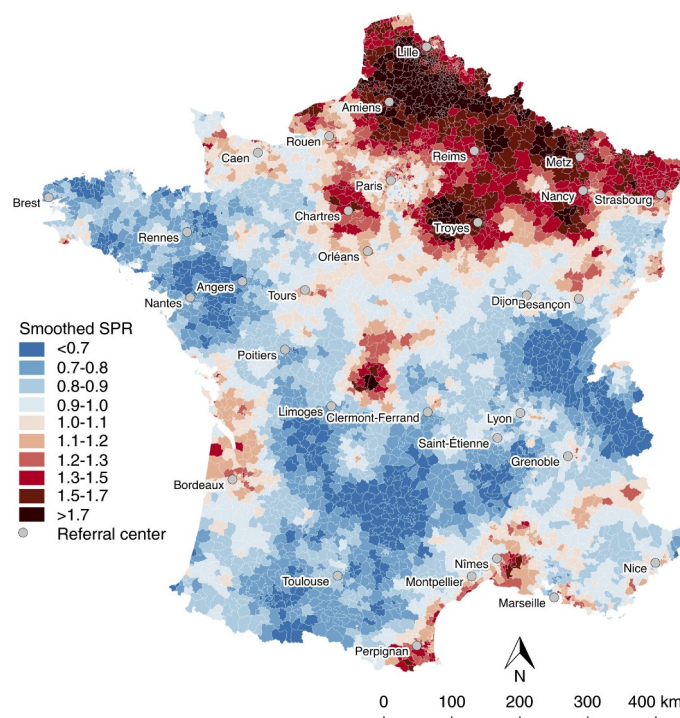
D'après le registre Epimad, la maladie de Crohn « touche préférentiellement la femme jeune (autour de 25 ans) »¹²⁶. L'âge du diagnostic est de plus en plus jeune et ce particulièrement dans le nord-ouest de la France où « le nombre de nouveaux cas survenus chez les adolescents et adultes jeunes a doublé au cours des 20 dernières années ». Des études montrent que chez les adolescents de 10 à 16 ans, l'incidence est passée de 4,2 cas à 9,5 cas pour 100 000 individus entre 1988 et 2014¹²⁷.

Les statisticiens et les environnementalistes du projet de recherche ont cartographié la prévalence de la maladie de Crohn en France :

126 EPIMAD, CHU de Lille, « Les MICI », <https://www.epimad.chu-lille.fr/patients/les-mici/>, dernière consultation le 7 avril 2025.

127 GOWER-ROUSSEAU C., LEROYER A., GENIN M., « Épidémiologie descriptive et évolution dans le temps et l'espace... », *op. cit.*, p. 230.

Figure 1 : Prévalence de la maladie de Crohn en France (2007-2014),



Source : GENIN M., FUMERY M., OCCELLI F. et al., « Fine-scale geographical distribution and ecological risk factors for Crohn's disease in France (2007-2014) », *op. cit.*, 2019.

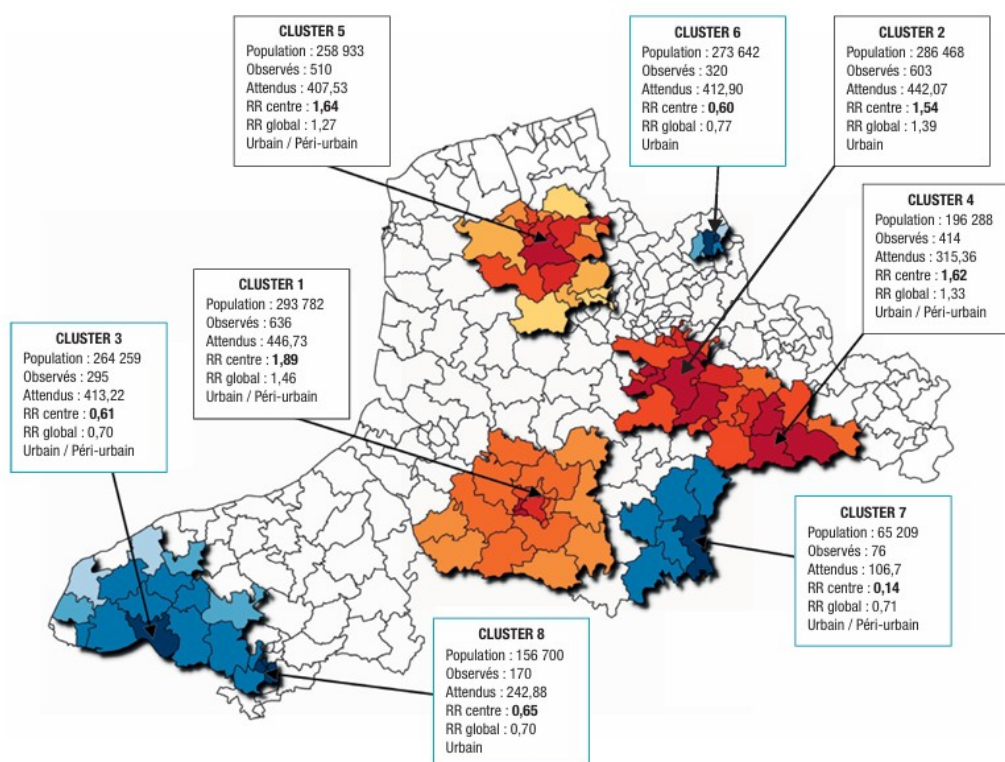
Le nord de la France est particulièrement touché par la maladie de Crohn : à l'échelle nationale, un cluster se dessine autour des villes de Lille, Amiens, Reims, Metz, Nancy et Strasbourg¹²⁸. Epimad se concentre sur une partie de cet espace, soit les départements du Nord, du Pas-de-Calais, de la Somme et de la Seine-Maritime, qui représentent environ 6 millions d'habitants et 9 % de la population française. Entre 1988 et 2014, le nombre de cas de maladie de Crohn a augmenté dans cette zone : 11 379 cas de maladie de Crohn sont répertoriés sur la période et l'incidence est passée de 5,3 à 7,6 cas pour 100 000 habitants de manière inexpliquée¹²⁹. Il a donc été décidé qu'une partie du projet se focaliserait sur la zone du registre Epimad pour étudier cette sur-incidence dans les populations du nord du pays. Pour cette thèse, la zone a été encore plus resserrée et seuls les départements du Nord et du Pas-de-Calais ont été étudiés.

¹²⁸ *Ibid.*

¹²⁹ GOWER-ROUSSEAU C., LEROYER A., GENIN M., « Épidémiologie descriptive et évolution dans le temps et l'espace... », *op. cit.*, p. 230.

Des clusters de maladie de Crohn ont été délimités à l'aide des données d'Epimad par les statisticiens du laboratoire METRICS. Ils ont travaillé sur les clusters des départements du Nord, du Pas-de-Calais, de la Somme et de Seine-Maritime. Ces clusters sont définis par rapport à la moyenne régionale d'incidence de la maladie et sont établis à l'échelle des cantons. La prévalence est plus importante dans les zones ayant des couleurs chaudes et plus faible dans celles ayant des couleurs froides :

Figure 2 : Clusters de maladie de Crohn dans le nord de la France (1988-2014)



Source : GOWER-ROUSSEAU C., LEROYER A., GENIN M., « Épidémiologie descriptive et évolution... », *op. cit.*, p. 232.

Dans les territoires restant blancs, la prévalence est dans la moyenne régionale. Le RR correspond au risque relatif : s'il est supérieur à 1, c'est que le risque d'être atteint par la maladie de Crohn est plus important dans ce canton que dans le reste de la zone étudiée. Sur cette carte, on présente le RR du cluster entier et celui de son épiscentre. Quatre clusters de sur-incidence apparaissent donc : les clusters 2 et 4 correspondent au Cambrésis et à l'Artois, le cluster 5 se situe autour dans le Pays d'Aire et le cluster 1 entoure Amiens. Le RR de celui d'Amiens est le plus élevé. Les clusters de

sous-incidence de maladie de Crohn sont localisés au nord de la métropole lilloise (cluster 6), à Péronne (cluster 7), à Bolbec (cluster 3) et à Rouen (cluster 8). Le cluster de Péronne est celui où on retrouve proportionnellement le moins de cas de maladie de Crohn. Tous les clusters sont des territoires urbanisés ou péri-urbains.

La définition des clusters de maladie de Crohn par les chercheurs du projet a permis de connaître les territoires les plus touchés dans une région où l'incidence progresse fortement. Dans sa thèse, Corinne Gower-Rousseau émet l'hypothèse selon laquelle l'importante prévalence de la maladie de Crohn dans le nord de la France pourrait être liée à la pollution de l'environnement¹³⁰. L'étude historique a pour objectif d'évaluer cette hypothèse et d'identifier des substances susceptibles de favoriser l'apparition de cette pathologie.

2) Clusters d'insuffisance rénale chronique terminale

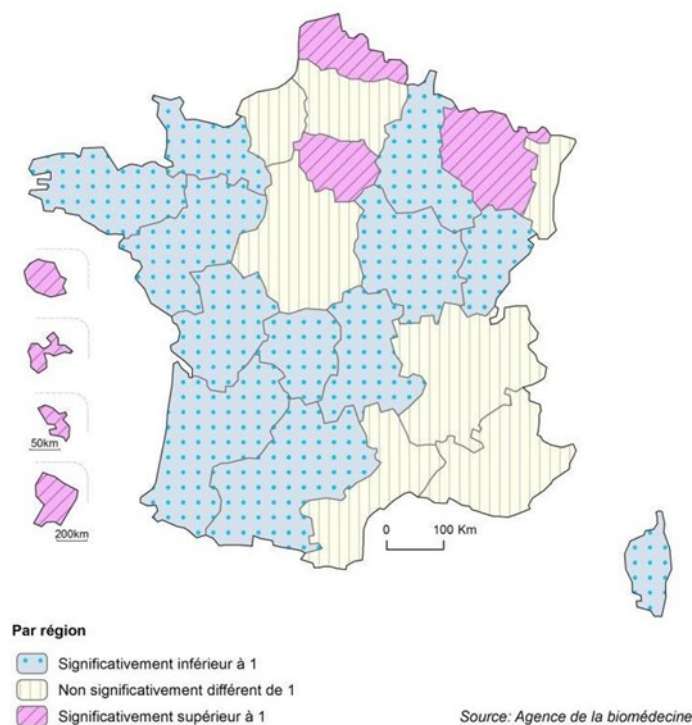
Le système d'information REIN est géré depuis 2005 par le réseau NEPHRONOR dans les Hauts-de-France. NEPHRONOR rassemble les hôpitaux des Hauts-de-France, les professionnels de santé et les associations de patients de cette région. NEPHRONOR compile également des données sur tous les patients atteints d'une insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) dans la région.

Le Nord-Pas-de-Calais est un des territoires concentrant en proportion le plus de cas d'IRCT par habitant. Seules deux autres régions métropolitaines, l'Île-de-France et la Lorraine, ont une prévalence significativement supérieure à l'indice de base d'après cette carte créée à l'aide des données de l'Agence de biomédecine (voir Figure 3, p. 41). Les statisticiens ont également établi les clusters d'IRCT dans le Nord-Pas-de-Calais basés sur l'incidence moyenne régionale (voir Figure 4, p. 42). Trois clusters de sur-incidence d'IRCT ont été détectés dans le Nord-Pas-de-Calais : ils se situent autour de Maubeuge (cluster 2), de Lille (cluster 3) et dans le nord-est de la métropole lilloise (cluster 5). La prévalence est particulièrement importante dans l'épicentre du cluster maubeugeois, mais c'est dans celui de Lille que la moyenne est la plus élevée. Le cluster 6 est la zone de la région où la prévalence d'IRCT est la plus faible : il est partagé entre le Cambrésis,

130 GOWER-ROUSSEAU C., *Épidémiologie des MICI...*, op. cit., p. 64

l'Artois et le Douaisis. Les clusters 1 et 4 sont également des clusters de sous-incidence d'IRCT : ils se trouvent respectivement autour d'Auxi-le-Château et dans l'Audomarois. Le sud de l'Audomarois correspond à une région agricole appelée Pays d'Aire.

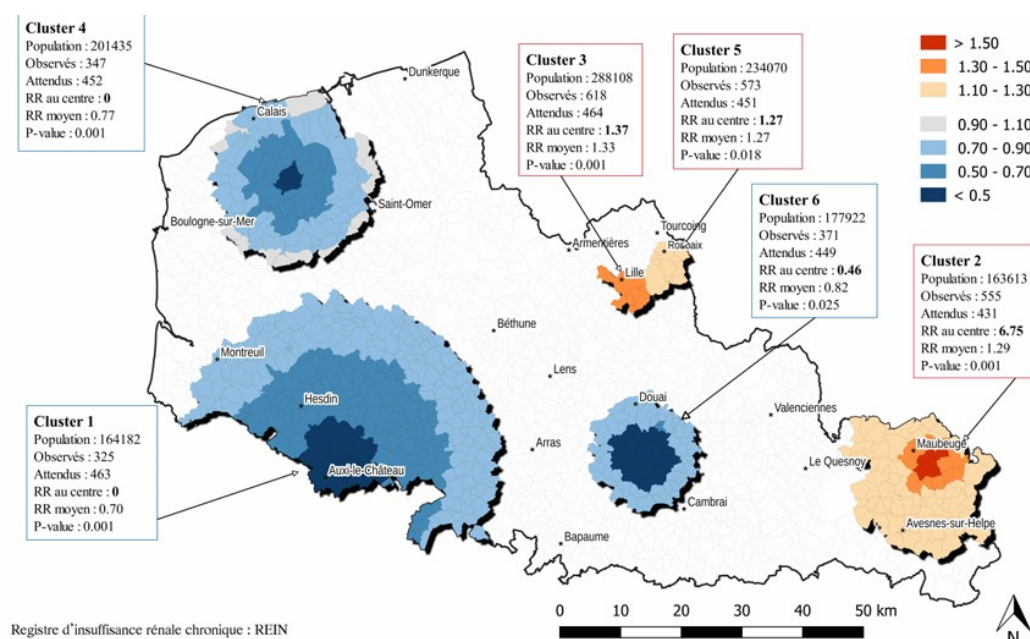
Figure 3 : Prévalence de l'IRCT en France en 2012



Source : GENIN M., « Disparités infrarégionales d'incidence de l'IRCT... », op. cit.

Les clusters de prévalence de l'IRCT dans le Nord-Pas-de-Calais ont également été définis par les statisticiens du projet. Les clusters de sur-incidence se trouvent dans le Nord et ceux de sous-incidence plutôt dans le Pas-de-Calais. Les pollutions ayant dégradé l'environnement de ces clusters seront également étudiées afin de rechercher un lien entre elles et la forte prévalence d'IRCT.

Figure 4 : Clusters d'IRCT dans le Nord-Pas-de-Calais



Source : AHMED M. – S., GENIN M., Analyse spatiale de l'incidence cumulée d'insuffisance rénale chronique terminale dans le Nord-Pas-de-Calais, 2005-2018, 2020.

3) Méthode d'étude des pollutions historiques dans les clusters

Les zones étudiées dans cette thèse sont des clusters de maladie déterminés par les statisticiens. Une méthodologie de recherche et d'analyse des substances rejetées par l'agriculture et l'industrie des clusters a été définie afin de déterminer les pollutions auxquelles ont été exposés les malades.

Certains clusters de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale du Nord-Pas-de-Calais se superposent : le Cambrésis, l'Artois, le Pays d'Aire et la région lilloise sont tous concernés par les deux pathologies. Autre point intéressant, l'incidence des clusters est inversée en fonction des pathologies :

Pathologie	Cambrésis	Artois	Pays d'Aire	Région lilloise
Maladie de Crohn	Sur-incidence	Sur-incidence	Sur-incidence	Sous-incidence
IRCT	Sous-incidence	Sous-incidence	Sous-incidence	Sur-incidence

Tableau 2 : Territoires ayant une incidence remarquable pour les deux pathologies

La région lilloise est un cluster de sous-incidence de maladie de Crohn et de sur-incidence d'IRCT, c'est l'inverse pour le Cambrésis, l'Artois et le Pays d'Aire. En raison de leur intérêt pour les deux maladies, ces clusters ont été sélectionnés comme terrains d'études pour la recherche historique. Deux méthodologies ont été envisagées pour retrouver les substances polluantes qui ont été rejetées dans les clusters : une pour les pollutions d'origines agricoles et une pour les pollutions industrielles.

Dès l'Ancien régime, la cohabitation entre les activités proto-industrielles et les populations constitue un problème. Les fumées, les mauvaises odeurs, le bruit, les maladies suscitent des plaintes du voisinage¹³¹. La police d'Ancien Régime est chargée de la « salubrité de l'air et la commodité du public » d'après le *Journal de Paris*¹³². Elle peut ordonner à des particuliers de retirer leurs déchets de la voirie¹³³ ou faire fermer des établissements en cas de nuisances. Les plaintes et les conflits se multiplient au début du XIX^e siècle donnant lieu à la promulgation en 1810 d'un décret concernant les établissements « dangereux, insalubres ou incommodes », ancêtres des actuelles « installations classées pour la protection de l'environnement » (ICPE)¹³⁴. Les établissements les plus dangereux sont soumis à l'obtention d'une autorisation par l'administration en charge des établissements classés, les autres uniquement à une déclaration. Le décret devait faciliter la cohabitation entre industrie et habitations et rassurer le voisinage des établissements insalubres¹³⁵. Depuis 1810, les établissements produisant des nuisances pour leur voisinage sont dénombrés et les dossiers de classement de leurs activités sont conservés aux AD.

131 FRESSOZ J. – B., « Le décret de 1810... », *op. cit.*

132 *Journal de Paris*, n° 8, 8 janvier 1777, p. 3.

133 VIDONI N., *La police des Lumières, XVII^e -XVIII^e siècle*, Paris, Perrin, 2018, p. 152.

134 MASSARD-GUILBAUD G., « La régulation des nuisances industrielles urbaines... », *op. cit.*

135 FRESSOZ J., « Circonvenir les circumfusa... », *op. cit.*

Il est possible de répertorier les établissements industriels potentiellement polluants des communes des clusters grâce au décret de 1810. Cela a été fait pour la période allant de 1950 à aujourd'hui : à partir de cette époque les rejets polluants se multiplient en France et l'incidence de la MC augmente en Europe¹³⁶.

Les statisticiens de METRICS, en plus de définir les clusters, ont établi une liste des communes considérées comme leur épicerie, c'est-à-dire celles où l'incidence est particulièrement élevée ou faible. La recherche des pollutions industrielles s'est concentrée sur les villes épicerie des clusters de maladie de Crohn, la pathologie pour laquelle le facteur environnemental est le plus susceptible de favoriser l'apparition. En raison de leur proximité avec les communes épicerie et de leur riche passé industriel, d'autres villes ont été ajoutées :

Cluster	Communes épicerie	Communes ajoutées
Cambrésis	Maretz, Quiévy	Caudry, Le Cateau-Cambrésis
Artois	Hénin-sur-Cojeul, Saint-Laurent-Blangy, Feuchy, Beaumetz-les-Loges, Neuville-Vitasse, Rouvroy, Saint-Martin-sur-Cojeul, Blairville, Athies, Agny, Noyelles-Godault, Courcelles-lès-Lens, Dourges, Montigny-en-Gohelle	
Pays d'Aire	Mazinghem, Rombly, Quernes, Witternesse, Lambres, Aire-sur-la-Lys, Lingham, Isbergues	
Région lilloise	Roncq, Marcq-en-Barœul, Linselles, Bondues	Lille

Tableau 3 : Communes épicerie des clusters de maladie de Crohn

Les villes de Caudry et Le Cateau-Cambrésis ont été intégrées à l'étude des pollutions industrielles du Cambrésis en raison de la faiblesse de l'industrie de Maretz et de Quiévy. Ces communes se trouvent toutes à l'est de Cambrai (voir Figure 5, p. 45). Maretz et Quiévy cumulent respectivement environ 1 400 et 1 800 habitants, alors que Le Cateau-Cambrésis approche des 7 000 et que Caudry dépasse les 14 000 résidents.

¹³⁶ GOWER-ROUSSEAU C., *Épidémiologie des MICI...*, op. cit., p. 29.

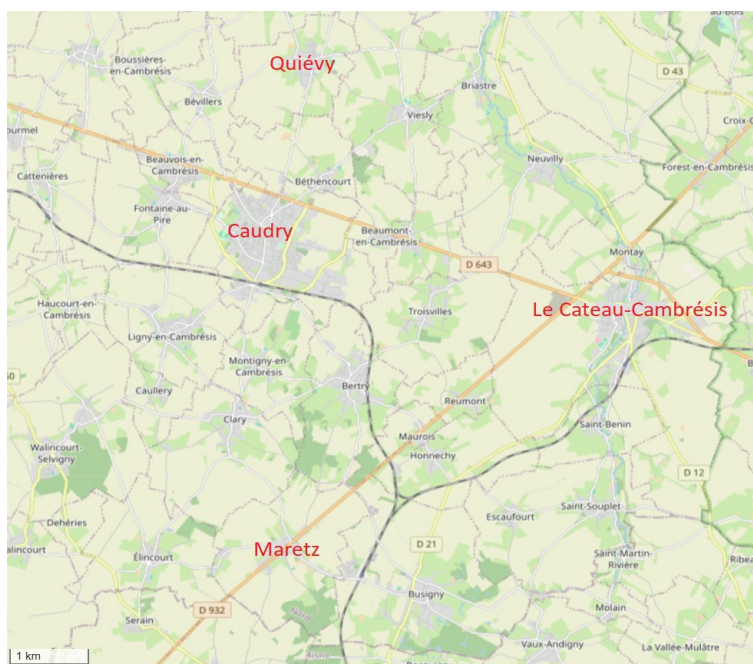


Figure 5 : Localisation des villes épicentres du cluster de sur-incidence de MC du Cambrésis

Un cluster s'articule autour d'Aire-sur-la-Lys (voir Figure 6, p. 46), commune rassemblant aujourd'hui environ 9 500 habitants. À l'est d'Aire-sur-la-Lys, Isbergues est une ville de 8 600 habitants. Au sud, Lambres compte 1 000 habitants et Mazinghem, Rombly, Lingham, Quernes et Witternesse cumulent moins de 1 800 habitants.

Dans le Bassin minier, les communes épicentres du cluster sont divisées en deux groupes (voir Figures 7, p. 46 et Figure 8, p. 47). Le premier groupe est composé de Dourges, de Noyelles-Godault, Courcelles-lès-Lens, Montigny-en-Gohelle et Rouvroy. Ces communes se concentrent autour d'Hénin-Beaumont dans un territoire très urbanisé. Plusieurs de ces villes s'approchent de la dizaine de milliers d'habitants : Montigny-en-Gohelle en compte 9 500, Noyelles-Godault environ 5 900, Courcelles-lès-Lens plus de 8 000, Dourges plus de 6 000 et Rouvroy environ 8 600. Le deuxième groupe regroupe des communes appartenant à l'aire d'attraction d'Arras : Saint-Laurent-Blangy, Athies, Feuchy et Agny se trouvent en périphérie d'Arras. Saint-Laurent-Blangy est la plus grande de ces communes avec environ 6 500 habitants.



Figure 6 : Localisation des communes épacentres du cluster de sur-incidence de MC du Pays d'Aire

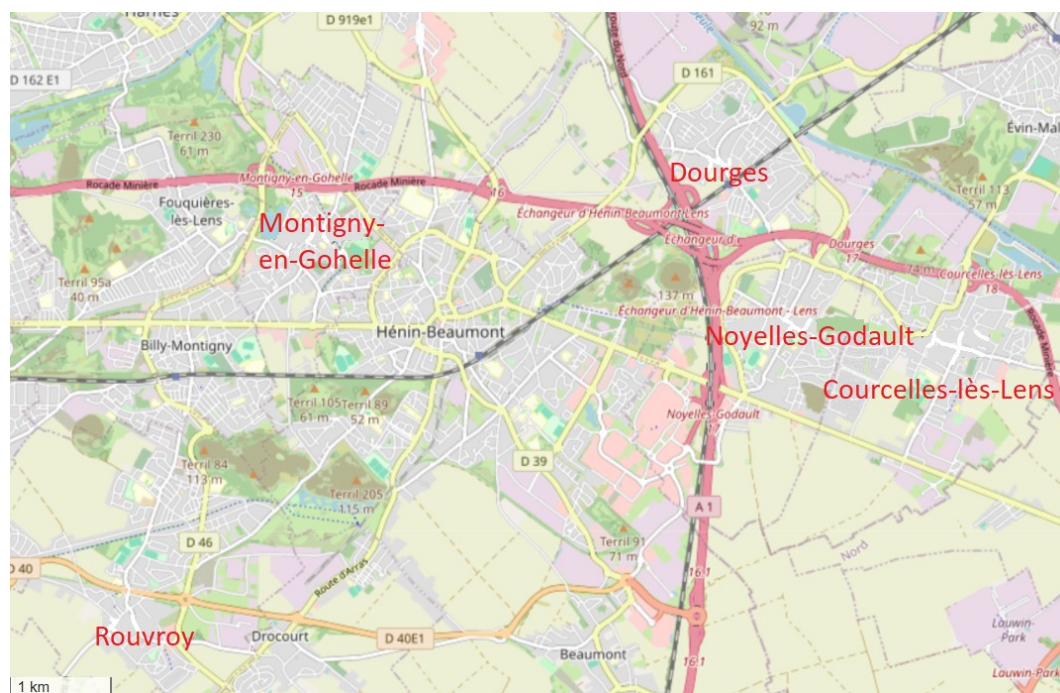


Figure 7 : Localisation des communes à l'est du cluster de sur-incidence de MC du Bassin minier

Les trois autres comptent moins de 2 000 habitants. Au sud-est d'Arras, trois petites communes épicentres du cluster sont voisines : Neuville-Vitasse, Hénin-sur-Cojeul et Saint-Martin-sur-Cojeul, qui regroupent en cumulé environ 1 000 habitants. Enfin, à l'ouest d'Arras, Blairville compte 300 habitants et Beaumetz-les-Loges environ 1 000.

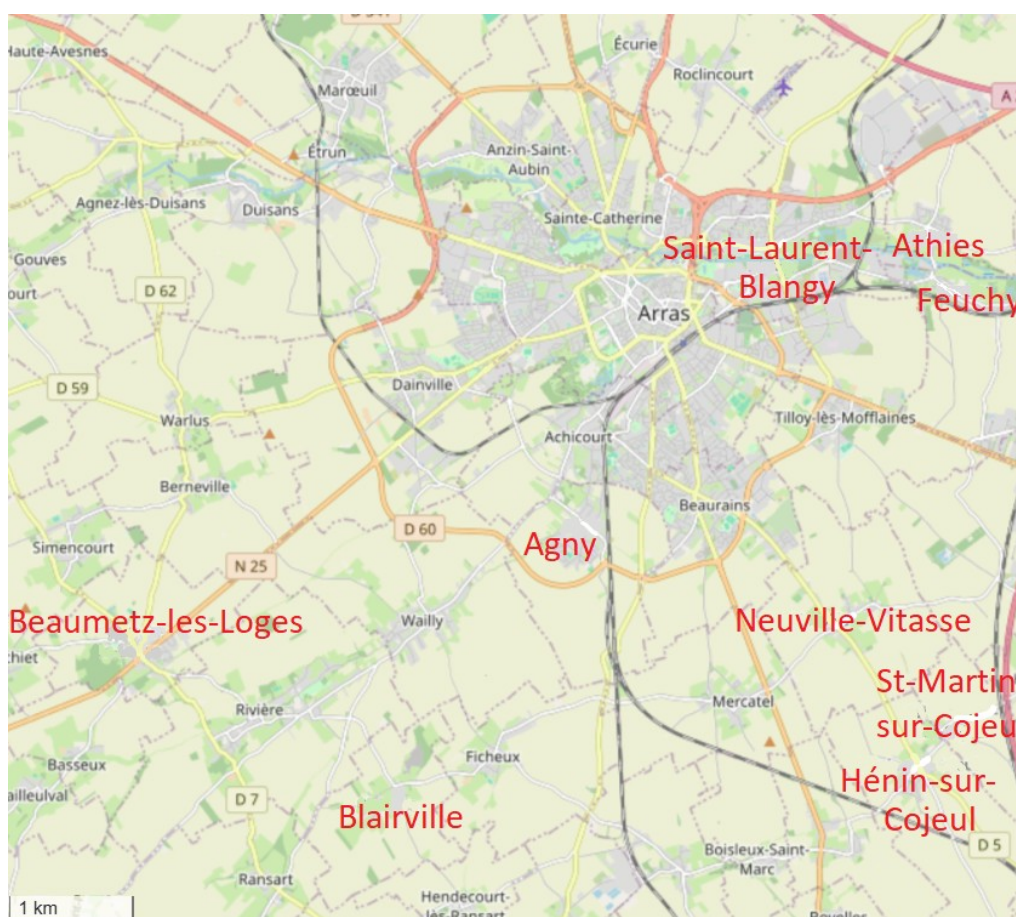


Figure 8 : Localisation des communes à l'ouest du cluster de sur-incidence de MC du Bassin minier

Dans la région lilloise, l'inclusion des établissements lillois a été considérée comme indispensable. Les communes épicentres du cluster sont situées au nord de Lille (voir Figure 9, p. 48). Marcq-en-Barœul se trouve dans la périphérie de Lille et comporte près de 40 000 habitants. Bondues, Linselles et Roncq sont plus éloignées de Lille. Bondues regroupe environ 10 000 habitants, Linselles environ 8 000 et Roncq environ 14 000. Lille est une des plus grandes villes de France, avec plus de 230 000 habitants. Les clusters de la maladie de Crohn et de l'insuffisance rénale

chronique se superposent. Les communes épicentres des clusters de maladie de Crohn ont donc également été étudiées dans le cadre de l'étude des clusters de l'IRCT.

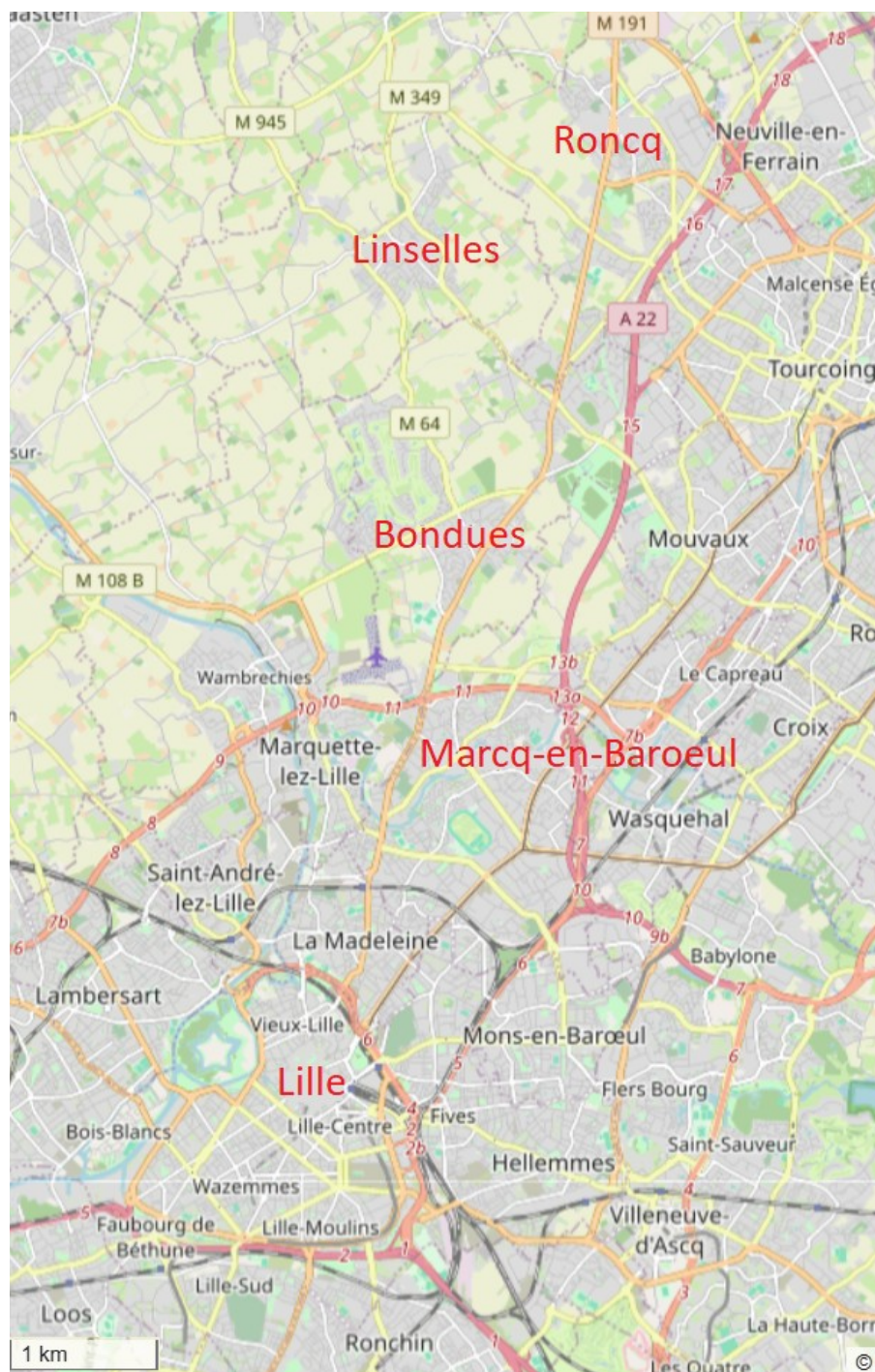


Figure 9 : Localisation des communes dans le cluster de sous-incidence de Lille

Les cotes des cartons concernant les activités classées des communes épacentres ont été obtenues grâce à BASIAS. Les substances rejetées dans les communes épacentres des clusters depuis 1950 ont pu être étudiées à partir des activités identifiées à l'aide de la consultation des cartons des Archives départementales et de la matrice Activités-Polluants. Des plaintes de la population ou d'établissements voisins ont été retrouvées aux ADN et indiquent les formes des rejets (fumées, pollution des eaux par des produits chimiques, poussières, etc.) en fonction des activités. Les cotes des cartons qui ont été consultés sont présentées en annexe.

Aucune législation ne permet de rechercher les substances rejetées par le secteur agricole à l'échelle communale. Les communes épacentres n'ont donc pas été utilisées ici, sauf lors de quelques exceptions. L'étude agricole a été menée à l'échelle des régions agricoles, qui sont des zones considérées comme homogènes ayant « une taille intermédiaire entre la commune (zone trop petite pour présenter des résultats) et le département (zone trop hétérogène) »¹³⁷. On en retrouve neuf dans le Nord et onze dans le Pas-de-Calais. Voici celles dans lesquelles les clusters sélectionnés se situent :

Cluster	Cambrésis	Artois	Pays d'Aire	Région lilloise
Régions agricoles correspondantes	Cambrésis	Artois	Pays d'Aire, Plaine de la Lys, Béthunois, Flandre maritime	Région de Lille

Tableau 4 : Correspondance entre les clusters et les régions agricoles

Le Cambrésis, l'Artois et la région lilloise forment respectivement une seule région agricole. Le cluster du Pays d'Aire se trouve à la jonction de plusieurs régions agricoles, il est nécessaire de toutes les étudier pour connaître les substances en lien avec l'agriculture qui y ont été rejetées. En raison de l'impossibilité d'estimer la durée de dégradation des polluants dans les sols et les eaux, l'étude agricole des clusters porte sur la période allant de 1920 à aujourd'hui.

¹³⁷ AGRESTE, « Les régions agricoles (RA), petites régions agricoles (PRA) », 2017, <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/methodon/Z.1!/searchurl/listeTypeMethodon/>, dernière consultation le 8 avril 2025.

La recherche s'est concentrée sur les engrais et les produits phytosanitaires employés ainsi que sur les quantités épandues dans les régions agricoles¹³⁸. Ces produits chimiques ont été étudiés à travers des monographies agricoles datant de différentes époques afin de reconstituer leur histoire agricole. Il est apparu durant la consultation de ces travaux d'agronomes que les engrais étaient souvent mentionnés, mais que cela n'était pas le cas des produits phytosanitaires. Pour combler ce biais, les cultures principales de la région ont été sélectionnées et des publications d'agronomes conseillant l'emploi de certains produits phytosanitaires ont été consultées. Les produits que ces agronomes associent aux cultures principales du Nord-Pas-de-Calais ont été identifiés. En fonction de la spécialisation agricole des clusters, les substances y ayant probablement été employées ont été déterminées.

Ainsi, la méthode de cette thèse a été définie grâce aux différents apports venant des autres disciplines participant au projet de recherche. Les clusters, BASIAS ou encore les connaissances des médecins ont permis de fixer un cadre géographique et spatiale à la recherche historique.

L'objectif est d'identifier des substances communes aux clusters de sur-incidence de chaque pathologie et absentes de ceux de sous-incidence et d'identifier des facteurs de risque de déclaration des maladies. Pour l'IRCT, les spécificités du cluster de sur-incidence lillois ont été recherchées. Pour la MC, le même travail a été effectué dans les clusters de sur-incidence.

Cette méthode nécessite des énumérations et des comparaisons afin de montrer l'accumulation des rejets polluants auxquelles les populations ont été exposées. Elles permettent d'identifier des substances surreprésentées dans certains clusters, surreprésentation les rendant susceptibles de favoriser l'apparition de la MC ou de l'IRCT.

L'étude des polluants industriels mobilise une base de données constituée dans le cadre de cette thèse à partir du contenu des cartons des ADN. Cette base est comparée à une autre, créée par le BRGM, afin d'estimer les pollutions dans les communes épicentres des clusters de 1950 à aujourd'hui. L'étude agricole a pour objectif de retrouver les substances épandues dans les clusters de MC et d'IRCT depuis 1920. Les substances identifiées à l'aide de ces deux méthodes dans les clusters ont été transmises aux autres membres du projet, qui ont pu les exploiter dans leurs propres recherches.

¹³⁸ L'épandage d'engrais rend les sols plus fertiles et accompagne le développement des plantes alors que les produits phytosanitaires s'attaquent aux parasites et préviennent des maladies pouvant toucher les cultures.

Partie 1

Étude historique des pollutions d'origine industrielle dans les clusters de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique terminale

Au XIX^e siècle la région Nord-Pas-de-Calais s'est imposée comme un des principaux territoires industriels européens. Même l'agriculture, activité principale de la région jusque là, s'industrialise et certaines cultures de plantes deviennent « industrielles » : ce sont des cultures « dont les produits sont principalement destinés aux arts et à l'industrie » et qui doivent encore être transformés¹³⁹. Le lin est une culture industrielle, comme le chanvre ou encore la betterave, bien que parfois cultivée pour le bétail. Cette dernière est une plante industrielle car en grande majorité produite pour produire du sucre. Son exploitation est encouragée à partir du début du XIX^e siècle afin de développer l'industrie sucrière. À la même période, certains grands propriétaires fonciers diversifient leur activité :

... ces « cultivateurs propriétaires », tel que Crespel-Delisse, Decrombecque, Duquesne Barruel allaient adjoindre à leurs entreprises agricoles des activités « industrielles » : sucreries, huileries, brasseries, forges qui serviront de base à l'envol des grandes familles de capitaines d'industrie dans la seconde moitié du XIX^e siècle¹⁴⁰.

L'industrie agroalimentaire de la région se développe ensuite au XX^e siècle, notamment autour de la sucrerie. Cela sera exposé dans la partie consacrée à l'agriculture¹⁴¹.

Les chapitres qui vont suivre s'intéressent aux activités industrielles du Nord-Pas-de-Calais de 1950 à aujourd'hui dans les clusters de MC et d'IRCT qui ont été sélectionnés. Cela est justifié par l'augmentation des cas de MC en Europe à partir de cette période¹⁴². Les cartons des AD conservant les fiches de déclarations des activités classées pour leur insalubrité, leur dangerosité ou leur incommodité sont la principale source de cette étude.

139 HEUZÉ G., *Les plantes industrielles : cours d'agriculture pratique*, Paris, Librairie agricole de la Maison rustique, vol. II, 1894, p. VII.

140 ROSSELLE D., « Terre, paysannerie et notabilité. Quelle Révolution ? » dans LEUWERS H., CREPIN A., ROSSELLE D., *Histoire des provinces françaises du Nord : le Nord-Pas-de-Calais entre Révolution et contre-révolution*, tome 4, Arras, Artois Presses Université, 2008, p. 224.

141 Voir Chapitre 5.

142 GOWER-ROUSSEAU C., *Épidémiologie des Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin...*, op. cit., p. 29.

Outre le secteur agroalimentaire, trois autres secteurs ont historiquement une place particulière dans de l'économie régionale : l'industrie textile, l'industrie minière et la métallurgie. Leur emprise territoriale et leurs procédés de fabrication ont été modifiés au XIX^e siècle. L'histoire de ces secteurs va ici être décrite jusqu'aux années 1950, date à laquelle l'étude historique débute.

Au XIX^e siècle, le secteur textile est déjà implanté dans plusieurs territoires du Nord-Pas-de-Calais. Le textile nuit à son environnement avant même l'industrialisation de ses procédés : François Jarrige décrit la situation conflictuelle engendrée par le rouissage dans le bassin de la Lys au XIX^e siècle¹⁴³. Il propose également une étude portant sur le rouissage à l'échelle nationale et fait débiter l'histoire des conflits dès le XVIII^e¹⁴⁴. Plus tard, d'autres branches du textile vont polluer les cours d'eau, comme le lavage de la laine¹⁴⁵. Les aspects polluants du textile sont aujourd'hui bien connus des historiens.

Le secteur textile se mécanise pendant la Révolution industrielle. Dans l'arrondissement de Lille, les premières machines à filer le coton apparaissent dans les années 1780 et les premiers moteurs à vapeur en 1818¹⁴⁶. Le nombre de filatures de laine y croît de manière exponentielle : une seule en 1825, environ cinquante en 1840. L'industrie linière se développe de son côté à Lille à partir des années 1850 et la région fabrique en 1860 environ 60 % de la production nationale. Les industriels du textile font appel à Frédéric Kuhlmann en 1826. Il « est incité à créer son entreprise chimique à Loos suite aux sollicitations des fournisseurs en teinture du textile », afin de leur fournir de l'acide sulfurique et de la soude, autre marque de l'industrialisation des procédés de production. Jean-François Eck avance également que l'industrie chimique apparaît dans le Nord-Pas-de-Calais au début du XIX^e siècle pour répondre aux besoins des entreprises textiles¹⁴⁷. Félix-Paul Codaccionni affirme qu'au début du XX^e siècle, la faiblesse de l'industrie chimique du Nord-Pas-de-Calais reste un des principaux points noirs de son économie¹⁴⁸.

143 JARRIGE F., « Au risque des eaux de rouissage... », *op. cit.*

144 JARRIGE F., « Quand les eaux de rouissage débordaient dans la cité. Essai sur le mode d'existence d'une nuisance en France (XVIII^e- XIX^e siècle) » dans LE ROUX., LETTE M., *Débordements industriels...*, *op. cit.*

145 GAGNEPAIN Y., *Entre accaparement et contamination...*, *op. cit.*

146 BUSSIERE E., WARLOUZET L., « Les débuts de la révolution industrielle » dans BUSSIERE E., *Histoire des provinces françaises du Nord, 1815-1914*, tome 5, Arras, Artois Presses Université, 2012, p. 85.

147 ECK J. – F., « La place de l'industrie chimique dans la reconversion des houillères du bassin du Nord-Pas-de-Calais » dans ECK J. – F., FRIEDEMANN P., LAUSCHKE K., *La reconversion des bassins charbonniers*, *op. cit.*, p. 81.

148 CODACCIONNI F. – P., « Une puissance industrielle arrivée à maturité », dans HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, *op. cit.*

D'autres pôles textiles ont existé, à Calais ou à Caudry par exemple. Caudry, commune située dans le cluster du Cambrésis, profite de l'industrialisation : sa population est d'environ 2 000 habitants en 1800 et atteint 13 000 habitants en 1900. Caudry est au XIX^e siècle « le centre de gravité d'un district groupant 22 communes et représentant 25 à 30 % de l'industrie française des dentelles, tulles, broderies et guipures mécaniques »¹⁴⁹. Le tulle s'y implante en 1823 et la dentelle en 1838. Leur fabrication se fait à l'aide de métiers mécaniques.

Ces pôles traditionnels vont se développer jusqu'à la Première Guerre mondiale. Après le conflit, « la première préoccupation est de récupérer le matériel prélevé et emporté en Allemagne ». Les machines et les stocks de matières premières ont en grande partie été enlevés par les Allemands et l'approvisionnement en lin est difficile, ce qui affaiblit certains territoires :

*Le secteur textile voit s'affirmer la domination du pôle de Roubaix-Tourcoing. Les autres centres textiles régionaux comme Fourmies, Cambrai ou Calais subissent un déclin relatif. La situation devient même particulièrement dramatique pour le tulle calaisien, une industrie très dépendante des exportations, qui s'effondrent à partir de 1927...*¹⁵⁰

Le pôle lillois se renforce pendant l'entre-deux guerres, alors que les activités se trouvant dans des villes moins importantes ont du mal à se relever. Après la Seconde Guerre mondiale, le textile reste le premier employeur de la région, avec 171 000 travailleurs en 1954. Cette situation ne dure plus très longtemps, le textile perdant environ 40 % de ses emplois entre 1954 et 1975.

Autre activité traditionnelle du Nord-Pas-de-Calais, les mines de charbon ont fait la renommée de la région. Les premières compagnies minières s'installent dans le Hainaut : en 1757, la Compagnie des mines d'Anzin est fondée, en 1773 c'est la Compagnie d'Aniche qui est créée, puis celle de Douchy en 1832, celle de Crespin en 1836, etc. Jusque là, les exploitations minières se situent toutes dans le département du Nord. Ce n'est qu'en 1842 que la « véritable orientation du gisement » est découverte et que les projets d'exploitation du bassin minier du Pas-de-Calais

149 BRICOUT R., *Le développement de l'industrie des tulles dentelles et broderies mécaniques à Caudry et dans sa région du début du XIX^e siècle à 1960*, Université de Lille, D.E.S. d'histoire, 1964, p. 5.

150 BUSSIÈRE E., WARLOUZET L., « Reconstruction, modernisation et croissance dans les années 1920 » dans BUSSIÈRE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, Arras, Artois Presses Université, 2016, p. 64.

peuvent débiter¹⁵¹. L'industrie minière se développe au début des années 1850 à Lens, Dourges, ou encore à Courrières.

Dès 1863, le bassin houiller du Nord-Pas-de-Calais est le premier producteur de charbon de France. En 1870, il représente 36 % de la production nationale¹⁵². En 1912, le Pas-de-Calais produit la moitié du charbon français, le Nord environ 17 %. Pendant la Première Guerre mondiale, de nombreuses infrastructures sont détruites et des mines ont été noyées par les Allemands au cours de leur retraite. Le charbon est alors la source d'énergie principale : « la relance de l'exploitation du premier bassin minier de France constitue une priorité nationale »¹⁵³. La production charbonnière régionale atteint 8 millions de tonnes en 1919, puis une fois les infrastructures de nouveau opérationnelles, 26 millions de tonnes en 1926. Le record de production du bassin du Nord-Pas-de-Calais est établi en 1930, avec plus 30 millions de tonnes de charbon extraites. Dans le même temps, durant l'entre-deux-guerres, plusieurs compagnies diversifient leurs activités. Elles se dotent d'ateliers de traitement des sous-produits, afin d'extraire divers composants permettant d'obtenir des engrais, du goudron, de l'hydrogène, etc.

Le bassin du Nord-Pas-de-Calais est nationalisé en 1946. Les compagnies sont réunies sous l'appellation Houillères du bassin du Nord et du Pas-de-Calais (HBNPC). Les puits sont répartis en neuf sous-divisions : celles d'Auchel, de Bruay, de Béthune, de Lens, de Liévin, d'Hénin-Liétard, de Oignies, de Douai et de Valenciennes.

La métallurgie est la troisième activité industrielle majeure : elle s'est implantée dans la vallée de la Sambre. Elle exploite jusqu'au XIX^e siècle les quelques gisements de minerais locaux « en utilisant l'eau et le bois comme sources d'énergie » et importe d'autres minéraux de Lorraine et de Belgique¹⁵⁴. Dans la deuxième partie du XIX^e siècle, la métallurgie s'affirme dans la région notamment avec la création de grandes sociétés :

151 BASSIN MINIER DU NORD-PAS-DE-CALAIS, « Trois siècles d'histoire », <https://bassinminier-patrimoinemondial.org/>, dernière consultation le 8 avril 2025.

152 BUSSIERE E., WARLOUZET L., « La dynamique du milieu du siècle : l'âge de l'industrie » dans BUSSIERE E., *et al.*, *Histoire des provinces françaises du Nord (1815-1914)*, tome 5, *op. cit.*, p. 126.

153 BUSSIERE E., WARLOUZET L., « Reconstruction, modernisation et croissance dans les années 1920 » dans BUSSIERE E., WARLOUZET L. *et al.*, *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, *op. cit.*, p. 63.

154 BUSSIERE E., WARLOUZET L., « Les débuts de la révolution industrielle » dans BUSSIERE E. *et al.*, *Histoire des provinces françaises du Nord (1815-1914)*, tome 5, *op. cit.*, p. 91.

À partir des forges et fonderies qui se sont développées au cours de la première moitié du XIX^e siècle vont alors naître de grands complexes sidérurgiques. C'est ainsi que les Forges et Laminoirs d'Anzin et la Fonderie de Denain fusionnent en 1849 pour devenir la Société des hauts-fourneaux et des forges de Denain et d'Anzin¹⁵⁵.

Cette fusion des sociétés d'Anzin et de Denain donne naissance à un ensemble qui deviendra plus tard Usinor, une des plus grandes entreprises au monde de ce secteur. Les gisements de fer locaux étant peu rentables, il est impossible de concurrencer l'industrie du fer lorraine. Le secteur métallurgique du Nord-Pas-de-Calais se tourne alors vers la production d'acier, qui permet notamment la constitution du réseau de transport ferroviaire régional. La reconversion est une réussite : en 1913, un quart de l'acier français est produit dans le Nord-Pas-de-Calais, notamment dans la vallée de la Sambre.

Après la Première Guerre mondiale, la production industrielle est touchée. Denain-Anzin et la société Nord et Est doivent reconstruire leurs établissements. La société Nord et Est en profite pour se développer dans la vallée de la Sambre et installe des usines à Trith et Louvroil dans les années 1920, ainsi que des laminoirs à Hautmont dans les années 1930.

De la Révolution industrielle à la deuxième partie du XX^e siècle, l'industrie a conservé sa place parmi les principaux secteurs d'activités de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais et en a fait la renommée et la richesse. En 1951, « la région assure 9,41 % du produit national brut contre 24,84 % pour l'Île-de-France et 9,11 % pour Rhône-Alpes »¹⁵⁶. Autre preuve de l'emprise de l'industrie sur la région, en 1954 elle emploie toujours 55 % des actifs¹⁵⁷. Les ouvriers représentent 52 % des actifs en 1962 et 48 % en 1975, répartis « en particulier dans le textile et dans les charbonnages, secteur dans lesquels la région occupe la première place à l'échelle nationale »¹⁵⁸. Ces proportions d'emplois industriels montrent que ces activités polluantes sont toujours en place dans le Nord-Pas-de-Calais dans la seconde partie du XX^e siècle. La part d'emploi de chaque secteur industriel sera utilisée dans les parties suivantes comme indicatrices de la présence ou non dans les clusters d'une activité et des pollutions qu'elle engendre.

155 INSEE, « Histoire industrielle » dans *Dossier Nord-Pas-de-Calais n° 1*, Décembre 2014, p. 6.

156 WARLOUZET L., « De la reconstruction à la reconversion économique et sociale » dans BUSSIERE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, op. cit., p. 191.

157 Ibid., p. 192.

158 Ibid., p. 193.

Les industries traditionnelles du Nord-Pas-de-Calais en ont fait un des territoires les plus pollués de France. De plus, ces industries en ont attiré d'autres, également polluantes. Toutes ces industries ont pourtant investi afin de limiter ces pollutions : la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) rend compte des efforts fournis par l'industrie du Nord-Pas-de-Calais à la fin du xx^e siècle :

Les investissements consacrés par l'industrie à l'environnement depuis plusieurs années, notamment du fait de la pression réglementaire, portent leurs fruits. Ainsi, dans le domaine de l'air, les rejets de dioxyde de soufre, polluant représentatif de l'activité régionale, ont été divisés par six au cours des vingt dernières années pour atteindre 71 280 tonnes en 1997¹⁵⁹.

La DRIRE indique qu'en 1978 400 000 tonnes de dioxyde de soufre ont été rejetées par le secteur industriel du Nord-Pas-de-Calais et que la progression de ces rejets est très importante. D'autres substances sont jugées préoccupantes par la DRIRE en raison des quantités rejetées et de leur toxicité :

Tableau 5 : Émissions des principaux polluants atmosphériques par les industries du Nord-Pas-de-Calais en 1994

Type de substance	Quantité rejetée en tonnes	Part des rejets français
Dioxyde de soufre	92 400	9,3 %
Oxydes d'azote	109 400	6,5 %
Poussières	28 000	13 %
Composés organiques volatils	162 630	4,8 %

Source : DRIRE, INSEE, *L'industrie dans le Nord-Pas-de-Calais*, Lille, Douai, 1999, p. 36.

Le Nord-Pas-de-Calais émet une partie conséquente des émissions de polluants atmosphériques françaises en 1994, notamment celles de dioxyde de soufre et de poussières. La région est

¹⁵⁹ DRIRE, INSEE, *L'industrie dans le Nord-Pas-de-Calais*, Lille, Douai, 1999, p. 36.

également à la fin du ^{xx}^e siècle la première productrice de déchets industriels, avec 20 % du total national : « elle produit 1 750 000 tonnes de déchets spéciaux auxquels il faut ajouter 1 500 000 tonnes de déchets banals ». 55 % des déchets industriels spéciaux proviennent de la métallurgie. Elle est aussi « en tête des régions industrielles françaises investissant dans la dépollution ou la protection de l'environnement » et « les trois quarts de ces investissements régionaux concernent des équipements de dépollution »¹⁶⁰. La majeure partie de ces équipements sont consacrés à la dépollution de l'eau. La DRIRE note que très peu d'investissements servent à modifier des procédés ou des technologies afin de les rendre plus « propres » : c'est le cas de seulement 10 % des investissements régionaux, contre 20 % au niveau national¹⁶¹. À la fin du ^{xx}^e siècle, la priorité est donnée à la dépollution plutôt qu'à l'anticipation des pollutions futures. Ces pollutions ont eu des effets sanitaires et pourraient expliquer la sur-incidence de la MC et de l'IRCT dans la région.

Dès le ^{xix}^e siècle, des études sont menées et précisent les conséquences sur la santé publique des activités incommodantes. Par exemple, les chimistes Jean-Antoine Chaptal et Louis-Bernard Guyton de Morveau publient leur travail sur lequel ils s'appuieront pour créer le décret de 1810¹⁶². Il concerne la santé des populations entourant les fabriques. D'autres travaux s'intéressent à la santé au travail, comme le *Traité pratique d'hygiène industrielle et administrative* et l'étude sur les conséquences des poussières sur la santé des ouvriers du médecin Maxime Vernois¹⁶³. Celui-ci affirme en conclusion de ses recherches que les ouvriers tombent proportionnellement plus souvent malades, car ils sont exposés à plus de dangers que le reste de la population. Au début du ^{xx}^e siècle, les journalistes Léon et Maurice Bonneff s'intéressent à ces dangers auxquels sont soumis les ouvriers et publient conjointement plusieurs enquêtes sur le sujet : *Les métiers qui tuent* et *La vie tragique des travailleurs*¹⁶⁴. Ils y exposent notamment la grande différence entre la connaissance des risques professionnels et l'insuffisance des consignes et de la formation donnée aux ouvriers en terme de sécurité ainsi que des protections qui leurs sont fournies. Les historiens contemporains

¹⁶⁰ *Ibid.*, p. 37.

¹⁶¹ *Ibid.*, p. 38.

¹⁶² CHAPTAL J.-A. et GUYTON DE MORVEAU, « Rapport sur les fabriques dont le voisinage peut être nuisible à la santé », *Procès verbaux des séances de l'académie*, Hendaye, Imprimerie de l'observatoire d'Abbadia, vol. 4, 17 décembre 1804.

¹⁶³ VERNOS M., *Traité pratique d'hygiène industrielle et administrative : comprenant l'étude des établissements insalubres, dangereux et incommodes*, Paris, Baillière et fils, 1860 ; VERNOS M., « De l'action des poussières sur la santé des ouvriers », *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, n° 9, 1858.

¹⁶⁴ BONNEFF L., BONNEFF M., *Les métiers qui tuent, enquête auprès des syndicats ouvriers sur les maladies professionnelles*, Paris, Bibliothèque Sociale, 1905 ; BONNEFF L., BONNEFF M., *La vie tragique des travailleurs, enquêtes sur la condition économique et morale des ouvriers et ouvrières d'industrie*, Paris, Jules Rouff et Cie, 1908.

comme Caroline Moriceau se sont emparés de ces sujets et retracent les origines du courant hygiéniste et les souffrances des ouvriers au travail¹⁶⁵.

L'étude des pollutions industrielles menée dans cette thèse débute par un chapitre de présentation de la base de données des activités répertoriées aux AD. Les méthodes employées, son architecture, la constitution de l'index des activités et les apports de BASIAS y sont détaillés. Une fois la forme de la base décrite, les activités classées dans les communes épacentres des clusters ont été exposées afin de décompter les activités principales de chaque territoire. Enfin, ce chapitre est clôt par une étude des plaintes de voisins contre ces activités et ces établissements classés. Ces plaintes permettent d'analyser les formes des rejets des activités concernées et les types de milieux qu'elles polluent.

Le deuxième chapitre commence par une description des données de la matrice Activités-Polluants et de leur utilisation dans le cadre de cette étude. Cette matrice permet d'estimer la possibilité qu'un établissement ait rejeté des substances en fonction des activités qu'il pratiquent. Les activités les plus représentées dans la base et celles ayant le plus probablement pollué leur environnement ont été sélectionnées. Leurs rejets imputés par la BD Activi-Poll ont ensuite été étudiés.

Enfin, le troisième chapitre s'appuie sur des publications d'économistes de la deuxième partie du XX^e siècle. Les activités retrouvées lors de la recherche archivistique et celles que les économistes du XX^e siècle mettent en avant dans leurs travaux des spécialités régionales et les avons comparé. Ils identifient certaines spécialisations dans les clusters dont les pollutions n'ont pas été étudiées dans le chapitre précédent : elles l'ont été dans ce chapitre.

165 MORICEAU C., *Les douleurs de l'industrie...*, op. cit.

Chapitre 1 : Constitution d'une base de données historique des établissements classés dans les villes épicentres des clusters

L'étude des pollutions dans les clusters nécessite la compilation et le classement d'un très grand nombre de données. Le Nord-Pas-de-Calais est une région qui a accueilli de très nombreuses activités incommodes ou insalubres. Afin de localiser et de comparer les pollutions dans les clusters, il a été choisi de créer une base de données rassemblant toutes les informations obtenues dans les dossiers des AD du Nord et du Pas-de-Calais. Les plaintes identifiées visant des établissements répertoriés dans la base et ont été intégrées et analysées dans le cadre de l'étude.

A) Organisation de la base de données

L'étude des pollutions industrielles a été menée en combinant la consultation des AD du Nord et du Pas-de-Calais et plusieurs bases de données disponibles. Cette association a abouti par la création d'une base de données propre à cette recherche. Elle contient les établissements classés dans les villes épicentres des clusters et leur associe des substances qu'ils sont susceptibles d'avoir rejetés.

1) La base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS)

Les AD du Nord et du Pas-de-Calais conservent les dossiers de classement des activités insalubres. Ces dossiers représentent la source principale de la base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS), base de données en ligne répertoriant les activités classées.

L'instrument de recherche de BASIAS permet de sélectionner une région, un département ou une commune et d'en obtenir tous les établissements classés. Chacun d'entre-eux a sa propre

fiche où l'on retrouve plusieurs données : ses activités classées, sa raison sociale, son adresse, le code de la nomenclature d'activités françaises (NAF) correspondant, ou encore les sources mobilisées pour produire cette fiche. Les données de BASIAS peuvent être extraites automatiquement. Cependant, elles n'ont pas été considérées comme suffisantes pour travailler sur les pollutions industrielles dans les clusters. Ces fiches sont des résumés des dossiers consultables aux Archives départementales, qui sont eux-mêmes souvent bien plus complets. Il était donc nécessaire d'aller les examiner sur place. Pour se faire, les cotes des AD du Nord et du Pas-de-Calais correspondant aux dossiers des activités classées des villes épicentres des clusters dont le dossier a été émis après 1950 ont été extraites. Aux ADN, les activités classées font principalement partie de la série W, c'est-à-dire la série des archives datant d'après le 10 juillet 1940. Quelques dossiers de la série M ont également été consultés, ils font partie de la sous-série consacrée aux établissements classés entre 1800 et le 9 juillet 1940.

Dans le Nord, les dossiers concernant les communes cités auparavant ont été consultés aux AD. Les cotes des cartons ont été obtenues grâce à BASIAS. Chaque dossier correspond à un établissement : on peut donc retrouver dans un dossier plusieurs activités insalubres d'un même établissement si elles datent de la même année, mais également avoir plusieurs dossiers différents pour un établissement. Plusieurs dizaines de dossiers d'activités peuvent avoir la même cote et être conservés dans le même carton. Les documents consultés proviennent de la préfecture ou de la sous-préfecture. Dans le dossier d'une activité, on trouve la raison morale de l'établissement, son adresse, la date de son classement et parfois des compte-rendus ou des plaintes de voisins (voir Annexe 1, p. 408). Les récits d'accident, les plaintes, les enquêtes ou les compte-rendus d'incidents retrouvés dans les cartons permettent de mieux comprendre les situations. Ces informations, essentielles pour étudier les pollutions industrielles dans les clusters, n'auraient pas été obtenues sans la consultation des cartons aux Archives départementales, car elles ne sont pas mentionnées dans BASIAS.

Lors de la consultation des archives, plusieurs biais sont apparus. La NAF, bien qu'utile pour classer les activités, manque également de précision : les dossiers de classement sont eux plus précis sur la nature des activités classées. La consultation des Archives départementales et des dossiers non-présents dans BASIAS permet de réduire quelque peu ce biais. Dans certains arrondissements, BASIAS ne couvre pas toute la période étudiée : par exemple dans le Cambrésis, où se trouve un cluster de sur-incidence de MC, BASIAS n'indique pas de dossiers après 1971. Pour

l'arrondissement de Lille, aucun dossier postérieur à 2003 n'apparaît¹⁶⁶. Une fois les cartons des ADN renseignés dans BASIAS consultés, une constatation s'est imposée : le nombre de dossiers d'activités correspondant aux communes des clusters était très largement supérieur à ce qui était indiqué dans la base.

Aux Archives départementales du Pas-de-Calais (ADPdC), les cotes retenues font toutes parties de la série W, qui commence au début des années 1950. Les dossiers du Pas-de-Calais n'ont pas été consultés directement : Ils ont été étudiés grâce à un document créé par les archivistes des ADPdC contenant la totalité des dossiers d'activités conservés dans ce centre. Ce document est un tableur comportant trois colonnes : une pour la cote du carton conservé aux ADPdC, une pour le nom de l'établissement ou de son propriétaire, le type d'activité et son adresse et une dernière pour les dates extrêmes du dossier, c'est-à-dire celle du document le plus ancien et celle du document le plus récent. Ce tableur a aujourd'hui été mis en ligne sous la forme d'une base de données accessible depuis le site internet des ADPdC¹⁶⁷. Cette base a été nommée Archinoé et regroupe les ICPE répertoriées dans le Pas-de-Calais entre 1798 et 2008. Cet outil permet d'effectuer des demandes par commune et sur des périodes définies. On obtient ainsi les activités classées correspondant aux critères établis, ainsi que la date et la raison de la création d'un dossier. Les cotes correspondent à des cartons conservés dans le centre Georges Besnier, à Arras.

Les activités classées dans les villes épacentres des clusters ont été répertoriées en consultant les ADN et en exploitant un document des ADPdC. Les données extraites des dossiers ont été intégrées dans une base afin d'étudier les types de pollutions dans les clusters.

166 « Préambule départemental du Nord de BASIAS », *op. cit.*, p. 3, dernière consultation le 7 avril 2025.

167 ADPDC, « Les installations classées pour la protection de l'environnement (1798-2008) », https://archivesenligne.pasdecals.fr/console/ir_seriel.php?id=56&p=formulaire_icpe, dernière consultation le 7 avril 2025.

2) Description de la base de données

Cette base permet d'analyser les données concernant les activités et de les étudier sous différents angles. Chaque ligne de la base correspond à une activité au sein d'une entreprise. Lorsque qu'une activité est reprise par une autre raison sociale, une nouvelle ligne est créée avec le nouveau nom associé.

Lorsque c'était possible, les noms des raisons sociales ont été uniformisés. Par exemple, un dossier des AD du Nord a pour raison sociale la « SA Indenor », alors que dans d'autres dossiers la « SA Industrielle de l'Est et du Nord Indenor » est située à la même adresse. Ici, la seconde dénomination a été conservée. Cette uniformisation a eu lieu pour toutes les activités dont il était certain qu'elles relevaient du même établissement. La même uniformisation a été opérée pour les types d'activités : Toutes les décharges et les déchetteries ont ainsi été regroupées dans la base en tant que « déchetterie ». S'il y a une nomenclature dans le décret de 1810 avec des catégories d'activités, celle-ci a évolué au fil des compléments apportés à ce décret.

La base de données contient plusieurs colonnes. Les deux premières d'entre-elles renvoient au lieu de conservation et à la cote du document aux Archives départementales. La colonne suivante indique la raison sociale inscrite dans les dossiers. Les raisons sociales sont ensuite classées dans six groupes (voir Tableau 6, p. 63). Le groupe le plus représenté est celui des « Produits chimiques, toxiques et ou dangereux ». On y retrouve les dépôts de liquides inflammables (DLI) ou dangereux, les produits toxiques, radioactifs, le plastique, etc. Le groupe « Bois » contient principalement des activités liées à la menuiserie ou à l'ébénisterie. Dans « Métaux », on trouve des dépôts de différents types de métaux, des garages ainsi que des fonderies. Les teintureries, les blanchisseries et les ateliers textiles sont rassemblés dans « Textile, vêtements et blanchisserie ». Les élevages, très nombreux dans les zones rurales, ont été réunis dans le groupe « Agriculture, élevage et alimentation ». Les activités de production agricole ou de conservation d'aliments sont également présentes dans ce groupe. Enfin, une partie importante des activités de l'index n'a pas pu être rattachée à un groupe. Elles forment donc le groupe « Autres activités ». L'intitulé précis de l'activité est également indiqué dans la base de données. Le dossier peut contenir d'autres éléments intéressants pour l'étude : dans ce cas, la colonne suivante est utilisée pour laisser des

commentaires. Le volume maximal des dépôts de liquides peut y être indiqué, une date de cessation ou encore l'objet de plaintes.

Tableau 6 : Répartition des activités classées dans les cluster

Type d'activité	Nombre d'activités répertoriées
Agriculture, élevage et alimentation	288
Autres activités	253
Bois	106
Métaux	804
Produits chimiques, toxiques et dangereux	2476
Textile, vêtements et blanchisserie	281
Total	4 208

Source : AD du Nord et du Pas-de-Calais

Voici un exemple d'insertion d'une activité classée dans la base de données :

Cote	Département	Raison sociale	Groupe d'activité	Type d'exploitation	Autre
2157W139	Nord	Michel Couvreur	Agriculture, élevage et alimentation	Porcherie	200 porcs

Tableau 7 : Exemple de l'insertion d'une porcherie de Roncq dans la base de données

Ici, la porcherie de Michel Couvreur a été placée dans le groupe « Agriculture, élevage et alimentation. Son dossier de classement, conservé aux AD du Nord, précise que le troupeau de l'éleveur est composé de 200 porcs.

Les cinq entrées suivantes ont pour objet la localisation de l'activité. Un élevage bovin est situé à Aire-sur-la-Lys. Il est classé depuis 2006 et localisé au 146 route de Roquetoire :

Type de cluster	Cluster	Ville	Nom de voie	Numéro de voie	Année
Sur-incidence MC	Airois	Aire-sur-la-Lys	Route de Roquetoire	146	2006

Tableau 8 : Exemple de l'insertion d'un élevage bovin d'Aire-sur-la-Lys dans la base de données

Le type et le nom du cluster sont précisés dans une colonne, puis la ville de l'activité ainsi que le nom et le numéro de voie de l'établissement. Enfin, la dernière colonne correspond à la date de classement de l'élevage.

Les données des AD du Nord et du Pas-de-Calais ont été introduites dans une base. Pour qu'elle soit exploitable, il a été indispensable de les uniformiser. Grâce à cette base, de nombreuses analyses statistiques vont pouvoir être menées afin de déterminer si ces activités ont pu favoriser l'apparition de la maladie de Crohn ou de l'insuffisance rénale chronique.

B) Localisation des groupes d'industries d'après la base de données des activités classées

La base de données permet d'étudier la spécialisation industrielle des territoires des clusters à différentes époques, ainsi que celles des villes épicentres. L'objectif ici est de déterminer les groupes d'activités dominants pour chaque commune, ainsi que les établissements ayant le plus d'activités classées.

1) Le cluster artésien : un territoire en reconversion

Le cluster de sur-incidence de maladie de Crohn situé en Artois regroupe des communes appartenant à la communauté urbaine d'Arras et d'autres se concentrant plus à l'est. Si ce deuxième groupe constitue une zone de moins de 10 kilomètres de large, le premier est plus étendu et les communes ne sont plus dispersées. Une carte de ce cluster se situe en Annexe 2 (p. 409).

Les activités utilisant des produits chimiques ou liées au travail des métaux sont les plus fréquentes dans ce cluster :

Tableau 9 : Activités classées des communes épicentres du cluster artésien par groupe

Groupe d'activités	Nombre d'activités recensées	% des activités recensées
Agriculture, élevage et alimentation	41	8,59
Bois	8	1,67
Métaux	91	19,07
Produits chimiques, toxiques et dangereux	283	59,32
Textile, vêtements et blanchisserie	12	2,51
Autres activités	42	8,8
Total Artois	477	100

Source : ADPdC

Les activités relevant de l'agriculture et de l'alimentation ont également une place importante dans ce cluster, ce qui est beaucoup moins le cas des activités textiles et associées au travail du bois.

Aucune activité n'a été recensée à Neuville-Vitasse, commune voisine d'Arras, qui a donc été retirée de l'étude. D'autres communes artésiennes comportent très peu de dossiers, comme Blairville, Saint-Martin-sur-Cojeul ou Hénin-sur-Cojeul :

Tableau 10 : Activités classées des communes épicentres voisines d'Arras par groupe

Ville	Agriculture	Bois	Métaux	Produits chimiques	Textile	Autres activités	Total
Agny	1	1	1	9	0	3	15
Athies	3	0	6	12	0	2	23
Beaumetz-les-Loges	3	0	4	8	0	0	15
Blairville		0	1	1	0	0	2
Feuchy	8	0	2	10	0	1	21
Hénin-sur-Cojeul	2	0	1	3	0	0	6
Saint-Laurent-Blangy	4	3	32	66	7	15	127
Saint-Martin-sur-Cojeul	1	0	2	0	0	0	3

Source : ADPdC

Les communes du cluster artésien présentées dans ce tableau sont pour la plupart peu peuplées. Saint-Laurent-Blangy compte au ^{xx}e siècle environ 6 000 habitants, mais toutes les autres ont une population inférieure à 2 000 voire pour certaines inférieure à 500 habitants. Saint-Laurent-Blangy est d'ailleurs la commune de la zone comportant le plus d'activités classées entre 1950 et aujourd'hui. Les activités textiles, agricoles, ou liées au bois sont marginales, au contraire des activités liées aux métaux et aux produits chimiques.

Les communes d'Athies et de Feuchy se regroupent au nord-est d'Arras. On y trouve une grande majorité d'activités employant des produits chimiques, tout comme Agny et Beaumetz-les-Loges, au sud-ouest. Feuchy comporte plus d'activités agricoles (6 élevages différents), alors que Athies possède six activités liées aux métaux. Le reste des communes compte très peu de dossiers.

Les villes du cluster situé entre Lens et Douai sont plus peuplées et chacune d'entre-elles comptent plus de 5 000 habitants. Le nombre d'activités classées est également plus élevé :

Tableau 11: Activités classées des communes épicentres situées entre Lens et Douai par groupe

Ville	Agriculture	Bois	Métaux	Produits chimiques	Textile	Autres activités	Total
Courcelles-les-Lens	4	0	6	27	1	0	38
Dourges	4	0	18	29	0	6	57
Montigny-en-Gohelle	0	4	7	38	2	6	57
Noyelles-Godault	3	0	9	39	2	4	57
Rouvroy	8	0	2	41	0	5	56

Source : ADPdC

Comme autour d'Arras, les activités employant des produits chimiques sont majoritaires et sont réparties dans les cinq communes. Celles utilisant des métaux sont essentiellement recensées à Dourges et les quatre activités de travail du bois sont toutes situées à Montigny-en-Gohelle. Le textile, l'agriculture et l'alimentaire ne représentent que quelques dossiers.

Dans les communes épicentres du cluster artésien, le groupe d'activités principal est celui des « Produits chimiques, toxiques et dangereux ». La raison sociale la plus fréquemment mentionnée dans les dossiers est la fonderie de zinc et de plomb Penarroya / Metaleurop (10

occurrences). Esso et Charles Canda sont les raisons sociales de sept dossiers de stations-services et de dépôts de carburants. Les filières du textile et du bois sont très peu présentes dans ce territoire dans la deuxième partie du XX^e siècle. Les substances rejetées par les activités classées liées aux produits chimiques et aux métaux vont être étudiées grâce à la BD Activi-Poll.

2) Le Cambrésis, territoire rural industrialisé

Le Cambrésis est un territoire rural où des industries se sont implantées. C'est un cluster de sur-incidence de maladie de Crohn et de sous-incidence d'insuffisance rénale. Il se situe à l'est de Cambrai (voir Annexe 3, p. 410). L'incidence la plus élevée de ce cluster se trouve dans les communes de Marez et Quiévy.

Le Cateau-Cambrésis et Caudry ont été inclus dans l'étude de cas du Cambrésis, car le nombre d'activités classées depuis 1950 à Marez et Quiévy est très faible. Caudry est la ville comportant le plus d'activités classées, dont une majorité de produits chimiques :

Tableau 12: Activités classées à Caudry et au Cateau-Cambrésis

Ville	Agriculture	Bois	Métaux	Produits chimiques	Textile	Autres activités	Total
Caudry	4	1	15	94	18	1	133
Le Cateau	4	2	17	61	11	1	102

Source : ADN

Plus de la moitié des dossiers de ces deux communes sont déclarés en raison de l'emploi de produits chimiques. Le reste des dossiers concerne essentiellement l'emploi de métaux et des activités textiles.

Maretz et Quiévy cumulent 21 activités classées, dont neuf pour emploi de produits chimiques :

Tableau 13 : Activités classées à Maretz et Quiévy

Ville	Agriculture	Bois	Métaux	Produits chimiques	Textile	Total
Maretz	1	1	3	6	2	13
Quiévy	1	0	1	3	3	8

Source : ADN

Les activités employant des produits chimiques constituent la majorité des dossiers d'activités classées du Cambrésis. Les Établissements Courtin et Bevière sont classées à 10 reprises pour des activités en lien avec la réparation automobile. L'autre établissement classé 10 fois est la SA Lancôme, société fabriquant des produits cosmétiques. Les activités classées du Cambrésis employant des produits chimiques, des métaux ou travaillant du textile ont été étudiées à l'aide de la BD Activi-Poll afin de déterminer les pollutions auxquelles la population du cluster a été exposée.

3) Le Pays d'Aire, territoire d'élevage

Comme le Cambrésis, le Pays d'Aire est un territoire rural en sur-incidence de maladie de Crohn et de sous-incidence d'insuffisance rénale. Le cluster du Pays d'Aire compte des communes comme Aire-sur-la-Lys et Isbergues qui regroupent plusieurs milliers d'habitants et d'autres beaucoup plus petites. Les communes sont toutes situées au sud d'Aire-sur-la-Lys (voir Annexe 4, p. 411).

Autour d'Aire-sur-la-Lys, c'est encore une fois le groupe des « Produits chimiques, toxiques et dangereux » qui est le plus fréquent :

Tableau 14 : Activités classées à Aire-sur-la-Lys et Isbergues

Ville	Agriculture	Bois	Métaux	Produits chimiques	Textile	Autres activités	Total
Aire	33	4	13	86	3	10	149
Isbergues	14	2	17	64	0	7	104

Source : ADPdC

À Aire-sur-la-Lys et Isbergues, les produits chimiques sont de nouveau la raison principale de classement d'activité. Ces communes se partagent également la majorité des activités agricoles et liées aux métaux du cluster, ainsi que la totalité des groupes « Bois » et « Textiles » du cluster.

Lambres se trouve dans un entre-deux, comptant beaucoup moins d'activités qu'Aire et Isbergues, mais bien plus que les autres communes du cluster :

Tableau 15 : Activités classées dans le cluster du Pays d'Aire

Ville	Agriculture	Métaux	Produits chimiques	Autres activités	Total
Lambres	5	2	15	3	25
Linghem	2	0	0	0	2
Mazinghem	7	0	3	0	10
Rombly	1	0	0	0	1
Witternesse	3	0	0	0	3

Source : ADPdC

La majorité des dossiers de Linghem, Mazinghem, Rombly et Witternesse portent sur l'agriculture, l'exception étant les trois dossiers de traitement de déchets de Mazinghem. Les secteurs du bois et du textile sont absents.

Dans le cluster du Pays d'Aire, ce sont Aire-sur-la-Lys et Isbergues qui rassemblent le plus de dossiers. Le groupe des produits chimiques est de nouveau le plus fréquent. En revanche, les activités agricoles sont plus nombreuses que celles liées aux métaux. Les activités de la Compagnie des Forges de Châtillon, Commentry et Neuves-Maisons sont classées à huit reprises. Cette entreprise utilise des substances radioactives, de l'acétylène, stocke du propane, travaille des métaux, etc. Les Établissements Toulemonde déclarent sept activités dans ce cluster, dont plusieurs dépôts de gaz ou de liquides inflammables. Les rejets de substances des activités de ce cluster appartenant aux groupes « Produits chimiques », « Métaux » et « Agriculture » ont été étudiés grâce à la matrice Activités-Polluants.

4) Un cluster dans la périphérie nord de Lille

La région lilloise est un cluster de sous-incidence de maladie de Crohn et de sur-incidence d'insuffisance rénale. Les communes épicentres du cluster se situent au nord de Lille, comme montré par la carte du cluster située en Annexe 5 (p. 412). Marcq-en-Barœul se trouve dans la continuité urbaine du centre lillois, au contraire de Bondues, Roncq et Linselles qui sont en périphérie. La ville de Lille a été ajoutée à l'étude, bien que n'étant pas une commune épicentre du cluster, car elle concentre de nombreuses pollutions.

Ce cluster regroupe la majorité des activités de l'étude. Plus de 3 000 dossiers ont été consultés pour ces cinq communes. Les produits chimiques sont le groupe principal avec 58 % des dossiers et les activités liées aux métaux sont également bien représentées :

Tableau 16 : Activités classées des communes du cluster lillois par groupe

Groupe d'activités	Nombre d'activités recensées	% des activités recensées
Agriculture, élevage et alimentation	170	5,35
Bois	88	2,77
Métaux	652	20,53
Produits chimiques, toxiques et dangereux	1845	58,11
Textile, vêtements et blanchisserie	232	7,3
Autres activités	188	5,92
Total du cluster lillois	3175	100

Source : ADN

On trouve 2 373 dossiers à Lille (voir Tableau 17, p. 73), soit plus de la moitié des dossiers de l'étude. Tous les groupes d'activités sont implantés à Lille, mais les « Produits chimiques, toxiques et dangereux » représentent plus de 1 300 dossiers. Le groupe « Métaux » correspond également à plus de 500 activités et le textile environ 200. Les parts de chaque groupe d'activités à Lille et dans le cluster entier sont très proches.

Les quatre autres communes du cluster possèdent beaucoup moins d'activités classées (voir Tableau 18, p. 73). Les produits chimiques représentent la majorité des activités et sont particulièrement nombreux à Marcq-en-Barœul. Comme le montre le tableau précédent, Marcq-en-Barœul est en deuxième position pour tous les groupes d'activités et est à chaque fois suivie par Roncq. Roncq compte un nombre d'activités agricoles et de travail du bois proche de Marcq-en-Barœul. Bondues a plus d'activités agricoles que d'activités liées aux métaux. Enfin à Linselles, les produits chimiques sont majoritaires. Marcq regroupe donc le plus d'activités polluantes, qui sont pour la plupart liées à l'emploi de produits chimiques.

Tableau 17 : Activités classées de Lille par groupe

Groupe d'activités	Nombre d'activités recensées	% des activités recensées
Agriculture, élevage et alimentation	95	4
Bois	57	2,4
Métaux	508	21,4
Produits chimiques, toxiques et dangereux	1391	58,61
Textile, vêtements et blanchisserie	203	8,55
Autres activités	119	5,01

Source : ADN

Tableau 18 : Groupes d'activités dans les communes épicentres du cluster de Lille par groupe

Groupe d'activité	Bondues	Linselles	Marcq	Roncq
Agriculture, élevage et alimentation	17	9	25	25
Bois	5	3	12	11
Métaux	15	7	90	32
Produits chimiques, toxiques et dangereux	59	35	261	99
Textile, vêtements et blanchisserie	4	4	16	5
Autres activités	5	6	35	23
Total par commune	105	64	439	195

Source : ADN

Dans le cluster lillois, les activités classées en raison de l'emploi de produits chimiques sont les plus nombreuses, suivies de celles qui travaillent les métaux. Le textile est proportionnellement mieux représenté autour de Lille que dans les autres clusters. Le cluster lillois compte beaucoup plus de dossiers d'activités que ceux du Cambrésis, de l'Artois et du Pays d'Aire. Les raisons sociales les plus souvent classées appartiennent toutes au secteur de la distribution de carburant : ce sont Total (41 dossiers), Esso (34), Antargaz (30), Shell (25), ou encore Elf (24). La seule société classée plus de 20 fois et n'appartenant pas à ce secteur d'activité est la société Lesaffre, qui produit de la levure à Marcq-en-Barœul. Les substances que la BD Activi-Poll associe aux activités utilisant des produits chimiques, des métaux et aux activités textiles ont été étudiées pour caractériser les pollutions dans ce cluster.

Dans tous les clusters, l'utilisation de produits chimiques est la principale raison de classement d'activités. Celles liées aux travaux des métaux forment le deuxième contingent dans tous les clusters, sauf dans le Pays d'Aire. Le Pays d'Aire est un cluster de sur-incidence de Crohn comme le Cambrésis et l'Artois, mais se différencie par son nombre d'activités agricoles classées. Les substances auxquelles les populations ont été exposées dans le cluster du Pays d'Aire pourraient donc différer de celles des clusters du Cambrésis et d'Artois. Cela sera étudié à l'aide de la matrice Activités-Polluants dans une partie ultérieure¹⁶⁸.

C) Dénonciation des nuisances des établissements classés

Environ 4 % des lignes de la base de données constituées lors de cette recherche mentionnent des plaintes envers des établissements ayant des activités classées. Les plaintes peuvent provenir d'habitants ou d'établissements voisins dénonçant le bruit ou les émanations d'un établissement. La base de données des ADPdC ne mentionne aucune plainte dans les communes épicentres des clusters pendant la période étudiée. Toutes les plaintes qui vont être citées dans cette partie ont été répertoriées aux ADN. Elles ont principalement été recensées dans le cluster lillois : 122 concernent des établissements lillois, 25 sont émises à Marcq, 20 à Linselles et huit à Roncq. Dans le Cambrésis, six sont répertoriées à Caudry et deux à Marez. L'intérêt de l'étude de ces plaintes n'est pas quantitatif : le corpus n'est pas exhaustif, car la recherche aux AD se

¹⁶⁸ Voir Chapitre 3.

concentraient non pas sur les plaintes mais sur les activités classées. Ces plaintes permettent de déterminer quelles activités ont des rejets toxiques et leur forme (fumées, poussières, etc.). Grâce à ces formes de rejets, il est possible d'estimer quelles activités pourraient atteindre des populations et favoriser l'apparition de la MC ou de l'IRCT.

1) Produits chimiques

Les plaintes contre les activités liées aux produits chimiques sont exclusivement émises dans le cluster lillois et se concentrent d'ailleurs en grande partie à Lille même. Ce sont principalement des fumées qui sont mises en cause. Les plaintes ayant été répertoriées aux ADN concernent de 65 types d'activités et une cinquantaine d'entreprises différentes.

Tableau 19 : Plaintes contre les activités utilisant des produits chimiques avant 1960

Cote	Activité	Objet de la plainte	Date de la plainte
W70089	Développement photographique	Fumées	1948
142W64318/2	Dépôt d'essence	Fumées et odeurs	1951
142W64318/2	Chaudière	Fumées	1951
W70089	Accumulateurs	Émanations acides	1953
164W70147	Fabrication d'accumulateurs	Fumées	1954
218W86028	Fabrication de colles	Fumées	1957
W89966	Chaudière	Fumées	1957

Source : ADN

Avant 1960, on retrouve 11 plaintes, toutes répertoriées à Lille. La majorité des plaintes dénoncent des émanations volatiles produites par des activités classées (voir Tableau 19, p. 75). En 1948, les fumées de la Société nationale des entreprises de presses sont dénoncées par un voisin. L'atelier de développement photographique est mis en cause, ce qui oblige l'entreprise à rehausser ses cheminées pour mieux disperser les fumées. Les fumées sont fréquemment un sujet de controverse. D'autres thèmes motivent les autres plaintes, comme les rejets acides et les vibrations engendrés par les activités de la société Monoplaque qui exploite des accumulateurs. En 1949, les vibrations liées au dépôt de fuel des Établissements Dujardin & Cie suscitent des plaintes qui se prolongent jusqu'en 1962¹⁶⁹. Des rejets d'eaux résiduaires en 1953¹⁷⁰, des projections de ciment en 1956¹⁷¹ et un stockage de gaz considéré comme dangereux en 1958¹⁷² sont également mentionnés dans les archives.

Entre 1960 et 1975, 23 plaintes envers des établissements classés ont été retrouvées, 18 à Lille et cinq à Marcq-en-Barœul (voir Tableau 20, p. 77). Ces plaintes ont plusieurs objets et visent les dépôts de carburants, les activités liées au goudron, au ciment et au bitume et les ateliers de peinture, qui incommode leur voisinage principalement par les odeurs qu'ils rejettent : En 1962, un rapport d'enquête indique à propos de l'atelier d'Électro-Métal à Marcq-en-Barœul que « les odeurs et les vapeurs nocives nuisent particulièrement dans tout le voisinage et les voisins se plaignent de cette situation intolérable »¹⁷³. Les « vapeurs de peinture » de l'atelier de De Keyn sont aussi dénoncées en 1967, toujours à Marcq¹⁷⁴. Les poussières de la Société d'Équipement et de Construction Métallique à Lille suscitent une plainte en 1966¹⁷⁵. La SA Salviam exploite du ciment et une centrale d'enrobage : en 1974, le voisinage se plaint des « rejets de goudron, poussières, fumées » de l'établissement¹⁷⁶. En 1967 à Marcq-en-Barœul, le voisinage exprime lors de l'enquête de *commodo* ses inquiétudes à propos des odeurs et des risques d'explosion dans le l'atelier de peinture s'installant au 31 rue de Faidherbe¹⁷⁷. La plainte contre la SA Mobil Oil en 1968 au 137 rue

169 ADN, 408W143099, Lille.

170 ADN, W70089, *op. cit.*

171 ADN,, 196W74343, *op. cit.*

172 ADN, 231W90007, *op. cit.*

173 ADN, W 128817, *op. cit.*

174 ADN, W 152807, *op. cit.*

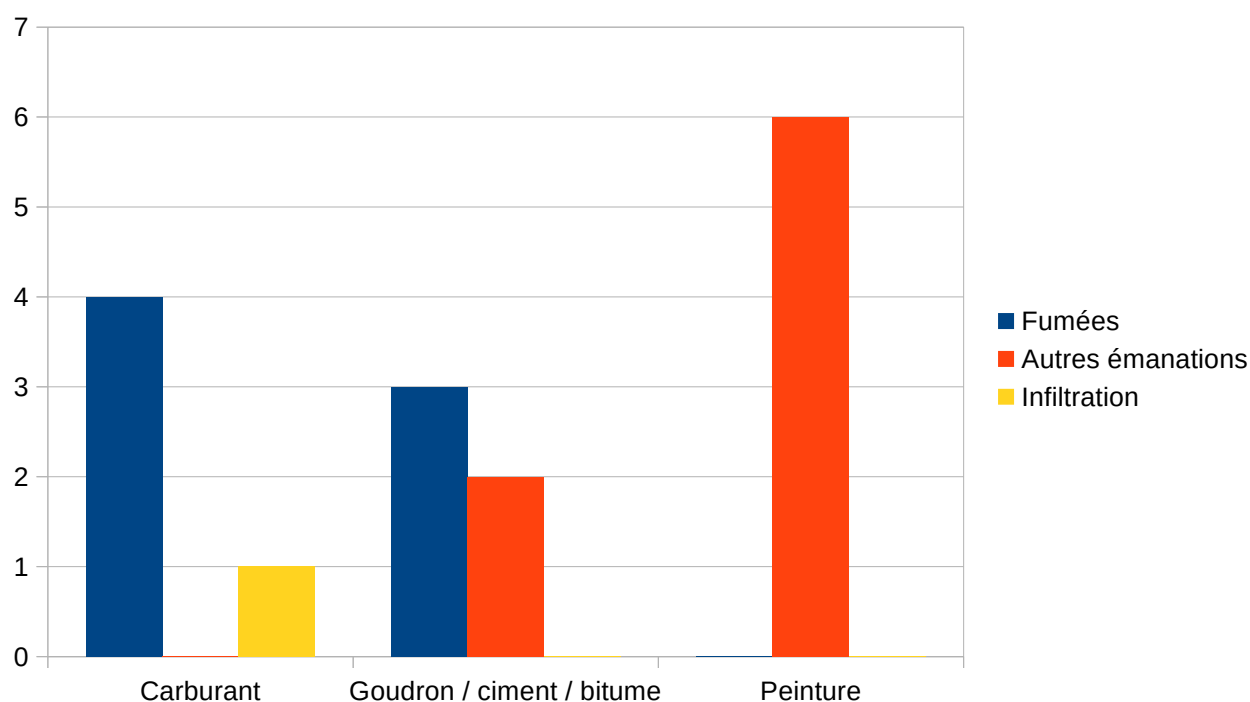
175 ADN, W142399, *op. cit.*

176 ADN, 1009W116, *op. cit.*

177 ADN, W 152807, *op. cit.*

du Faubourg de Roubaix intervient après que de l'essence se soit infiltrée dans la cave de l'immeuble voisin¹⁷⁸.

Tableau 20 : Objet des plaintes envers les activités utilisant des produits chimiques entre 1960 et 1975



Source : ADN

Une dizaine de plaintes ont été consultées sur la période 1976-1990 (voir Tableau 21, p. 78). En 1976, la plainte concerne la société Alcatel à Marcq-en-Barœul : un camion a renversé une cuve de 1 000 L qui « ont pénétré le sol et ont certainement contaminé les nappes d'eau »¹⁷⁹. Autre exemple de rejet dans les eaux, la SA Les colles de l'Arbrisseau a pollué un puit en y déversant de la craie en 1977 : une plainte provoque l'arrêt de la fabrication de colles rue de l'Arbrisseau, à Lille¹⁸⁰. De l'acide chlorhydrique provenant de l'installation de traitement des eaux des

¹⁷⁸ ADN, W152865, *op. cit.*

¹⁷⁹ ADN, 1031W51, *op. cit.*

¹⁸⁰ ADN, W141684, *op. cit.*

Établissements Culligan, rue de Thionville à Lille, s'infiltrer dans le sol en 1978¹⁸¹, ce qui entraîne des protestations.

Tableau 21 : Plaintes contre les activités utilisant des produits chimiques entre 1976 et 1990

Cote	Activité	Objet de la plainte	Date de plainte	Ville
1075W65	Construction métallique	Fumées	1978	Lille
1075W113	Matières plastiques	Odeurs	1978	Roncq
1207W201	Peinture	Rejets	1981	Lille
1306 W 25bis	Imprimerie	Bruit et odeurs	1985	Lille
1306W135	Imprimerie	Émanations d'ammoniac	1986	Lille
1663W9	Imprimerie	Rejets	1990	Linselles

Source : ADN

Les imprimeries sont particulièrement visées par des plaintes dans la deuxième partie des années 1980. Une mobilisation contre l'imprimerie Hasbroucq, située dans la zone d'activités de Linselles, est l'objet d'un article de *Nord Matin* en 1990 (voir Annexe 6, p. 413).

Enfin, une dizaine de dossiers comprenant une plainte datent d'après 1990. En 1996, la pépinière Ponthieux de Roncq porte plainte contre l'imprimerie D'Haussy, qui a repris les activités de Hasbroucq dans la zone d'activité de Linselles et exploite les mêmes procédés. Les représentants de la pépinière indiquent qu'ils avaient déjà porté plainte contre l'imprimerie Hasbroucq en 1990. Les ouvriers de la pépinière subissent les rejets odorants de l'imprimerie, particulièrement lorsque le vent est à l'ouest et quand le temps est brumeux :

Cette odeur provoque : des maux de tête, irritation des yeux, du nez, de la gorge, irritations digestives avec diarrhées, malaises généraux. Ces maux ont entraîné, à plusieurs reprises, une interruption du travail. Il y a donc perturbation de l'organisation du travail de notre

181 ADN, 1075W65, *op. cit.*

entreprise, dégradation des sols et maladies des végétaux : nous craignons en effet que ces fumés qui affectent la santé de notre personnel, n'empoisonnent les sols, les eaux et compromettent à plus ou moins longue échéance, notre production de végétaux.

[...]

*Ces pollutions mettent en péril notre exploitation agricole (...). Nous souhaitons que les rejets de l'imprimerie G. Hasbroucq soient contrôlés et que au plus vite, les nuisances cessent.*¹⁸²

Deux autres plaintes datant d'après 1990 ont pu être consultées : l'une provenant de riverains à l'encontre des Transports Internationaux Nuttin à Roncq en 1994¹⁸³, l'autre dénonçant le bruit et le passage de camions sur les installations de la SCA Molnlycke à Linselles en 1998¹⁸⁴.

Toutes les plaintes concernant des activités du groupe des « Produits chimiques, toxiques et dangereux » proviennent dans le cluster lillois. Elles dénoncent des rejets de fumées et d'odeurs. Plusieurs cas d'infiltrations de produits chimiques dans le sol ont également été relevés.

2) Travail des métaux et du bois

Les plaintes contre les ateliers de travail des métaux et du bois recensées proviennent encore une fois uniquement du cluster lillois. Une trentaine de plaintes ont été recensées, dont une seule concerne le secteur du bois. Le rejet de fumées est le principal sujet des protestations.

Les plaintes contre les fumées et les émanations datant d'avant 1960 proviennent toutes de Lille :

182 ADN, 1822W39, *op. cit.*

183 ADN, 1743W79-80, *op. cit.*

184 ADN, 1894W98, *op. cit.*

Tableau 22 : Plaintes contre les activités liées aux métaux avant 1960

Cote	Activité	Objet de la plainte	Date de plainte
142W64289/1	Forge	Fumées	1950
142W64318/2	Garage	Fumées	1951
164W70039	Travail des métaux	Émanations acides	1951
164W70088/1	Garage	Fumées	1953
W70145	Mécanique industrielle	Fumées	1954
196W74313	Garage	Odeurs de peinture	1955
196W74313	Fonderie	Fumées et vapeurs nocives	1955
W89966	Travail des métaux	Émanations acides	1958

Source : ADN

Deux ateliers de travail des métaux rejettent des émanations acides et des fumées sont émises par des forges, des fonderies et des garages. Une autre plainte concerne un garage en 1947¹⁸⁵, en raison de ses émissions sonores. La fabrique de busettes des Établissements Avot-Geiger est visée pour ses déchets de papier en 1951¹⁸⁶ et l'atelier de travail des métaux de la société Boyaval & Cie pour son bruit en 1954¹⁸⁷.

Dans les années 1960, trois plaintes sont déposées à Marcq-en-Barœul à l'encontre du bruit d'établissements classés : la Parqueterie des Flandres (plainte également contre les fumées de l'atelier, qui est obligée d'installer un nouveau poêle et une nouvelle cheminée)¹⁸⁸, la Société de chaudronnerie industrielle du Nord en 1963¹⁸⁹, ainsi que l'atelier de décolletage des Établissements Tancre en 1967¹⁹⁰. Deux autres plaintes lilloises ont également pour objet les nuisances sonores, une

185 ADN, W 64191/2, *op. cit.*

186 ADN, 142W64318/2, *op. cit.*

187 ADN, 164W70037, *op. cit.*

188 ADN, W 141688, *op. cit.*

189 *Ibid.*

190 ADN, W 152745, *op. cit.*

concernant de l'atelier de décolletage des Ateliers Cambier en 1965¹⁹¹, l'autre un garage de la société Europcars-Vit en 1973¹⁹². Les autres plaintes dénoncent des fumées et des émanations :

Tableau 23 : Plaintes contre les activités liées aux métaux entre 1960 et 1976

Cote	Activité	Objet de la plainte	Date de plainte	Ville
408W143099	Travail des métaux	Fumées	1963	Lille
W 134094	Travail des métaux	Fumées	1963	Marcq-en-Barœul
W137447	Travail des métaux	Fumées	1964	Lille
W 141688	Garage	Fumées	1965	Marcq-en-Barœul
W141682	Dépôt de ferrailles	Fumées	1965	Lille
W141682	Travail des métaux	Fumées	1965	Lille
W141682	Garage	Fumées	1965	Lille
W141682	Dépôt de ferrailles	Fumées	1965	Lille
W142398	Garage	Odeurs	1966	Lille
W142398	Fonderie	Fumées	1966	Lille
W173897	Mécanique industrielle	Fumées	1971	Lille

Source : ADN

En 1963, l'atelier de travail des métaux de Gallométal, au 27 rue Faidherbe à Marcq, inquiète la mairie en raison « des fumées bleuâtres et compactes » se rabattant sur « les classes de l'école des garçons Jules Ferry, rue Gabriel Péri », « une atmosphère âcre et piquante en résultait et notre administration s'émeut des conséquences de santé qui pourraient survenir pour les enfants de

191 ADN, 408W143099, *op. cit.*

192 ADN, 1009W103, *op. cit.*

l'école Jules Ferry ainsi que pour les riverains de ce quartier »¹⁹³. En 1965, c'est l'atelier de peinture du garage de Pierre Dumoulin qui est mis en cause. Deux dépôts de ferrailles sont déclarés par Citroën et les Établissements Cibie à Lille. Les protestations à leur encontre ont les mêmes objets : les fumées provoquées par le brûlage de ferrailles et de pneus.

Quatre plaintes sont formulées après 1976 :

Tableau 24 : Plaintes contre les activités liées aux métaux après 1976

Cote	Activité	Objet de la plainte	Date de plainte	Ville
1075W60	Travail des métaux	Activités non-déclarées	1978	Marcq
1075W65	Dépôt de métaux	Poussières	1978	Lille
1207W249	Dépôt de ferrailles	Dépôt non-déclaré	1982	Roncq
1664W58	Travail des métaux	Conditions de travail	1995	Lille

Source : ADN

Deux d'entre-elles concernent des activités non-déclarées. Une autre a pour objet les poussières d'un vieux dépôt de métaux des Établissements Maene et Bie à Lille. En 1995, les employés de G. E. A. Wiegand Kestner dénoncent les poussières d'amiante de l'atelier de travail des métaux de leur entreprise. Une enquête est menée après cette plainte et l'activité cesse finalement cette même année.

Les établissements travaillant des métaux ont suscité des plaintes à Lille, Marcq-en-Barœul et Roncq. Les fumées concentrent le plus de plaintes et sont plusieurs fois désignées comme nocives lorsqu'elles proviennent d'établissements employant des métaux.

193 ADN, W 134094, *op. cit.*

3) Agriculture, élevage et alimentaire

Une vingtaine de plaintes à l'encontre des activités du groupe « Agriculture, élevage et alimentaire » proviennent du cluster du Cambrésis, mais la majorité concernent de nouveau le cluster lillois. C'est principalement le secteur agroalimentaire qui est visé.

11 plaintes datent des années 1950 à Lille et visent des activités du groupe « Agriculture, élevage et alimentaire » :

Tableau 25 : Plaintes contre les fumées des activités du secteur alimentaire à Lille avant 1960

Cote	Activité	Objet de la plainte	Date de plainte
142W64288	Boulangerie	Fumées	1950
142W64288	Boulangerie	Fumées	1950
W70145	Torréfaction de café	Fumées	1950
142W64318/2	Torréfaction de café	Fumées	1951
164W70037	Torréfaction de café	Fumées	1952
164W70037	Torréfaction de café	Fumées	1952
164W70088	Préparation de viandes	Fumées	1953
164W70088/1	Boulangerie	Fumées	1953
W70089	Torréfaction de café	Fumées	1953
W70145	Torréfaction de café	Fumées	1957
W89966	Préparation de viandes	Fumées	1959

Source : ADN

Seuls trois types d'activités sont visés par ces plaintes, qui concernent toutes des émissions de fumées. Les Établissements Louis Boucaut arrêtent leur atelier de torréfaction quelques années après la plainte les visant, qui date de 1950. En 1957, la SARL Ram est contrainte de rehausser ses cheminées afin de disperser ses fumées.

D'autres plaintes dénoncent les fumées d'établissements, comme la pâtisserie Malfait et Cie à Marcq-en-Barœul et l'atelier de préparation de viandes des Établissements Teirlinck Roger à Lille¹⁹⁴¹⁹⁵. Ils sont tous les deux concernés par une plainte en 1966, tout comme la Brasserie Sébastien Artois qui brûle du papier et du cartons en 1985 à Lille¹⁹⁶. Plusieurs dossiers portent sur des établissements bruyants, principalement à Marcq. Les poussières de l'atelier de torréfaction de Café Méo engendrent des protestations en 1962¹⁹⁷. Deux enquêtes sont répertoriées à Caudry et à Marcq-en-Barœul : la première s'intéresse à la Sucrerie de Caudry et la seconde à la société Lesaffre. Dans le cas caudrésien, l'inspecteur des établissements classés rapporte au sous-préfet le 25 janvier 1964 que l'usine émet des poussières et des fumées « un peu colorées » mais pas « de gaz toxiques, malodorants ou corrosifs »¹⁹⁸. On demande à la sucrerie de limiter ses rejets de poussières, mais celle-ci arrête définitivement son activité quelques mois plus tard. Il n'est pas indiqué dans ce dossier si la fermeture définitive est liée aux rejets de poussières et de fumées.

En 1990, un article de *La Voix du Nord* critique la gestion du cas de l'usine Lesaffre par la mairie de Marcq et salue le combat des deux nouveaux élus écologistes :

Les émanations de Lesaffre : bruits et chuchotements pour odeurs et picotement

Il y a 137 ans qu'en plein coeur de Marcq-en-Barœul, la maison Lesaffre fabrique de la levure et qu'en conséquence, des émanations spécifiques imprègnent les alentours. Les Marcquois étaient-ils privés d'odorat ? Il faut bien reconnaître qu'on en a guère vu se boucher le nez quand ils passaient rue Gabriel-Péri. Du moins jusqu'en mars 89. À cette date, le conseil municipal s'est enrichi de deux élus écologistes et du coup, évidemment, les capacités olfactives de la population environnante se sont trouvées intensifiées. Avant, les effluves de Lesaffre semblaient tout à fait supportables et si caractéristiques que, la sémillante

194 ADN, 1031W48, *op. cit.*

195 ADN, W 142402, *op. cit.*

196 ADN, 1306 W 25bis, *op. cit.*

197 ADN, W90010, *op. cit.*

198 ADN, W142369, *op. cit.*

adjointe à la culture, jamais à court d'idée et sans pareil pour saisir l'impalpable, aurait, paraît-il, souhaité les intégrer dans le patrimoine. Ses concitoyens, dans leur majorité, en tous cas auraient préféré continuer à respirer cet étrange arôme plutôt que de voir l'usine partir sous d'autres cieux comme il en fut question en 87. En paraphrasant certain empereur romain tout le monde était alors d'accord pour penser : « À Marcq l'emploi... et la taxe professionnelle n'ont pas d'odeur ! »¹⁹⁹

Le journaliste accuse la municipalité de Marcq-en-Barœul d'avoir privilégié l'apport économique de Lesaffre à la santé et la qualité de vie des habitants. La citation précédente ne fait référence qu'aux odeurs, mais une autre partie de l'article présente d'autres externalités mises en avant par le travail des opposants :

Leur enquête a révélé, en effet, qu'en plus de la nuisance olfactive, de nombreuses personnes auraient ressenti simultanément des picotements dans les yeux ce qui sous-entendrait le rejet dans l'air de résidus chimiques.

Les Verts mettent de plus en plus en avant les importantes réserves de fuel et d'alcali ainsi que des déversements chimiques dans la Marque.

Des interrogations concernant les effets de Lesaffre sur la santé de la population marcquoise apparaissent donc à la fin des années 1980.

Les établissements agroalimentaires concentrent les plaintes du groupe « Agriculture, élevage et alimentaire ». Plusieurs enquêtes consultées aux ADN montrent que les nuisances engendrées par ces établissements ont été dénoncées par différents acteurs : des voisins, mais aussi des journalistes et des élus municipaux.

199 ADN, 1428W519, *op. cit.*

4) Textile

Les activités textiles sont l'objet d'une trentaine de plaintes dont la majorité proviennent du cluster lillois. Le cluster du Cambrésis en rassemble six. La plupart des plaintes visent des blanchisseries et leurs fumées.

La moitié des plaintes à l'encontre d'activités textiles sont formulées avant 1960. La plupart sont motivées par des émissions de fumées provenant de blanchisseries lilloises, mais le vocabulaire utilisé diffère dans certains cas :

Tableau 26 : Plaintes contre les blanchisseries à Lille avant 1960

Cote	Objet de la plainte	Date de la plainte
142W64288	Suies et fumées	1948
164W70037	Émission d'oxyde de carbone	1951
164W70088/1	Fumées	1953
164W70088/1	Fumées	1953
164W70147	Fumées	1954
W70145	Émanations gazeuses nocives	1954
231W90007	Fumées	1959
231W90007	Fumées	1959
231W90007	Fumées et odeurs	1959
231W90007	Fumées	1959

Source : ADN

Les fumées des blanchisseries sont les principaux vecteurs de plaintes envers les activités textiles. Située au 53 Rue Saint-Gabriel à Lille, la blanchisserie de Mme Bernard est mise en cause en 1954 pour des émanations gazeuses nocives. Plusieurs teinturerie sont incriminées en 1952 et 1953. À Lille, le voisinage proteste contre les émissions de la teinturerie Defever²⁰⁰ et contre « les rejets de benzine directement dans les égouts donnant naissance à des émanations nocives »²⁰¹ d'un des établissements de M. Vandercoilden. À Caudry également, ce sont les fumées qui engendrent les plaintes. Elles sont dues à la mauvaise qualité du charbon utilisé par l'entreprise Apprêt de Caudry ainsi qu'au dépassement du cadre légal maximal des six minutes par heure de rejets de fumées. Une solution technique est proposée à la teinturerie qui indique qu'elle « n'est pas en mesure de faire face financièrement, à une telle dépense »²⁰². Les émanations nocives de la fabrique lilloise de chaussures de MM. Meert et Verplanken sont visées par une plainte en 1953.

Dans les années 1960, les plaintes se concentrent sur trois activités :

Tableau 27 : Objet des plaintes envers les activités textiles dans les années 1960

Type d'activité	Bruit	Fumées	Pollution des eaux
Blanchisserie	2	4	0
Teinturerie	0	1	1
Atelier textile	2	1	0

Source : ADN

Quatre plaintes viennent des communes du Cambrésis : une dénonce un atelier textile, deux autres le bruit d'ateliers et une le « brûlage de matières synthétiques proche d'habitations » par ARA Couture à Marez en 1967²⁰³. À Lille, les rejets d'eaux résiduares de la teinturerie des Établissements Montpellier font l'objet d'une plainte en 1963²⁰⁴. Les plaignants s'attaquent

200 ADN, 164W70088/1, *op. cit.*

201 ADN, W70089, *op. cit.*

202 ADN, W70127, *op. cit.*

203 ADN, W152778, *op. cit.*

204 ADN, 408W134100, *op. cit.*

principalement à des blanchisseries trop bruyantes (2 dossiers dans les années 1960) ou à des fumées (3 dossiers dans les années 1960). La réponse à l'une de ces plaintes permet de mieux comprendre l'atmosphère de certains quartiers lillois à cette période. Visé en 1966, le propriétaire de la SA Vitaneuf, située au 273 rue Gambetta se défend ainsi²⁰⁵ :

Le plaignant est installé depuis peu à Lille, il vient d'une région (Ile et Vilaine) où l'atmosphère est moins chargée d'impuretés que celle du Nord et particulièrement rue Gambetta à Lille. Nous sommes persuadés que les plaintes et doléances que l'on nous impute, le sont à tort.

Le plaignant ne se serait donc pas encore habitué à l'air plus pollué de la rue Léon Gambetta et à la quantité de rejets des blanchisseries lilloises, d'où sa plainte. Cet élément montre que la qualité de l'air dans cette rue devait être très dégradée.

Les dernières plaintes proviennent de Marez, Lille et Marcq-en-Barœul :

Tableau 28 : Plaintes contre les activités textiles après 1970

Cote	Activité	Objet de la plainte	Date de plainte	Ville
W152778	Teinturerie	Pollution des eaux	1970	Marez
196W74313	Atelier textile	Suies et fumées	1972	Lille
1075W21	Blanchisserie	Vapeurs	1977	Lille
1075W109	Blanchisserie	Rejets de perchloréthylène	1979	Lille
1207W244bis	Blanchisserie	Non renseigné	1984	Lille
2011W121	Atelier textile	Bruit	1991	Marcq

Source : ADN

²⁰⁵ IADN, W142399, *op. cit.*

La société Groupement textile du Nord rejette ses eaux résiduaires dans un fossé à Maretz en 1970, ce qui engendre des protestations. Nelly Sinsoulieu reprend la blanchisserie de Claude Huet en 1977 : dès, 1979 l'activité cesse après une plainte en raison des rejets de perchloréthylène, de fuites d'eau et du mauvais état global de l'installation²⁰⁶.

Avant 1970, les plaintes contre des activités textiles concernent pour la plupart des rejets de fumées ou de gaz. Dans les années 1970 l'objet des plaintes se diversifie, avec la mention du perchloréthylène et de la dégradation des eaux. Ce sont les blanchisseries qui sont le plus souvent concernées par les plaintes dans ce groupe. Il est plusieurs fois fait mention de rejets toxiques ou nocifs : le lien entre les rejets et la santé publique est clairement établi par l'administration des établissements classés ou par les journalistes.

5) Autres

Quelques plaintes visent des activités classées dans le groupe « Autres ». Elles sont toutes rassemblées à Lille et à Marcq-en-Barœul, concernent toutes des activités différentes et sont presque toutes regroupées sur une vingtaine d'années.

Les poussières et les fumées sont les objets principaux de plaintes contre les activités de ce groupe (voir Tableau 29, p. 90). Le voisinage de la broserie des Établissements Guermont dénonce le brûlage de matières plastiques en 1968. En 1960, la broserie était déjà l'objet de plaintes en raison de ses émissions sonores²⁰⁷. En 1977, l'entrepôt des Etablissements SODA-Delannoy rejette des « fumées bleuâtres », qui sont signalées par les habitants²⁰⁸. D'autres pollutions suscitent des protestations : les projections de ciment de la SA Constructions Edmond Coignet à Lille en 1956²⁰⁹ ou encore le chantier de récupération de déchets de métaux de la SA Doolaeghe en 1996 à Marcq-en-Barœul²¹⁰.

206 ADN, 1075W109, *op. cit.*

207 ADN, W 98524, *op. cit.*

208 ADN, 1075W21, *op. cit.*

209 ADN, 196W74343, *op. cit.*

210 ADN, 2011W121, *op. cit.*

Les plaintes envers le groupe « Autres » se concentrent une nouvelle fois dans le cluster lillois. Les rejets de poussières et de fumées sont les principaux sujets de protestation. Ces plaintes sont presque toutes formulées avant 1977.

Tableau 29 : Plaintes contre les établissements de la catégorie « Autres »

Cote	Activité	Objet de la plainte	Date de plainte	Ville
W70089	Émaillage	Fumées	1952	Lille
164W70147	Confection	Fumées	1954	Lille
408W143099	Sablage	Poussières	1963	Lille
W142398	Chauffage	Fumées	1966	Lille
W 152868	Brosserie	Fumées	1968	Marcq
W173960	Station d'essai	Poussières	1971	Lille
W174023	Coloration de boutons	Vapeurs	1973	Lille
1075W21	Entrepôt	Fumées	1977	Lille

Source : ADN

Conclusion de chapitre

Le cluster lillois concentre la majorité des plaintes répertoriées aux ADN. C'est plus précisément de Lille même qu'elles proviennent, bien que quelques-unes soient émises dans le Cambrésis. Elles sont la plupart du temps dirigées contre des activités employant des produits chimiques (65 plaintes sur 185).

Les plaintes adressées à la préfecture, les articles de journaux et les enquêtes enrichissent l'étude des pollutions industrielles. Elles permettent d'identifier des activités produisant des externalités ainsi que certains types de rejets. Plusieurs plaintes ont débouché sur une amélioration technique afin de limiter la nuisance. Les établissements n'ayant pas la capacité d'opérer ces modifications techniques finissent pour la plupart par arrêter leur activité, bien que le lien entre ces pollutions et leur fermeture ne soit pas toujours établi.

Les types d'activités concentrant le plus de plaintes sont les blanchisseries et des activités de travail des métaux. Sept des 33 dossiers concernant la torréfaction de café comportent une plainte : c'est la proportion la plus élevée :

Tableau 30 : Activités visées par le plus de plaintes

Type d'activité	Groupe d'activité	Nombre de plaintes	Part des dossiers
Blanchisserie	Textile, vêtements et blanchisserie	20	11,4 %
Travail des métaux	Métaux et métalloïdes	13	5,9 %
Garage	Métaux et métalloïdes	9	2 %
Peinture	Produits chimiques	9	4,97 %
Atelier textile	Textile, vêtements et blanchisserie	7	12,7 %
DLI	Produits chimiques	7	1,9 %
Torréfaction de café	Agriculture, élevage et alimentation	7	21,2 %
Teinturerie	Textile, vêtements et blanchisserie	6	23 %

Source : ADN

Les garages et les dépôts de carburants sont les activités les plus souvent décomptées dans la base, mais peu de plaintes à leur encontre ont été enregistrées.

Certaines pratiques patronales rendent une étude quantitative des plaintes peu pertinente. Thomas Le Roux et Michel Letté expliquent que les établissements polluants utilisaient plusieurs moyens afin de limiter les plaintes à leur rencontre :

C'est avec leur portefeuille qu'elles ont maintenu la paix sociale sur leurs abords : tout d'abord en indemnisant largement les dommages qu'elles créaient, proportionnellement aux protestations et menaces de poursuites en justice ; ensuite en achetant les propriétés riveraines au gré des circonstances et en fonction du niveau d'hostilité du voisinage afin de se créer une bulle protectrice²¹¹.

Le principe « payer pour pouvoir polluer » devient une norme à partir du XIX^e siècle d'après Jean-Baptiste Fressoz, qui indique qu'une « nouvelle ligne comptable, “dommages”, “indemnités” ou “frais judiciaires” » est introduite dans les bilans comptables, « résumant ce que devient l'environnement de l'activité industrielle au tournant des XVIII^e siècle et XIX^e siècle »²¹². Les populations s'habituent ensuite à être soumise aux pollutions, développent même des stratégies et des comportements afin de se soustraire aux effets de ces nuisances. Christelle Gramaglia explique par exemple qu'aujourd'hui, dans les zones polluées du sud de la France, les quartiers les moins exposés aux vents sont les plus prisés²¹³, on s'interroge la pertinence d'utiliser des VMC car elles apportent de l'air de l'extérieur, on évite le jardinage, la cueillette ou encore les sports extérieurs²¹⁴. Si une partie de la population s'organise en associations pour résister aux pollutions, une autre partie estime que ce combat est inutile et que son quotidien est acceptable malgré les nuisances industrielles.

Ainsi, compter les plaintes n'est pas forcément pertinent, mais étudier les formes de rejets (fumées, poussières, etc.) et les substances parfois citées permet de rendre compte des nuisances des établissements insalubres sur leur voisinage.

La base de données de cette étude a été décrite dans cette partie. Afin d'identifier des substances provenant des activités industrielles pouvant favoriser l'apparition de cas de maladie de Crohn ou d'insuffisance rénale, il est nécessaire d'étudier plus en détail les types d'activités et la chronologie de leur implantation dans les clusters.

211 LE ROUX T., LETTE M., « Conflits et régulations environnementales » dans LE ROUX T., LETTE M., *Débordements industriels...*, op. cit., p. 24.

212 FRESSOZ J. – B., *L'apocalypse joyeuse...*, op. cit., p. 149.

213 GRAMAGLIA C., *Habiter la pollution industrielle...*, op. cit., p. 147.

214 Ibid., p. 155-173.

Chapitre 2 : Activités et pollutions dans les clusters

La base de données constituée retient les activités, l'adresse, la date de mise en fonctionnement et les rejets polluants des établissements classés dans les villes sélectionnées pour cette étude. L'étude des pollutions dans ces communes va d'abord être menée en présentant les substances rejetées par les activités les plus souvent classées. Elles ont été déterminées en comptant les dossiers disponibles aux AD du Nord et du Pas-de-Calais. Pour approfondir l'étude des pollutions, il a été décidé en concertation avec les environnementalistes du projet Heroic de travailler avec la matrice Activités-Polluants du BRGM. Avec cette matrice, le BRGM veut « identifier des typologies de substances potentiellement liées à des sites industriels »²¹⁵. Cette dernière « répertorie et qualifie les corrélations entre les activités industrielles et les polluants qui peuvent leur être associés d'après le croisement de diverses sources d'information (bases de données françaises et références bibliographiques internationales spécialisées) ». Elle détermine pour chaque code d'activité de la nomenclature des Activités Françaises (NAF) une probabilité d'avoir rejeté des substances polluantes, grâce à ces bases et ces références bibliographiques qui seront présentées dans cette partie.

Les rejets des activités les plus souvent classées et de celles ayant les indices moyens de corrélation les plus élevés avec les groupes de substances vont être étudiés. Il a été considéré qu'une activité ayant des indices moyens élevés est plus susceptible d'être une activité ayant pollué son environnement. L'identification des rejets nécessite l'énumération et l'analyse des substances ayant le plus de corrélations fortes. Les associations de substances seront également analysées, pour étudier les multi-expositions. Une fois ces substances identifiées, la répartition des rejets dans les différents clusters va être étudiée. Cela permettra de comparer les substances auxquelles les populations de chaque clusters ont été exposées.

215 BRGM, « Base de données des corrélations Activités-Polluants », 2024, <https://ssp-infoterre.brgm.fr/fr/base-de-donnees/bd-activipoll>, dernière consultation le 8 avril 2025.

A) La matrice Activités-Polluants

Les chercheurs du BRGM ont mis en place la matrice Activités-Polluants afin d'identifier les rejets potentiels des activités de la nomenclature NAF. Pour cela, ils se sont appuyés sur différents travaux, français et internationaux. Les bases de données, les références bibliographiques et la méthodologie d'attribution d'indice de corrélation entre une activité et un rejet de substance vont ici être présentés, ainsi que le lien entre les données de la base constituée lors de cette étude et celles du BRGM.

1) Indice de confiance de corrélation activité / polluant de la matrice Activités-Polluants

La matrice Activités-Polluants présente la corrélation entre des activités et des substances. Cette corrélation est exprimée par un indice calculé en comptant les corrélations entre une activité et un rejet de substances dans plusieurs publications et plusieurs bases de données environnementales : au plus cette corrélation est mentionnée par ces travaux, au plus elle a un indice élevé.

La matrice est proposée sous la forme de plusieurs tableaux croisés dynamiques. Dans celui utilisé lors de cette recherche, les activités se trouvent dans le champ des lignes et les substances dans celui des colonnes. Dans le champ des valeurs, les indices de corrélations sont indiqués. Plus de 3 500 substances sont étudiées.

Le portail national d'Accès aux données sur les eaux souterraines (ADES) est une des bases utilisées comme référence : il rassemble des éléments portant sur la qualité des eaux souterraines provenant des agences de l'eau, des directions régionales de l'environnement ou encore de l'aménagement et du logement (DREAL) en France métropolitaine et dans les départements d'outre-mer²¹⁶. BASIAS répertorie les anciens sites industriels et la base de données des sites et sols pollués (BASOL) décrit la pollution des sols. La base *Emissions Trading Schemes* (ETS) est traduite en français par Système d'échange de quotas d'émission de l'Union Européenne (SEQE-

216 ADES, « Présentation », <https://ades.eaufrance.fr/a-propos-d-ades>, dernière consultation le 8 avril 2025.

UE). Ce système est établi après des directives européennes et mesure les émissions de gaz à effet de serre dans les activités humaines²¹⁷. L'application de Gestion Informatisée des données d'autosurveillance fréquente (GIDAF) est aujourd'hui gérée par le ministère en charge de l'Environnement et regroupe des données de pollutions des eaux provenant directement des exploitants.

Les données des bases sont associées à des références bibliographiques. Les *Best available techniques reference documents* ou meilleures techniques disponibles (MTD) ont été instaurées par la directive européenne sur les émissions industrielles 2010/75/EU et sont les techniques conseillées dans de nombreuses activités afin de limiter les pollutions. La directive implique également une « évaluation des performances environnementales pour un large éventail d'activités industrielles et agricoles nouvelles ou existantes »²¹⁸. La base enRegistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques (REACH) présente différentes substances chimiques et leurs dangers. L'action de Recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses (RSDE) est également portée par le ministère chargé de l'Environnement. D'après l'Institut national de l'environnement et des risques (Ineris), elle s'inscrit dans une démarche de prévention des risques, notamment liés à l'eau²¹⁹. La circulaire du 5 janvier 2009 est « relative à la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action nationale de recherche et de réduction des substances dangereuses pour le milieu aquatique présentes dans les rejets des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation »²²⁰. L'annexe 1 de cette circulaire dénombre les « substances dangereuses potentiellement présentes dans les rejets aqueux » d'établissements exerçant des activités classées.

La matrice Activités-Polluants s'appuie également sur des sources bibliographiques génériques provenant du Royaume-Uni, d'Allemagne, du Canada et de Nouvelle-Zélande. Ce sont toutes des listes de polluants potentiels par secteur d'activité (voir Tableau 31, p. 96). L'étude allemande date de la fin du XX^e siècle, mais les trois autres ont été publiées au XXI^e siècle. Le BRGM s'est également appuyé sur des matrices issues de ces mêmes pays, toutes publiées entre 1997 et 2003. De plus, d'autres références bibliographiques étrangères s'intéressant uniquement à certaines

217 D'après Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans l'Union et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil

218 LAFOREST V., « Analyse environnementale à l'aide des meilleures techniques disponibles (MTD) », *Les Rencontres CARATS : 3ème édition consacrée au développement durable pour la mode & le luxe*, Paris, 2020.

219 Ineris, « L'action RSDE », <https://www.ineris.fr/fr/action-rsde>, dernière consultation le 7 avril 2025.

220 Circulaire du 5 janvier 2009 relative à la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action nationale de recherche et de réduction des substances dangereuses pour le milieu aquatique présentes dans les rejets des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation.

substances ont été mobilisées. Elles ont été publiées par l'OCDE, l'Union européenne, au Canada, en Suisse, en Belgique, en Suède, etc.

Pays	Titre	Date de publication
Allemagne	Handbuch altlasten und grundwasserchadensfälle	1995
Canada (Québec)	Liste des contaminants potentiels par secteur d'activité industrielle et commerciale susceptibles de contaminer les sols et les eaux souterraines	2003
Royaume-Uni	Guidance for the Safe Development of Housing on Land Affected by Contamination	2008
Nouvelle-Zélande	Hazardous Activities and Industries List (HAIL) contaminants	2011

Tableau 31 : Références bibliographiques étrangères mobilisées par la matrice Activités-Polluants

Le BRGM détaille le fonctionnement de la troisième version de la matrice (voir Tableau 32, p. 97). La méthodologie de la matrice a été mise à jour durant cette thèse, mais sa V3 datant de 2022 a été conservée car elle était utilisée depuis le début du travail de recherche²²¹. Dans cette version, les indices de confiance de corrélation sont mesurés entre 1 et 8, 8 étant l'indice le plus élevé. Les relations supérieures ayant un indice supérieur à 6 sont celles mentionnées à plus de cinq reprises dans les bases de données à laquelle se réfère la matrice : ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF. La différence entre un indice de 6, 7 ou 8 est déterminée par le nombre de corrélations renseignées dans les références bibliographiques retenues par les auteurs de la matrice et une circulaire datant du 5 janvier 2009²²². Si la corrélation entre une substance et un type d'activité est citée plus de cinq fois dans les bases de données ainsi que dans les textes de référence, la matrice lui attribue l'indice maximal.

221 ACTIVI-POLL, SSP-INFOTERRE, « BD Activi-POLL », 2024, <https://ssp-infoterre.brgm.fr/fr/base-de-donnees/bd-activipoll>, dernière consultation le 8 avril 2025.

222 Circulaire du 5 janvier 2009..., *op. cit.*

Tableau 32 : Explication de la notation de la confiance de corrélation activité / pollution

note finale	Exploitation des données ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF	Exploitation des données bibliographiques (BREF, REACH, RSDE, annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009, matrices étrangères, recherches bibliographiques)
	Les données traitées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF) ne permettent pas de fournir d'information (pas de données)	
1	Les données traitées disponibles montrent que la substance ou famille de substances est peu souvent détectée ou mentionnée : moins de 5 détections / référencements cumulés dans l'ensemble des bases compilées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF)	Pas de corrélation dans le tableau de synthèse des fiches technico-économiques, listes de l'annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009 ni les références bibliographiques étudiées
2	Les données traitées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF) ne permettent pas de fournir d'information (pas de données)	
3	Les données traitées disponibles montrent que la substance ou famille de substances est peu souvent détectée ou mentionnée : moins de 5 détections / référencements cumulés dans l'ensemble des bases compilées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF)	La corrélation avec l'activité donnée est confortée soit par une références bibliographiques générique soit par l'annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009
4	Les données traitées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF) ne permettent pas de fournir d'information (pas de données)	
5	Les données traitées disponibles montrent que la substance ou famille de substances est peu souvent détectée ou mentionnée : moins de 5 détections / référencements cumulés dans l'ensemble des bases compilées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF)	La corrélation avec l'activité donnée est confortée soit par au moins 2 références bibliographiques génériques, soit par au moins 1 référence bibliographique spécifique, soit par une mention dans le tableau de synthèse des fiches technico-économiques
6		Pas de corrélation dans le tableau de synthèse des fiches technico-économiques, les listes de l'annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009 ni les références bibliographiques étudiées
7	Les données traitées disponibles montrent que la substance ou famille de substances est détectée ou mentionnée plus fréquemment. La corrélation avec l'activité donnée est donc plus fiable : plus de 5 détections / référencements cumulés dans l'ensemble des bases compilées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF)	La corrélation avec l'activité donnée est confortée soit par une référence bibliographique générique soit par l'annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009
8		La corrélation avec l'activité donnée est confortée soit par au moins 2 références bibliographiques génériques, soit par au moins 1 référence bibliographique spécifique, soit par une mention dans le tableau de synthèse des fiches technico-économiques

Source : Matrice Activités-Polluants

Les substances étudiées par la matrice Activités-Polluants se répartissent en six groupes (voir Tableau 33, p. 98). La majorité appartiennent aux « Micropolluants organiques » et plusieurs centaines sont classées parmi les phytosanitaires et les métaux.

La matrice Activités-Polluants attribue des indices de corrélations entre chaque activité possédant un code NAF et de nombreux polluants. Chaque indice mesurant les relations est calculé en fonction du nombre de mentions dans des bases environnementales, dans les références bibliographiques spécialisées et des législations françaises et étrangères sélectionnées par le BRGM. Grâce à la BD Acti-Poll, la probabilité que les populations des clusters aient été exposés à des rejets industriels peut être évaluée. Les données de cette matrice ont été jointes à la base de données dans ce but.

Tableau 33: Répartitions des substances dans les groupes

Groupe de substances	Nombre de substances par groupe
Chimique	80
Éléments minéraux	114
Métaux et métalloïdes	238
Micropolluants organiques	2517
Pharmaceutiques et hormones	89
Phytosanitaires	459
Total	3 497

Source : Matrice Activités-Polluants

2) Appariement avec la matrice Activités-Polluants

La matrice Activités-Polluants présente les risques théoriques de pollution de nombreuses activités. Ces données pouvant être utiles à cette recherche, il a été décidé de les exploiter et de les comparer aux données de la base constituée grâce à la consultation des AD. Un appariement a été opéré et les données de la matrice ont été ajoutées directement dans cette base de données. Pour cela, il a été nécessaire de trouver un lien entre ces deux tableaux.

La matrice Activités-Polluants se sert de la NAF. Cette nomenclature est plus récente que la plupart des activités recensées aux AD et ses codes peuvent ne pas correspondre aux activités. Le parti a tout de même été pris de l'utiliser et de l'intégrer à ces données. Pour cela, un code NAF a été attribué aux dossiers consultés. Ce code n'existe pas dans les dossiers et a été ajouté dans le cadre de cette étude. Une colonne pour les codes NAF a donc été ajoutée. Ensuite, les lignes de la base, correspondant aux dossiers d'activités consultées aux AD, ont été complétées avec les indices de corrélation Activités-Polluants de chaque code NAF.

La constitution au préalable d'un index et l'uniformisation des appellations des activités ont grandement facilité ce travail. Dans le tableur, le code NAF ayant l'appellation la plus proche de l'activité exercée a été attribué à chaque dossier. Plusieurs activités ainsi obtenus le même code NAF. Par exemple, le code V89.07Z correspond à l'activité « Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication) », qui concorde avec 44 dossiers et 10 types d'activités différents.

Activités classées en V89.07Z	Nombre d'activités concernées
Dégazage	1
Dépôt d'hydrocarbures	8
Dépôt d'hydrogène	4
Dépôt d'oxygène	8
Dépôt de butane	7
Dépôt de gaz	136
Dépôt de kérosène	1
Dépôt de propane	74
Gazomètre	4
Protoxyde d'azote	1

Tableau 34 : Types d'activités classées en V89.07Z

L'index comporte en tout 350 types d'activités, auxquels 134 codes NAF ont été attribués.

La première lettre du code NAF correspond à la section d'une activité, c'est-à-dire au grand groupe d'activités à laquelle elle appartient²²³. Compter les activités en fonction de la première lettre de leur code NAF permet de connaître la section la plus représentée dans la base de données. Les sections « Stockage de produits » et « Industrie manufacturière » sont les plus fréquentes :

223 INSEE, « Présentation générale de la NAF en vigueur », 2024, <https://www.insee.fr/fr/information/3281579>, dernière consultation le 7 avril 2025.

Tableau 35 : Nombre d'activités par section

Section NAF	Nombre de codes NAF	Nombre d'activités de la section
A - Agriculture, chasse, sylviculture et pêche	3	157
C - Industrie manufacturière	86	1 162
D - Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	6	286
E - Production et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution	9	69
F - Construction	6	26
G - Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	4	569
H - Transport et entreposage	4	87
J - Information et communication	1	1
N - Activités de services administratifs et de soutien	1	1
O - Administration publique	1	2
Q - Santé humaine et action sociale	1	11
R - Arts, spectacles et activités récréatives	2	2
S - Autres activités collectives ou privées et de services	1	175
V - Stockage de produits	6	1 660

Source : Insee

Les activités de stockage sont réparties sous six appellations différentes, alors que dans le groupe des industries manufacturières on trouve 86 codes.

La NAF peut être comparée à l'index tiré des recherches aux ADN. Les grands groupes d'activités sont plus nombreux dans la NAF et ont des intitulés plus précis. En revanche, au niveau des activités elles-mêmes, le degré de précision est plus élevé dans les dossiers des AD. La matrice Activités-Polluants rassemble des informations sur un nombre considérable de substances diverses. L'exploitation des indices de corrélation complète la base de données provenant de la consultation des dossiers des AD.

L'ajout de codes NAF dans la base permet de croiser les dossiers conservés aux AD et les données du BRGM. Une fois l'appariement opéré, l'étude des indices de corrélation peut débuter. Elle permet de mieux connaître les pollutions industrielles dans les clusters de sur-incidence de la maladie de Crohn et de l'insuffisance rénale chronique.

Les groupes de substances ont été utilisés pour décrire l'accumulation de corrélation de substances liées à une activité. Les sous-groupes de substances ont été employés pour déterminer des indices moyens et les activités les plus susceptibles d'émettre des pollutions. Il a été décidé en revanche de ne pas prendre en compte les sous-groupes de substances rejetés dans les clusters et de s'intéresser uniquement aux substances. Les sous-groupes ont été testés afin de mettre en évidence des spécificités des clusters, mais cette étude n'a pas été concluante. Au contraire, elle a rendu plus difficile l'analyse des données et a été abandonnée.

B) Études des activités les plus souvent répertoriées

Les activités les plus nombreuses ont été situées géographiquement et temporellement dans les clusters et un code NAF leur a été attribué. Ce code NAF et la matrice Activités-Polluants permettent d'identifier les rejets théoriques de ces activités et les milieux qu'elles peuvent avoir contaminés. Les périodes et les zones où le plus de dossiers sont déclarées seront mentionnées lorsqu'elles sont significatives. En raison du nombre de dossiers, quatre grandes périodes ont été découpées de façon arbitraire pour analyser temporellement les déclarations d'activités dans une premier temps : avant 1960, entre 1960 et 1975, de 1976 à 1990 et après 1990. Dans un second

temps, lorsqu'une tendance significative se dégage, une division temporelle plus précise sera donnée. Pour contextualiser l'étude spatiale, les cartes des clusters sont consultables en annexe.

1) Produits chimiques / toxiques

Le groupe des « Produits chimiques, toxiques et dangereux » est celui regroupant le plus de dossiers. Plusieurs activités de ce groupe sont classées à de nombreuses reprises : les DLI (355 dossiers), les dépôts de carburant (426), les stations-services (118) ou encore les dépôts de gaz (plus de 200). Les substances liées à ces codes d'activités par un indice de corrélation égal ou supérieur à 6 vont être étudiées.

Les 118 stations-services classées dans les villes épicentres des clusters sont regroupées sous le code G47.30Z. Les indices qui leur sont attribués n'atteignent jamais 8, c'est-à-dire que les relations activités-polluants sont référencées moins de cinq fois dans les bases compilées et moins de deux fois dans les références bibliographiques sélectionnées par les chercheurs du BRGM :

Tableau 36 : Corrélations supérieures à 6 entre le code G47.30Z et les substances de la matrice
Activités-Polluants

	Indice de 6	Indice de 7	Total
Chimique	0	1	1
Éléments minéraux	2	1	3
Métaux et métalloïdes	9	4	13
Micropolluants organiques	85	10	95
Total	96	16	112

Source : Matrice Activités-Polluants

Cent-douze substances sont associées par la matrice au code G47.30Z, dont 95 micropolluants organiques. Ces micropolluants ont en grande majorité un indice de 6, mais quelques-unes atteignent 7 : six BTEX (benzène, toluène, xylène-ortho, xylène-méta, xylène-para et éthylbenzène), deux dérivés du benzène (« Code gelé en 2005 (triméthylbenzène-1,3,5) » et xylène) et deux additifs d'essence (« méthyl tert-butyl Ether » et « éthyl tert-butyl ether »). Les autres indices égaux à 7 sont attribués au nickel, au manganèse, au fer, au bore (métaux), à l'amiante (élément minéral) et à l'ammoniac non ionisé (élément chimique). Les stations-services retenues dans base de données sont pour moitié déclarées à Lille (65 dossiers à Lille, dont une cinquantaine entre 1970 et 1995), puis à Marcq-en-Barœul (12, dont seulement trois avant 1972). En Artois, Montigny-en-Gohelle compte huit dossiers de stations-services (six entre 1981 et 1984, deux ensuite). Seulement neuf dossiers ont été trouvés dans les communes épicentres du cluster du Pays d'Aire, dont sept à Aire-sur-la-Lys après 1979. Les stations-services sont donc principalement déclarées à partir des années 1970. Le cluster du Cambrésis fait exception, mais cela est dû au fait qu'aucun dossier plus récent que 1973 n'a été consulté, car BASIAS ne contient pas de dossiers après cette date dans l'arrondissement de Cambrai²²⁴.

Les stations-services sont visées par deux plaintes répertoriées aux ADN : l'une dénonce l'émission de fumées à Marcq-en-Barœul²²⁵, l'autre les odeurs d'une station lilloise²²⁶.

Différents types de dépôts de liquides sont répertoriés dans la base de données. Les dépôts de carburant, les dépôts d'essence, ou encore les DLI sont rattachés au code V89.03Z. Ils n'ont pas non plus d'indice de corrélation supérieur à 7 (voir Tableau 37, p. 104).

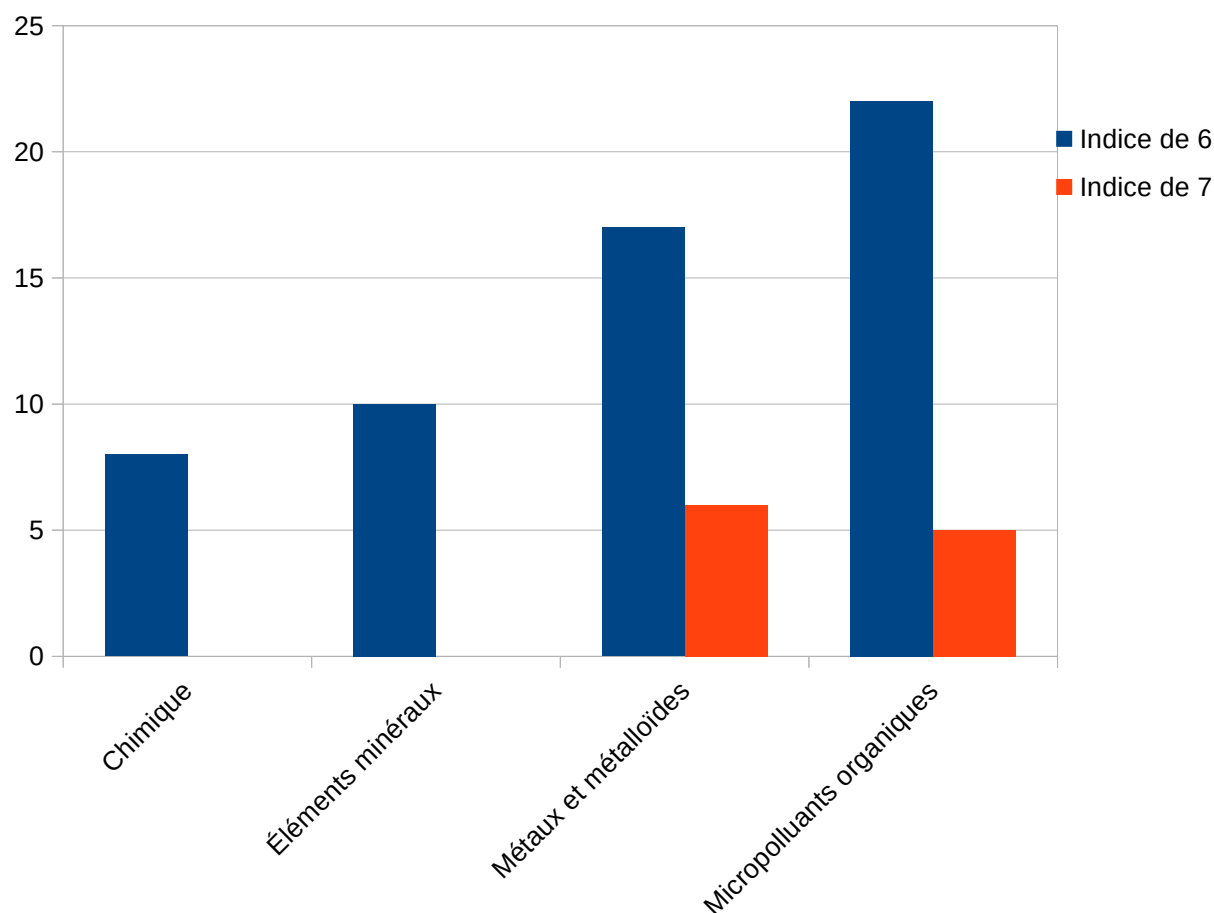
Onze substances atteignent 7 : le fluoranthène, l'anthracène, le naphthalène (HAP), le benzène, le toluène (BTEX), le zinc, le plomb, le cuivre, le bore, le cobalt et l'arsenic. Les micropolluants regroupent le plus de corrélations supérieures à 6 suivis des métaux. Le code V89.03Z représente plus de 1 300 dossiers cumulés dont 1 038 dossiers sont émis dans le cluster lillois. Parmi eux, 834 dossiers proviennent de Lille (plus de 750 avant 1975) et 132 de Marcq-en-Barœul (111 avant 1975). On en retrouve 132 en Artois et une centaine dans le cluster du Cambrésis, dont 63 à Caudry et 40 au Cateau-Cambrésis. Une quarantaine de dépôts de carburant y sont déclarés avant 1960. Cinquante-deux dossiers sont déclarés à Aire-sur-la-Lys (39 avant 1975).

224 « Préambule départemental du Nord de BASIAS », *op. cit.*, p. 3.

225 ADN, W 152807, Lille.

226 ADN, 1075W21, *op. cit.*

Tableau 37: Corrélations supérieures à 6 entre le code V89.03Z et les substances de la matrice
Activités-Polluants



Source : Matrice Activités-Polluants

Le code V89.07Z regroupe les dépôts de gaz, de propane, ou encore de butane. Dix-huit indices de corrélation sont égaux à 6. Ce sont principalement des métaux, comme le titane, le cobalt, le baryum et l'étain. On retrouve également l'aluminium, l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le fer, le manganèse, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc. L'amiante (élément minéral) et l'ammoniac non ionisé (élément chimique) sont également cités. De nouveau, Lille concentre la majorité de ces dossiers (59 avant 1975, 82 en tout sur les 140 du cluster lillois). Isbergues (20 dossiers, 15 avant 1972) dépasse en revanche les autres villes du cluster de Lille pour le code V89.07Z, que cela soit Marcq-en-Barœul (19, 17 avant 1973), Bondues (19, 16 avant 1973) ou Roncq (17). Le cluster du Pays d'Aire regroupe 34 dossiers classés en V89.07Z, dont 10 à Aire-

sur-la-Lys. Saint-Laurent-Blangy et Rouvroy comptent 12 (11 avant 1973) et 10 (8 avant 1973) déclarations sur les 50 du cluster artésien. Caudry et Le Cateau-Cambrésis regroupent tous les dossiers de dépôts de gaz du Cambrésis. Le début des années 1970 constitue un tournant pour les dépôts de gaz : ils sont beaucoup moins déclarés après cette époque. Les rejets liés à ces dépôts sont particulièrement localisés à Lille et en Artois avant les années 1970.

Les dépôts de gaz ont suscité trois plaintes, dont une contre des fumées à Lille²²⁷.

Les ateliers de peinture sont classés en C20.30Z : « Fabrication et / ou stockage de peintures, vernis, encres et mastics ou solvants ». De nombreux micropolluants et métaux sont associés à ces activités :

Tableau 38 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C20.30Z et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	0	0	1	1
Éléments minéraux	4	0	1	5
Métaux et métalloïdes	2	2	20	24
Micropolluants organiques	44	8	29	81
Phytopsanitaires	1	0	0	1
Total	51	10	51	112

Source : Matrice Activités-Polluants

Plus de 50 substances ont un indice de corrélation de 8 avec les ateliers de peinture. Dans cet ensemble, on trouve 29 micropolluants organiques, dont neuf solvants chlorés, six BTEX, ou encore cinq dérivés du benzène. Parmi les 20 métaux ayant un indice de 8, on trouve notamment huit « Autres métaux et métalloïdes ». Cinquante-deux micropolluants ont ensuite un indice de 6 ou de

227 ADN, 1075W65, *op. cit.*

7. Un élément chimique et un élément minéral atteignent l'indice de corrélation maximal : ce sont respectivement l'ammoniac non ionisé et le fluor. La fenothrine, un phytosanitaire, est créditée d'un indice de 6 par la matrice.

Les ateliers de peinture sont principalement situés à Lille et Marcq-en-Barœul : sur les 198 dossiers, 110 proviennent de Lille (84 avant 1973) et 26 de Marcq-en-Barœul. En Artois, on en retrouve une trentaine dont 12 à Saint-Laurent-Blangy (11 après 1973) et huit à Rouvroy (toutes entre 1979 et 1988). Les ateliers de peinture lillois datent pour la plupart d'avant les années 1970 et ceux d'Artois d'après 1970. La matrice indique que des rejets de métaux et de micropolluants par des ateliers de peinture sont hautement probables et la base de données permet de préciser qu'ils sont majoritairement survenus autour de Lille avant 1970 et dans le cluster artésien après 1970.

Au début du ^{xx}^e siècle les peintures composées de céruse sont l'objet de controverses et de plaintes des peintres en bâtiments. L'oxyde de zinc est pressenti pour se substituer à l'oxyde de plomb et est réputé comme moins nocif²²⁸. Pourtant, les historiens de l'environnement relatent plusieurs études de cas démontrant la toxicité du zinc. D'après Arnaud Péters, « l'industrie du zinc peut être considérée comme l'enfant insalubre de la Révolution industrielle en Belgique » en raison de ses fumées nocives. Il démontre que les émanations zincifères de l'usine de Saint-Léonard à Liège, propriété de la Société anonyme des Mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne, détruisent les végétaux. Il cite également le directeur d'une usine de la Vieille-Montagne située à Angleur, qui « reconnaît que l'oxyde zincique, né de l'évaporation durant la réduction d'une partie du métal, peut être mortel » et ce dès 1846²²⁹. En 1930, toujours en Belgique, « le brouillard mortel de la vallée de la Meuse » est également incombé aux usines de zinc présentes sur ce territoire. Ce brouillard zincifère a tué des dizaines de personnes et provoqué des problèmes respiratoires chez des centaines d'autres²³⁰. Ces cas attestent de la nocivité et des pollutions liées à la peinture et à sa production au ^{xx}^e siècle et concordent avec le grand nombre de « Métaux et métalloïdes » ayant avec les ateliers de peinture un indice de corrélation égal à 8.

228 RAINHORN J., « Interroger l'opacité d'une maladie... », *op. cit.*

229 PETERS A., « "L'affaire de Saint-Léonard" et l'abandon du berceau liégeois de l'industrie du zinc (1809-1880) » dans LE ROUX T., LETTE M., *Débordements industriels...*, *op. cit.*, p. 77.

230 ZIMMER A., « "Le brouillard mortel de la vallée de la Meuse" (décembre 1930). Naturalisation de la catastrophe » dans LE ROUX T., LETTE M., *Débordements industriels...*, *op. cit.*, pp. 115-131.

Sept plaintes ont été comptabilisées à Lille et Marcq-en-Barœul contre des ateliers de peinture, majoritairement contre des « émanations de peinture », c'est-à-dire des gaz ou des odeurs suspectés d'être toxiques.

La prévalence des substances des groupes « Micropolluants organiques » et « Métaux et métalloïdes » se vérifie de nouveau. Le C20.30Z a des indices de corrélation avec plusieurs métaux égaux à 8 : ce sont l'arsenic, le titane, le cobalt, l'étain, le plomb, le zinc, le nickel, le mercure, le cadmium, le chrome, le cuivre et le fer. Plusieurs d'entre eux ont un indice de 7 pour les autres activités sélectionnées, c'est-à-dire que les relations sont mentionnées dans plus de cinq bases de données et dans une référence bibliographique. L'ammoniac non ionisé (élément chimique) a un indice de corrélation de 6 avec les DLI, de 7 avec les stations-services et les dépôts de carburant et de 8 avec l'emploi de substances radioactives et les ateliers de peinture. La plupart de ces activités se trouvent dans les clusters de Lille et d'Artois.

2) Métaux

Les garages sont l'activité la plus fréquente dans la base de données, avec 447 occurrences. Ils sont regroupés sous le code G45.21A (« Garages, ateliers, mécanique et soudure »). Les ateliers de travail des métaux sont eux en cinquième position, avec plus de 200 dossiers. On leur a attribué le code C25.6 : « Traitement et revêtement des métaux ; usinage ; mécanique générale ». Ces deux codes d'activités sont liés à l'industrie automobile qui s'implante dans la région afin de reconverter son économie, notamment à partir de la fin des années 1960²³¹. Elle s'établit particulièrement en bordure du Bassin minier (voir Annexe 7, p. 414) : dans son ouvrage, Serge Dormard situe l'implantation de l'industrie automobile dans le Douaisis et à Béthune-Bruay, deux ensembles territoriaux voisins du Bassin minier²³².

231 WARLOUZET L., « De la reconstruction à la reconversion économique et sociale (1944-1973) » dans BUSSIÈRE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, op. cit., p. 201.

232 DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit.

Les garages (G45.21A) ont 13 corrélations égales à 6 avec des substances d'après la matrice. Le tableau décrivant la méthodologie d'attribution d'un indice par la matrice Activités-Polluants est consultable en Annexe 8 (p. 415). Elles sont mentionnées cinq fois dans les bases ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF mais jamais dans la bibliographie. L'ammoniac non ionisé (élément chimique) et l'amiante (élément minéral) sont les seules substances n'appartenant pas aux « Métaux et métalloïdes » correspondant à ayant un indice de 6 avec les garages. Les métaux cités par la base sont l'aluminium, le cadmium, le chrome, le cuivre, l'étain, le fer, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc. Trois-cent-trois dossiers de garage proviennent de Lille (262 avant 1975), on en trouve également 47 à Marcq-en-Barœul (40 avant 1977) et 19 répartis de manière égale sur la période à Roncq. Dans le cluster artésien, 20 des 39 dossiers de garages proviennent de Saint-Laurent-Blangy. Le Cambrésis en regroupe 15 et le Pays d'Aire 16. Le nombre de dossiers émis reste stable dans le temps pour toutes les villes à l'exception de Lille et Marcq-en-Barœul. Le nombre de garages en activité augmente avec le temps, tout comme les possibilités de pollution de l'environnement des clusters.

Neuf plaintes ont été répertoriées contre des garages, dont quatre contre des fumées.

Pour les ateliers de travail des métaux (C25.6), 22 indices de corrélations sont égaux à 8, en particulier avec métaux et des micropolluants :

Tableau 39 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C25.6 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Éléments minéraux	1	0	0	1
Métaux et métalloïdes	0	0	12	12
Micropolluants organiques	45	10	10	65
Total	46	10	22	78

Source : Matrice Activités-Polluants

Les métaux sont l'arsenic, l'aluminium, le chrome hexavalent, l'étain, le plomb, le zinc, le nickel, le mercure, le cadmium, le chrome, le cuivre et le fer. Du côté des micropolluants, on retrouve cinq HAP, deux BTEX, deux solvants chlorés et le phénol. Dix micropolluants ont un indice de 7, dont quatre substances du sous-groupe « Alcools et polyols », deux de « Aldéhydes et cétones », deux solvants chlorés et l'éthylbenzène. Les ateliers de travail des métaux sont situés en majorité en région lilloise. Lille est concernée par 112 dossiers (107 avant 1980) et Marcq en compte 27 (25 avant 1980). Le cluster artésien regroupe 19 ateliers de travail des métaux et le Cambrésis dix.

La production et la transformation de métaux représentent en 1954 le troisième secteur d'emploi industriel de la région en 1954, avec 17,8 % des employés de ce secteur²³³.

Les ateliers de travail des métaux sont également l'une des principales sources de plaintes avec six cas d'émissions de fumées, deux de gaz toxiques ou encore deux de rejets de poussières.

Treize « Métaux et métalloïdes » ont une corrélation égale à 6 avec les garages et à 8 avec les ateliers de travail des métaux. Les garages sont l'activité la plus souvent classée : ils ne comptent qu'un faible nombre de corrélations importantes et aucune avec des micropolluants organiques. Les ateliers de travail des métaux présentent plus de corrélations, notamment avec les micropolluants. Ces activités sont regroupées dans les clusters lillois et artésien et sont surtout déclarées avant 1980. Les populations de ces clusters ont donc particulièrement été exposées aux polluants liées à ces activités. De plus, ces activités représentant un secteur d'emplois important dans la région, de nombreux travailleurs ont été directement soumis à ces rejets.

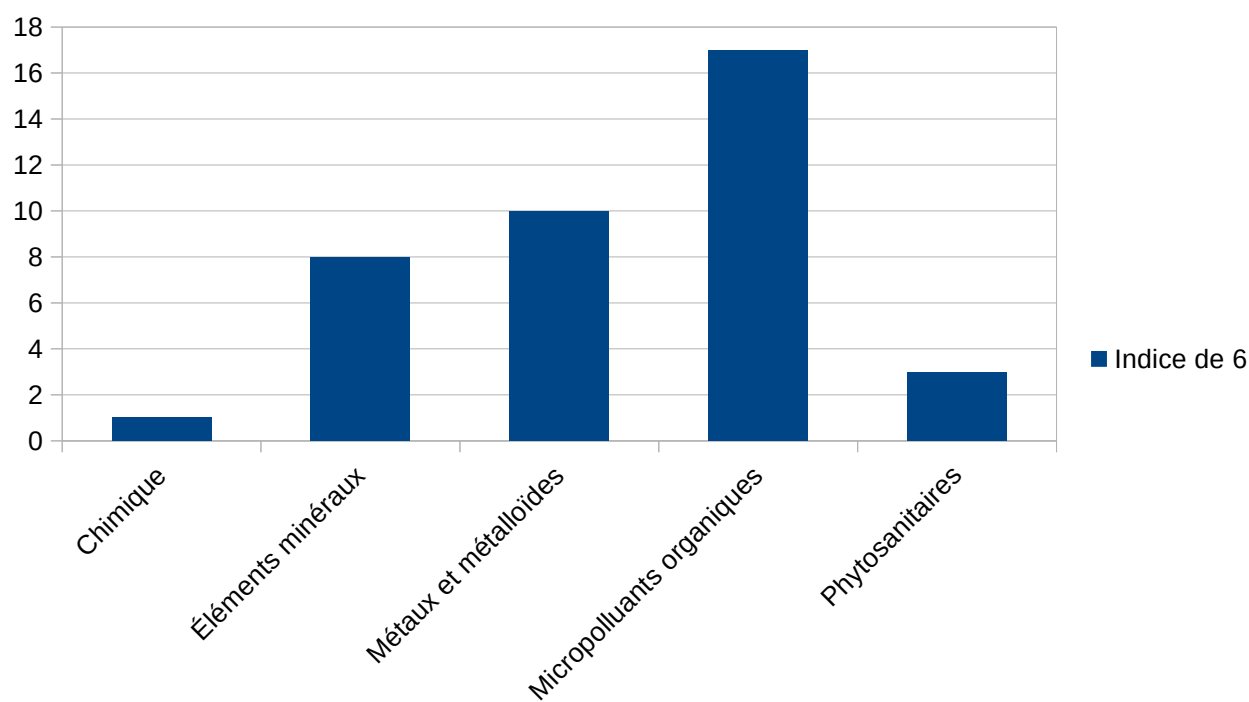
3) Bois

La menuiserie est l'activité liée au bois la plus souvent classée dans les communes épicentres des clusters. Le code C16.23Z a été apposé à la cinquantaine de dossiers de classement pour menuiserie. Il correspond à la « Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries ».

233 ECK. J. – F., « L'économie du Nord-Pas-de-Calais en 1958 », dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit.

Deux substances atteignent une corrélation de 7 avec le code C16.23Z correspondant à la menuiserie : le zinc et le fer. La menuiserie a également 39 corrélations égales à 6 avec des substances provenant de presque toutes les familles de polluants :

Tableau 40 : Corrélations égales à 6 entre le code C16.23Z et les substances de la matrice Activités-Polluants



Source : Matrice Activités-Polluants

Les nitrates sont le seul élément chimique indiqué par la base, alors que les phytosanitaires sont représentés par le tébuconazole (fongicide), la perméthrine (insecticide) et la fenothrine. Pour les éléments minéraux, on retrouve les chlorures, les sulfates, le brome, le calcium, le fluor, le fluor anion, le potassium et le sodium. Du côté des micropolluants, la matrice relie le toluène, le carbendazime, le naphthalène, le phénanthrène, des hydrocarbures dissous, le propiconazole, ou encore sept solvants chlorés différents. Lille regroupe 30 dossiers de menuiserie, cinq sont émis à Bondues et à Marcq-en-Barœul. Seuls cinq dossiers ne viennent pas du cluster lillois, dont quatre

sont issus du Cambrésis. Aucun dossier n'est déclaré après 1976. Les rejets ici cités surviennent donc principalement dans le cluster lillois et avant 1976.

Seules une quarantaine de relations entre la menuiserie et les substances de la base atteignent ou dépassent un indice de 6 et la grande majorité des indices sont égaux à 6. Les substances liées à la menuiserie proviennent d'un éventail très large de familles et de substances. Les dossiers de menuiserie concernent en très grande majorité le cluster lillois avant 1976.

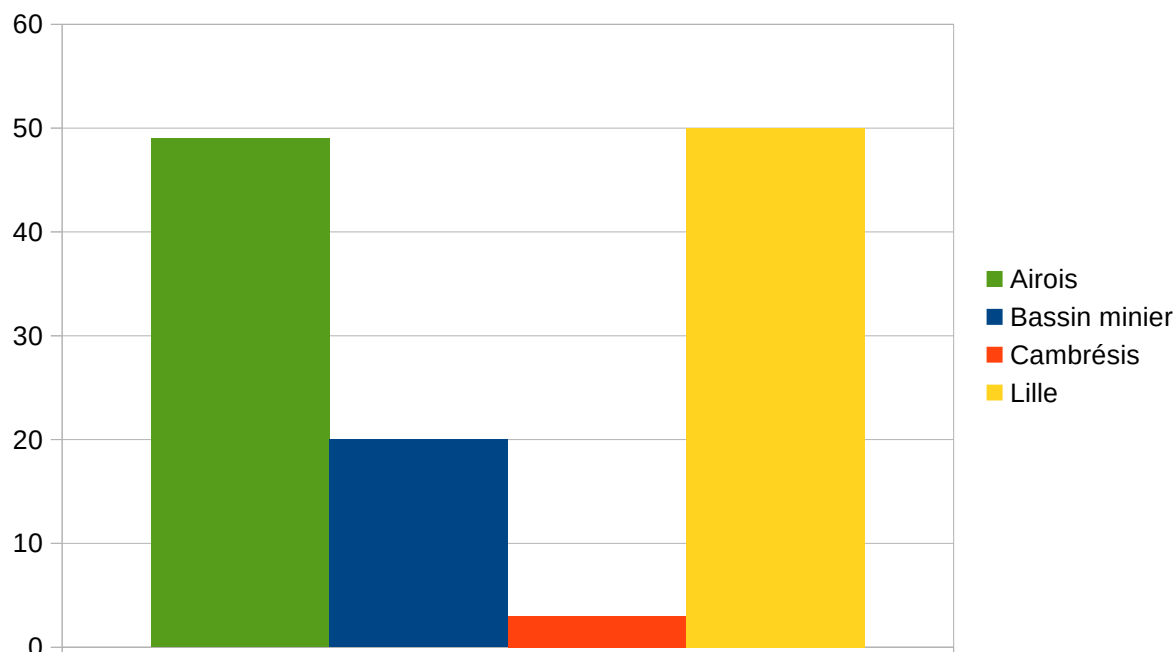
4) Agriculture / activités agro-alimentaires

Les élevages, la torréfaction de café et les ateliers de préparation de viande sont les activités des secteurs agricoles et de l'alimentaire les plus souvent déclarées. Les élevages ont été réunis sous le code A01.4 (« Production animale ») et les ateliers de préparation de viande au C10.1 (« Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os »). La torréfaction de café n'a pas de code NAF lui étant dédiée, elle est donc assimilée au C10.8 : « Fabrication d'autres produits alimentaires (notamment aliments pour animaux) ».

Le code A01.4 comprend plusieurs types d'élevages : les élevages avicoles, bovins, de vaches et de porcs. La matrice n'identifie que deux corrélations supérieures à 6 pour ce code : le cuivre obtient un indice de 8 et le zinc un de 7. Quelques autres substances atteignent un indice de 6 : ce sont les chlorures, le potassium, le sodium (éléments minéraux), ainsi que le magnésium (métal). Les clusters lillois et airois regroupent le plus de dossiers (voir Tableau 41, p. 112).

Aire-sur-la-Lys est la commune qui compte le plus de dossiers appartenant à cette catégorie avec 20 (un seul dossier avant 1976), suivie des 17 dossiers de Roncq (10 entre 1994 et 2001), des 12 d'Isbergues (neuf après 1977) et des 10 de Bondues. Le classement des élevages est plus fréquent après le milieu des années 1970.

Tableau 41 : Code NAF A01.4 dans les clusters



Source : AD du Nord et du Pas-de-Calais

La préparation de viandes, les dépôts de boyaux, les ateliers de salaison et les triperies (C10.1) sont associées avec encore moins de substances que l'élevage. Le plomb et le fer obtiennent un indice égal à 7 et sont les seules substances à atteindre le seuil pour être prises en compte dans cette étude. Parmi les 46 activités ayant le code C10.1, 32 ont été déclarées à Lille (31 avant 1974). Roncq et Marcq-en-Barœul comptent également quelques dossiers, alors que ce code d'activité est quasiment absent des autres clusters.

Les ateliers de préparation de viande sont concernés par trois plaintes contre l'émission de fumées à Lille.

Pour la torréfaction de café, trois substances dépassent l'indice de 6 : la matrice attribue 8 aux chlorures (élément minéral) et à l'ammonium (élément chimique) et 7 au zinc (métal). Les ateliers de torréfaction sont principalement situés à Lille : on y trouve 26 des 33 dossiers (23 avant 1970). Caudry en compte deux et Le Cateau-Cambrésis, Dourges, Noyelles-Godault, Bondues et Marcq-en-Barœul se partagent les cinq derniers.

Toutes les plaintes contre les torréfacteurs de café proviennent de Lille : on en décompte six contre leurs fumées et une dénonçant en 1959 le rejet de poussières²³⁴.

Le nombre de corrélations associées aux principales activités des secteurs alimentaires et agricoles est extrêmement faible. Les chlorures obtiennent tout de même l'indice de corrélation maximal avec la torréfaction de café et l'élevage et le zinc un indice de 7. Les substances retenues dans le cadre de l'étude appartiennent aux groupes « Éléments minéraux », « Chimique » et « Métaux et métalloïdes ». Pour beaucoup d'activités, le milieu des années 1970 est une barrière après laquelle peu de dossiers ont été émis.

5) Textile

Dans les villes épicentres des clusters, les blanchisseries forment l'activité textile la plus souvent rencontrée. Elles sont également la huitième activité en termes de dossiers émis. Le code qui leur a été attribué est le S96.01 : « Blanchisserie-teinturerie ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons ». Le code C13 a été donné à des ateliers textiles dont les activités n'étaient pas détaillées. Il correspond à la « Fabrication de textiles ». Durant l'entre-deux guerres, plusieurs centres textiles coexistent dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais. Il a été précisé auparavant que les pôles cambrésiens, fourmisiens et calaisiens « subissent un déclin relatif », au contraire de Lille-Roubaix-Tourcoing qui s'impose comme la zone textile principale de la région²³⁵. Cette zone constitue un cluster de sur-incidence d'IRCT. En 1954, avant les débuts de la désindustrialisation, le textile est toujours le premier secteur d'emploi industriel, avec 23,2 % des salariés de l'industrie²³⁶. L'année 1954 marque le début d'une nouvelle période de crise pour le textile régional, puisque de 1954 à 1975 ce secteur perd 40 % de ses emplois. De nouveau « les

234 ADN, W90010, Lille.

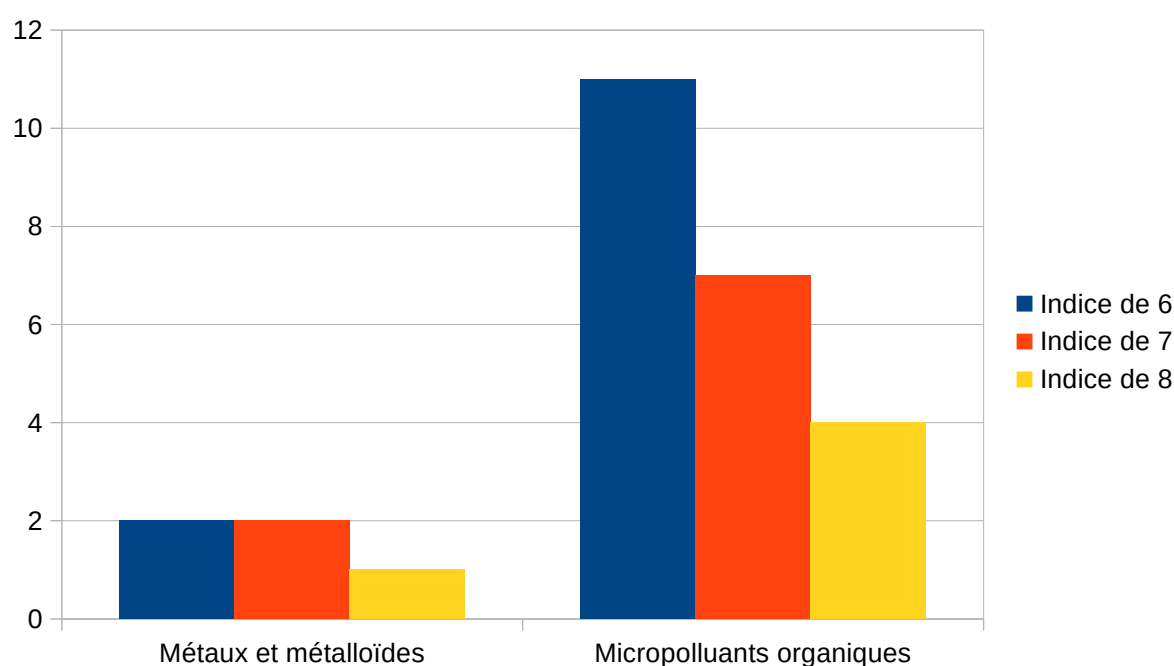
235 BUSSIERE E., WARLOUZET L., « Reconstruction, modernisation et croissance dans les années 1920 » dans BUSSIERE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, op. cit., p. 64.

236 ECK. J. – F., dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit.

centres anciens comme Calais, Cambrai et Fourmies sont les plus affectés, mais les pôles roubaisiens et tourquennois sont également touchés »²³⁷.

La majorité des substances ayant une corrélation supérieure ou égale à 6 avec les blanchisseries sont des micropolluants :

Tableau 42 : Corrélations supérieures à 6 entre le code S96.01 et les substances de la matrice
Activités-Polluants



Source : Matrice Activités-Polluants

Le zinc (métal), le toluène, le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène (micropolluants organiques) sont les substances atteignant l'indice maximal. Le plomb et le fer sont les métaux ayant une corrélation de 7 avec les blanchisseries. Pour les micropolluants, ce sont le benzène, le trichloroéthane-1,1,1, le naphtalène, le xylène et le diéthyl phtalate. Les micropolluants atteignant

²³⁷ WARLOUZET L., « De la reconstruction à la reconversion économique et sociale (1944-1973) » dans BUSSIÈRE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, op. cit., p. 198.

l'indice de 6 sont le dichloroéthane-1,1, le dichloroéthène-1,1, le dichloroéthylène-1,2 cis, le dichloroéthylène-1,2 trans, le chlorure de vinyle et l'éthylbenzène et les métaux sont le baryum et le chrome. Sur les 175 dossiers de blanchisserie, 152 (139 avant 1978) concernent la ville de Lille et 165 le cluster lillois. Marcq-en-Barœul en compte neuf, Bondues, Aire-sur-la-Lys et Caudry trois chacun.

Les blanchisseries sont également l'activité concentrant le plus de plaintes : treize d'entre-elles dénoncent les fumées des blanchisseries, deux des rejets de gaz toxiques et une des rejets de perchloréthylène²³⁸. Toutes les plaintes proviennent de Lille.

Les micropolluants et les métaux sont les deux familles de substances ayant le plus de corrélations avec le code C13. Il est également à noter que les éléments chimiques et minéraux ont respectivement sept et six corrélations supérieures ou égales à 6 avec les ateliers textiles :

Tableau 43 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C13 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	4	1	2	7
Éléments minéraux	4	1	1	6
Métaux et métalloïdes	10	3	2	15
Micropolluants organiques	18	3	7	28
Phytopsanitaires	0	1	0	1
Total	36	9	12	57

Source : Matrice Activités-Polluants

L'ammonium et l'ammonium non ionisé sont les éléments chimiques atteignant l'indice maximal. Ce sont des paramètres azotés, tout comme les nitrites, les nitrates et l'azote kjeldahl, qui ont quant

²³⁸ ADN, 1075W109, Lille.

à eux un indice de 7. Les sulfates obtiennent eux aussi la corrélation maximale, le sodium atteint l'indice de 7 et la matrice attribue aux chlorures, au fluorure de sulfuryle et au fluorure anion (éléments minéraux) un indice de 6. L'oxyde de biphényle (produit phytosanitaire) a une corrélation de 7 avec la fabrication de textiles. Les micropolluants et les métaux restent tout de même les substances les plus nombreuses. Le chrome hexavalent, l'étain (métaux), le benzène, le dichloroéthane-1,2, le dichlorométhane, le tétrachloroéthylène, le naphtalène, le biphényle et le chlorure de vinyle (micropolluants) ont un indice de 8. L'antimoine, le fer, le manganèse (métaux), le toluène, le xylène-ortho et le triméthylbenzène-1,2,4 (micropolluants) atteignent eux un indice de 7. Parmi les 35 dossiers auxquels le code C13 a été attribué, 21 sont émis à Lille et tous le sont avant 1978. On trouve également quatre dossiers à Roncq, trois à Linselles et deux à Marcq-en-Barœul. Dans les autres clusters, des ateliers textiles sont également déclarés au Cateau-Cambrésis (deux fois), à Caudry et à Saint-Laurent-Blangy.

Les ateliers textiles sont visés par sept plaintes, dont une contre des fumées en 1972²³⁹ et une contre des poussières en 1950²⁴⁰ d'ateliers lillois.

Les micropolluants et les métaux sont les groupes de substances ayant le plus de corrélations élevées. Leurs substances sont celles ayant le plus de probabilité d'avoir été rejetées et en particulier à Lille avant 1978. Les activités du code C13 ont des corrélations avec des substances assez diverses, alors qu'aucun élément chimique ou minéral n'est corrélé au code S96.01. L'industrie textile a employé durant plusieurs décennies une grande partie de la population du Nord-Pas-de-Calais. Les travailleurs étaient les premiers exposés, mais les alentours des activités textiles ont également été dégradés²⁴¹.

Une dizaine de codes NAF ont été étudiés dans cette partie : cinq d'entre-eux ont au moins une corrélation avec une substance égale à 8, c'est-à-dire qu'elle est renseignée à plus de cinq reprises par les bases de données et à deux reprises dans les références bibliographiques sélectionnées par le BRGM. Une dizaine de substances ont des corrélations maximales avec trois

239 ADN, 196W74313, *op. cit.*

240 ADN, 142W64288, *op. cit.*

241 GAGNEPAIN Y., *Entre accaparement et contamination...*, *op. cit.*, p. 474.

codes différents. Ce sont toutes des métaux ou des micropolluants (trois solvants chlorés, deux BTEX, un HAP) :

Tableau 44 : Substances ayant un indice de 8 avec trois substances

Substances	Groupe de substances	A01.4	C13	C20.30Z	C25.6	S96.01
Benzène	Micropolluants		X	X	X	
Dichlorométhane	Micropolluants		X	X	X	
Naphtalène	Micropolluants		X	X	X	
Tétrachloroéthylène	Micropolluants		X	X		X
Toluène	Micropolluants			X	X	X
Trichloroéthylène	Micropolluants			X	X	X
Chrome hexavalent	Métaux		X	X	X	
Cuivre	Métaux	X		X	X	
Étain	Métaux		X	X	X	
Zinc	Métaux			X	X	X

Source : Matrice Activités-Polluants

D'après la BD Activi-Poll, les substances de ce tableau ont très probablement été rejetées par les activités les plus souvent déclarées dans les villes épicentres des clusters. Les ateliers de peinture (C20.30Z) sont concernés par toutes les substances ici citées. Ils sont principalement déclarés dans le cluster de Lille avant 1973. Les ateliers de travail des métaux (C25.6) sont eux aussi principalement déclarés à Lille et Marcq-en-Barœul avant 1980 et sont concernés par toutes les substances à l'exception du tétrachloroéthylène. La fabrication textile a de fortes corrélations avec les rejets de quatre micropolluants et de deux métaux et métalloïdes. On retrouve cette activité

principalement dans le cluster lillois avant 1978. Les blanchisseries (S96.01) sont également très majoritairement déclarées à Lille et ont des indices de 8 avec trois micropolluants et le zinc. Enfin, les élevages (A01.4) obtiennent un indice de 8 avec le cuivre. Ils sont situés pour la plupart dans les clusters airois et lillois.

La matrice indique que les substances du groupe « Métaux et métalloïdes » mentionnées ci-dessus sont toutes potentiellement dangereuses pour le sol et les eaux souterraines. C'est également le cas pour les micropolluants, mais ceux-ci sont en plus nocifs pour les gaz du sol. D'après le BRGM, tous les clusters sont concernés par les pollutions des eaux souterraines et des sols. À Lille et à Marcq-en-Barœul, de nombreuses plaintes ont dénoncé les rejets de fumées, de gaz, de poussières ou encore des infiltrations dans les sols et les eaux souterraines. Les substances ayant été rejetées peuvent ainsi être estimées grâce à ce travail effectué à l'aide de la matrice Activités-Polluants

C) Études des activités ayant des indices moyens élevés

Après avoir établi les rejets probables des activités les plus fréquentes, cette partie va présenter les activités ayant les indices moyens les plus élevés et donc une grande probabilité d'avoir pollué leur environnement. Ces substances peuvent avoir un lien avec l'apparition de clusters de maladie de Crohn ou d'incidence rénale chronique.

L'indice moyen de corrélation entre un groupe de substances et une activité est calculé en faisant la moyenne des indices de chaque sous-groupe de substances présents dans la matrice Activités-Polluants. Ce calcul n'intègre pas les corrélations auxquelles aucun indice n'a été attribué. Par exemple, la matrice renseigne des corrélations entre le code C10.7 (« Fabrication de produits de boulangerie-pâtisserie et de pâtes alimentaires ») et neuf substances appartenant au groupe des produits « Phytosanitaires ». Ces neuf corrélations sont représentées par neuf indices : en calculant la moyenne, on obtient l'indice moyen de corrélation entre le code C10.7 et les produits phytosanitaires. Cet indice est de 2,33 : il est donc peu probable que les boulangeries et les pâtisseries aient rejeté des produits phytosanitaires dans l'environnement.

1) Produits chimiques, toxiques et dangereux

Le groupe des activités utilisant des produits chimiques est très diversifié : elles rejettent également des substances variées. Plusieurs d'entre-elles ont des indices moyens élevés pour plusieurs groupes de substances, mais seules quelques-unes ont été sélectionnées : la fabrication et la transformation de matières plastiques (C20.16Z), la collecte et le traitement des déchets (E38) et la fabrication de colorants et de pigments d'encre (C20.12Z).

Les corrélations moyennes de la fabrication et la transformation de matières plastiques (C20.16Z) sont particulièrement élevées avec les groupes « Chimique » et « Éléments minéraux ». Concernant les substances, 135 corrélations sont référencées plus de cinq fois dans les bases de données utilisées par la matrice Activités-Polluants et obtiennent donc un indice de 6 ou plus. La corrélation moyenne avec le groupe des micropolluants organiques n'est pas la plus élevée, mais de nombreuses substances de ce groupe ont une corrélation supérieure à 6 avec les matières plastiques. Vingt-et-une d'entre-elles appartiennent aux HAP (dont 18 ont un indice de 6), 18 sont des solvants chlorés (quatre indices égaux à 8) et 12 aux des hydrocarbures (les 12 ont un indice de 6). Treize des 15 sous-groupes de « Métaux et métalloïdes » sont représentés (voir Tableau 45, p. 120).

La fenothrine et la diphacinone sont les deux produits phytosanitaires ayant un indice supérieur à 8 et l'ammoniac non ionisé est la seule substance chimique à l'atteindre. Enfin, deux composés cyanurés, deux composés fluorés et l'amiante constituent les éléments minéraux. Aucun produit pharmaceutique n'a de corrélation supérieure à 1 avec les matières plastiques. Le code C20.16Z est présent à 38 reprises dans la base de données et est attribué pour l'emploi de matières plastiques ou la fabrication d'emballages plastiques. Le cluster lillois concentre 30 de ces activités, dont 21 uniquement pour Lille (15 avant 1972). Caudry (trois occurrences), Aire-sur-la-Lys (une) et Noyelles-Godault (une) sont les seules villes hors du cluster lillois à avoir cette activité déclarée sur leur territoire.

Quatre plaintes concernent des ateliers de matières plastiques lillois, l'une d'entre-elles dénonce en 1968 l'émission de fumées nocives suite au brûlage de matières plastiques²⁴².

242 ADN, W 152868, Lille.

Tableau 45 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C20.16Z et les substances de la matrice
Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	0	0	1	1
Éléments minéraux	3	1	1	5
Métaux et métalloïdes	9	7	8	24
Micropolluants organiques	81	7	15	103
Phytoproducts	2	0	0	2
Total	95	15	25	135

Source : Matrice Activités-Polluants

Serge Dormard et Jean-François Eck décrivent tous les deux l'apparition de cette activité dans la région. Dormard indique qu'elle se développe à partir de 1966 suite à une initiative des HBNPC, qui installent leur filiale Sicopal à Nœux-les-Mines, dans le Bassin minier²⁴³. D'autres entreprises vont ensuite imiter les HBNPC à partir des années 1980 et se regrouper à l'ouest du Bassin minier, en Artois-Ternois et autour de Béthune-Bruay, afin de lancer leurs activités de transformation de matières plastiques²⁴⁴. Eck précise que la région se spécialise dans les grands intermédiaires (éthylène, benzène, propylène) et les thermoplastiques²⁴⁵.

La matrice décerne aux fabriques de colorants et de pigments d'encre (C20.12Z) l'indice maximal de corrélation avec toutes les substances appartenant au groupe « Chimique ». La corrélation entre ce code et ce groupe est donc de 8 et il est très probable que les fabriques d'encre et de colorants rejettent des produits chimiques. Toutes les autres substances ayant l'indice de confiance maximal sont classées parmi les métaux : l'arsenic, le titane, l'antimoine, le zinc, le nickel, le cadmium et le cuivre sont dans ce cas. Les micropolluants organiques sont de nouveau les plus nombreux à avoir des corrélations supérieures à 6. Enfin, deux éléments chimiques obtiennent

243 DORMARD. S, *L'économie du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit., p. 100.

244 *Ibid.*, p. 136.

245 ECK. J. – F., « La place de l'industrie chimique... », op. cit., p. 88.

un indice de 7 : l'ammoniac non ionisé et le phosphate ferrique. Plus de 60 substances ont une corrélation supérieur ou égal à 6 avec le code C20.12Z :

Tableau 46 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C20.12Z et les substances de la matrice
Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	0	2	0	2
Métaux et métalloïdes	8	5	7	20
Micropolluants organiques	35	8	0	43
Total	43	15	7	65

Source : Matrice Activités-Polluants

Trois fabriques d'encre ont été répertoriées aux Archives. Les trois dossiers de cette activité sont lillois : l'un des deux date de 1971 et les deux autres de 1973. Une fabrique d'encre lilloise est concernée par une plainte en 1971 en raison de ses rejets de fumées²⁴⁶. Comme déjà indiqué, les imprimeries D'Haussy²⁴⁷ et Hasbroucq²⁴⁸, qui utilisent de l'encre, posent des problèmes sanitaires à Linselles dans les années 1990.

Le traitement des déchets est souvent placé parmi les activités ayant les indices moyens les plus élevés, notamment concernant les groupes « Chimiques », « Métaux et métalloïdes ». Tous les groupes comportent au moins 5 substances ayant un indice de 8 avec le code E38, sauf les produits phytosanitaires (voir Tableau 47, p. 122). Les sous-groupes de minéraux et de métaux ont tous au moins un indice atteignant 6, à l'exception de l'uranium. Le code E38 se retrouve dans les communes d'Aire-sur-la-Lys (trois occurrences), Lambres (deux) et Mazinghem (trois) dans le cluster airois, à Saint-Laurent-Blangy (sept) et Noyelles-Godault (deux) dans le cluster artésien (sept déclarations entre 1998 et 2006) et à Lille (trois).

²⁴⁶ ADN, W173897, *op. cit.*

²⁴⁷ ADN, 1822W39, *op. cit.*

²⁴⁸ ADN, 1663W9., *op. cit.*

Tableau 47 : Corrélations supérieures à 6 entre le code E38 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	9	0	5	14
Éléments minéraux	15	1	5	21
Métaux et métalloïdes	18	0	17	35
Micropolluants organiques	108	17	10	135
Phytosanitaires	2	2	0	4
Total	152	20	37	209

Source : Matrice Activités-Polluants

Les indices de corrélation des activités de ce groupe sont en moyenne plus élevés pour les relations avec des substances provenant des sous-groupes classés dans « Chimique », « Éléments minéraux » et « Métaux et métalloïdes ». Pour les activités sélectionnées, les substances ayant des indices supérieurs à 6 sont surtout concentrés dans le groupe des « Micropolluants organiques » et en particulier dans les sous-groupes des HAP, des BTEX ou des solvants chlorés.

Les fabrications de matières plastiques et d'encre se concentre autour de Lille. Plusieurs métaux ont une corrélation égale à 8 pour ces deux activités : l'arsenic, le titane, l'antimoine, le zinc et le cadmium. Plusieurs plaintes accusent ces activités d'être nocives pour leur voisinage. Les dossiers concernant le traitement des déchets sont principalement situés dans les clusters airois et artésien.

2) Métaux

Les activités impliquant des métaux concernent 800 lignes de la base données. Comme le groupe d'activités précédent, il est composé d'activités très variées, ce qui implique des rejets

polluants différents. La matrice attribue au traitement et au revêtement des métaux (C25.61Z) et à la métallurgie (C24) des moyennes particulièrement élevées.

La métallurgie (C24) a un indice moyen de 8 pour tous les sous-groupes d'éléments chimiques et presque tous les sous-groupes de métaux et d'éléments minéraux : il est donc fort probable que les activités de ce code rejettent des éléments chimiques, des éléments minéraux ou des métaux. Pour les substances, la corrélation maximale est atteinte pour un grand nombre de substances du groupe des « Métaux et métalloïdes » :

Tableau 48 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C24 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	9	1	1	11
Éléments minéraux	9	2	3	14
Métaux et métalloïdes	5	0	28	33
Micropolluants organiques	56	0	4	60
Total	79	3	36	118

Source : Matrice Activités-Polluants

Les sous-groupes de métaux sont tous cités par la matrice et seules quelques substances n'ont pas un indice de 8 : parmi elles l'uranium, mais aussi le fer ferreux, le niobium ou le chrome trivalent. Huit substances n'étant pas classées dans cette famille atteignent l'indice de 8 : les cyanures libres, le calcium et le sodium pour les « Éléments minéraux » et le phosphore total pour le groupe « Chimique », le fluoranthène, le tétrachloroéthylène, le trichloroéthylène et le toluène (BTEx) pour les « Micropolluants organiques ». Le potassium, le fluor (éléments minéraux), le phosphate ferrique (élément chimique) sont les substances ayant un indice de 7. Le groupe des « Micropolluants organiques » contient 56 substances obtenant un indice de 6. Le code C24 a été

attribué aux deux dossiers de ferronnerie décomptés. Ils sont tous les deux localisés à Roncq, en 1964 et en 1984.

Félix-Paul Codaccionni indique que la métallurgie est en grande difficulté dans la région entre 1930 et 1935 : « la métallurgie lourde est [...] affaiblie ; en effet, la production de fonte et d'acier subit une baisse encore plus spectaculaire, de l'ordre de 36 à 37 % »²⁴⁹. Malgré cette crise économique, la métallurgie se redresse et dans les années 1950 Jean-François Eck explique que le secteur de la métallurgie lourde est particulièrement moderne et dynamique²⁵⁰. Le Bassin minier accueille de grandes entreprises métallurgiques : on en trouve autour de Lens-Hénin à partir des années 1980²⁵¹ ou encore autour de Denain, où Usinor s'installe au XIX^e siècle²⁵². Le secteur sidérurgique est tout de même touché dans les années 1970²⁵³, mais Usinor et la métallurgie réussissent à conserver une place importante dans l'économie régionale²⁵⁴. Arcelor a été racheté en 2006 et est devenu une composante d'ArcelorMittal, qui porte aujourd'hui l'industrie métallurgique régionale. La métallurgie est donc très implantée dans le cluster artésien de sur-incidence de maladie de Crohn.

La matrice associe également de nombreuses substances avec le code C25.61Z (« Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures) »). Une plainte est répertoriée en 1952 à l'encontre d'un atelier d'émaillage lillois, dénonçant des rejets de fumées²⁵⁵.

Cinquante-quatre substances ont un indice de corrélation de 8 avec cette activité, dont 23 « Métaux et métalloïdes » et 22 « Micropolluants organiques » :

249 CODACCIONNI F., « La crise des années 30 » dans HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, op. cit., p. 268.

250 ECK J. – F., « L'économie du Nord-Pas-de-Calais en 1958 », dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit.

251 DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit., p. 136.

252 BUSSIÈRE E., WARLOUZET L., « Reconstruction, modernisation et croissance dans les années 1920 » dans BUSSIÈRE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, op. cit., p. 63.

253 WARLOUZET L., « Face à la mondialisation : crise et reconversion (1974-2014) », dans BUSSIÈRE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, op. cit., p. 247.

254 Ibid., p. 260.

255 ADN, W70089, op. cit..

Tableau 49 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C25.61Z et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	2	0	3	5
Éléments minéraux	5	2	6	13
Métaux et métalloïdes	2	0	23	25
Micropolluants organiques	47	7	22	76
Total	56	9	54	119

Source : Matrice Activités-Polluants

L'uranium est l'unique sous-groupe de métaux à ne pas avoir d'association supérieure à 6. Du côté des « Micropolluants organiques », 76 substances atteignent un indice égal ou supérieur à 6. Treize HAP et cinq solvants chlorés ont un indice de 8. La matrice attribue également l'indice maximal à six éléments minéraux (cyanures libres, chlorures, sulfates, calcium, fluor et fluorure anion) et trois éléments chimiques (nitrites, ammoniac non ionisé, orthophosphates). Quelques micropolluants et éléments minéraux ont un indice de 7 : le chloroforme, le tétrachlorure de carbone, le chlorure de vinyle, le triméthylbenzène-1,2,4, l'isopropylbenzène, le xylène-ortho, le n-hexane (micropolluants), le potassium et le sodium (éléments minéraux). Le code C25.61Z regroupe 50 dossiers, qui peuvent être classés dans le groupe des « Produits chimiques, toxiques et dangereux » et du groupe « Métaux ». Trente-trois dossiers concernent Lille : 15 entre 1950 et 1962, 14 entre 1964 et 1978, puis seulement quatre après 1978. Dans le cluster lillois, ce code est également présent à Marcq-en-Barœul (cinq dossiers), Bondues (quatre) et Linselles (trois). À Marcq, les dossiers sont tous émis entre 1958 et 1963. Cette activité est présente dans tous les clusters : on en trouve à Isbergues (1954 et 1996), Marez (1960), Le Cateau-Cambrésis (1966) et Dourges (1980).

Les indices moyens de corrélation des activités liées au travail des métaux avec les substances des groupes « Métaux et métalloïdes » et « Chimique » sont très élevés. Cela signifie que ces activités ont très probablement rejeté des métaux et des produits chimiques dans leur environnement. Le groupe « Micropolluants organiques » présente un indice moyen peu élevé mais de nombreux indices de relations égaux à 8 avec la métallurgie et le revêtement de métaux. Cela signifie que nombreux métaux ont été rejetés et que de nombreux micropolluants sont susceptibles de l'avoir été par ces activités.

La majorité des dossiers de métallurgie et le traitement et de revêtement des métaux sont déclarés autour de Lille. Deux substances ont un indice de 8 avec les deux codes d'activité : les cyanures et le calcium. Le rejet de ces substances par la métallurgie et le revêtement de métaux est donc attesté à plus de cinq reprises dans les bases de données et par au moins deux références bibliographiques parmi celles présentées dans la partie précédente.

3) Bois

Une centaine de dossiers ont pour objet des activités qui ont été classées dans le groupe « Bois ». On a décompté six types différents d'activités réparties dans cinq codes NAF. Les indices moyens les plus élevés correspondent le plus souvent au code C16 (« Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles »), qui a été attribué aux activités de travail du bois.

Le travail du bois est la seule activité du groupe « Bois » à obtenir des indices moyens de corrélation élevés avec plusieurs groupes de substances, notamment avec les minéraux et les produits phytosanitaires. La plupart des corrélations sont égales à 6, c'est-à-dire qu'elles sont répertoriées plus de cinq fois dans les bases ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF mais dans aucune référence bibliographique. L'arsenic, le chrome hexavalent, le zinc et le cuivre sont les seules substances à obtenir un indice de 8 avec le travail du bois :

Tableau 50 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C16 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	7	0	0	7
Éléments minéraux	8	2	0	10
Métaux et métalloïdes	6	5	4	15
Micropolluants organiques	51	6	0	57
Phytosanitaires	8	0	0	8
Total	80	13	4	97

Source : Matrice Activités-Polluants

D'autres métaux ont un indice de corrélation égal à 7 : le plomb, le nickel, le mercure, le cadmium et le fer. C'est également le cas de six micropolluants organiques : le fluoranthène, le naphthalène, le pentachlorophénol, le toluène, le trichloroéthylène et l'éthylène glycol. La matrice attribue au potassium et au fluor, deux éléments minéraux, un indice de 7. La majorité des corrélations atteignant le critère de sélection appartiennent aux « Micropolluants organiques » et ont un indice de 6. Les éléments chimiques sont représentés par six paramètres azotés. Sur les 51 activités concernées ici, 38 sont situées dans le cluster lillois (24 à Lille, sept à Marcq, six à Roncq, seulement six après 1974). Le cluster artésien en regroupe sept (quatre à Montigny-en-Gohelle, deux à Saint-Laurent-Blangy) et on en trouve six dans le cluster airois (quatre à Aire-sur-la-Lys, deux à Isbergues). Dans ces deux clusters, les dossiers ayant le code C16 sont tous compris entre 1972 et 1986.

En 1963, la Parqueterie des Flandres est la cible d'une plainte à Marcq-en-Barœul, où elle est accusée de rejeter des fumées.²⁵⁶

Les associations avec les sous-groupes de « Produits phytosanitaires » sont les plus élevées pour les activités liées au bois. Pour le travail du bois, les substances pour lesquelles les rejets sont les plus fiables proviennent, d'après la matrice, du groupe des « Métaux et métalloïdes ».

²⁵⁶ ADN, W 141688, *op. cit.*

Les dossiers concernant le travail du bois sont majoritairement situés dans la métropole lilloise, mais plusieurs d’entre-eux proviennent des clusters artésiens et airois. Les dossiers de travail du bois sont tous émis entre 1972 et 1986.

4) Textile

Deux-cent-quatre-vingt-un dossiers concernent des activités textiles. Parmi ces activités, les blanchisseries (S96.01), les teintureries (C13.3) et le travail du caoutchouc (C22) ont été mises en avant par l’analyse des indices de corrélation. Les blanchisseries ayant déjà été étudiées, les rejets des deux autres codes seront ici présentés.

Le travail du caoutchouc (C22) cumule des corrélations égales à 8 avec 17 substances différentes :

Tableau 51 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C22 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	4	0	1	5
Éléments minéraux	5	1	0	6
Métaux et métalloïdes	5	4	5	14
Micropolluants organiques	39	14	11	64
Total	53	19	17	89

Source : Matrice Activités-Polluants

Parmi ces 17 substances, 11 proviennent des micropolluants organiques : ce sont cinq solvants chlorés, deux BTEX, deux phtalates, le chlorure de vinyle (« Phénol, crésol et dérivés ») et l'éthylbenzène. On trouve ensuite cinq substances du groupe « Métaux et métalloïdes » : le dichloroéthane-1,2, le dichloroéthène-1,1, le tétrachlorure de carbone, le trichloroéthylène et l'indice Phénol. Les micropolluants organiques sont également 14 à obtenir un indice de corrélation de 7. Le sodium est l'unique élément chimique à atteindre cet indice et les quatre métaux sont le chrome hexavalent, le chrome, le cuivre et le plomb. Les micropolluants organiques sont de nouveau majoritaires parmi les indices égaux à 6 : aucun autre groupe ne contient plus de trois substances ayant un indice de 6. Les deux dossiers de travail du caoutchouc sont localisés à la même adresse : le 111 rue Saint-Luc à Lille. L'un est émis en 1954, au nom de Le Caoutchouc façonné, l'autre en 1955 par les Établissements CAFAC. Il est probable que ces deux établissements soient le même.

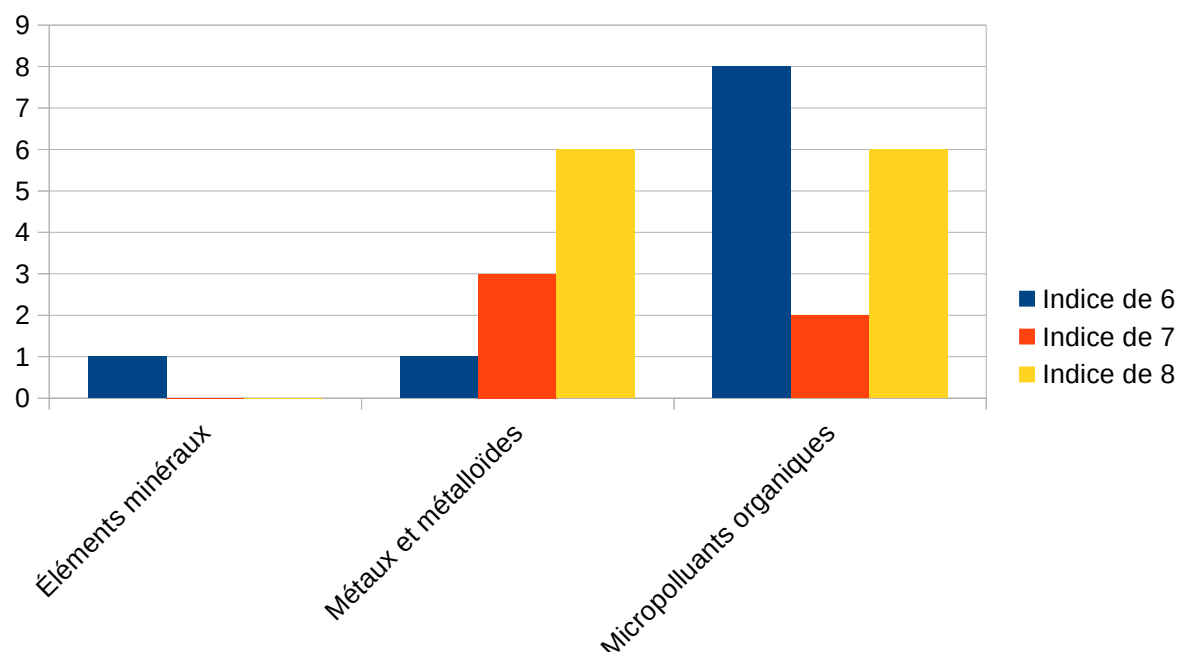
Serge Dormard indique que la zone de Béthune-Bruay est également spécialisée dans la confection de caoutchouc dans les années 1980²⁵⁷. À Lille, l'infiltration de craie dans un puits est dénoncée en 1965 : elle a été causée par une fabrique de colle caoutchouc²⁵⁸.

Le corpus de dossiers correspondant au code C13.3 (« Ennoblement textile (teinture, impression,...) ») est plus conséquent, avec 27 occurrences. La matrice permet d'identifier 27 substances ayant un indice de corrélation supérieur ou égal à 6 (voir Tableau 52, p. 130). Les groupes « Métaux et métalloïdes » et « Micropolluants organiques » ont tous les deux six substances ayant une corrélation de 8 avec le code C13.3. Pour les métaux, ce sont le cadmium, le cuivre, le fer, le manganèse, le nickel et le zinc qui sont concernés. Du côté des micropolluants, ce sont le chlorure de vinyle, le dichlorométhane, le tétrachloroéthylène, le trichloroéthylène, le benzène et le toluène. Le plomb, le chrome et le baryum (métaux), le chloroforme et le xylène (solvants chlorés) obtiennent eux un indice de 7. La majorité des indices égaux à 6 proviennent des micropolluants organiques.

257 DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit., p. 136.

258 ADN, W141684, , op. cit.

Tableau 52 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C13.3 et les substances de la matrice
Activités-Polluants



Source : Matrice Activités-Polluants

Le code C13.3 est localisé 19 fois dans le cluster de Lille, dont 12 reprises à Lille et cinq fois à Marcq-en-Barœul. Quatorze des dossiers de ce cluster sont émis avant 1970. Huit dossiers proviennent du cluster du Cambrésis : quatre à Caudry, deux au Cateau-Cambrésis et deux à Marez. Saint-Laurent-Blangy compte le seul dossier de teinturerie du cluster artésien, déclarée en 1996.

Deux plaintes concernent le cluster de Cambrai : elles dénoncent l'émission de fumées à Caudry en 1961²⁵⁹ et les rejets de substances dans un fossé en 1968 à Marez²⁶⁰. Trois autres plaintes allant à l'encontre des teintureries proviennent de Lille : elles rapportent des émissions en 1952²⁶¹, des rejets d'eaux résiduaires non maîtrisés en 1963²⁶² et de benzine dans les égouts en 1953²⁶³.

259 ADN, W70127, *op. cit.*

260 ADN, W152778, *op. cit.*

261 ADN, 164W70088/1, *op. cit.*

262 ADN, 408W134100, *op. cit.*

263 ADN, W70089, *op. cit.*

Pour ces deux activités textiles, les moyennes d'indices de corrélation sont élevées avec les éléments minéraux et les métaux. Les « Micropolluants organiques » sont les substances ayant le plus de corrélations supérieures ou égales à 6 avec les teintureries et le travail du caoutchouc, suivis des « Métaux et métalloïdes ». Plusieurs substances ont un indice de corrélation égal à 8 avec les deux codes d'activité ici présentés : le fer, le zinc, le nickel (« Métaux et métalloïdes »), le benzène, le chlorure de vinyle et le trichloroéthylène (« Micropolluants organiques »).

Lille concentre de nouveau la majorité des activités sélectionnées. Le reste des activités est regroupé dans le Cambrésis. Les activités citées ont suscité plusieurs plaintes dénonçant leurs rejets de produits chimiques dans les eaux ou dans les sols.

5) Agriculture, élevage et alimentaire

Les dossiers d'activités agricoles ou de production alimentaire sont 288 dans la base de données. Les activités s'articulent autour de l'élevage d'animaux, le stockage de denrées, l'industrie agroalimentaire ou encore la préparation de viandes. Ici, les codes C20.1 (« Fabrication de produits chimiques de base, de produits azotés et d'engrais, de matières plastiques de base et de caoutchouc synthétique ») et C10.7 (« Fabrication de produits de boulangerie-pâtisserie et de pâtes alimentaires ») seront étudiés.

Le code C20.1 a été apposé à la fabrication d'engrais. Ce code a des indices moyens élevés de corrélation avec les éléments chimiques, les minéraux et les métaux, ce qui indique que les fabriques d'engrais rejettent très probablement des substances appartenant à ces groupes. Il compte 36 corrélations supérieures ou égales à 6 dans la matrice Activités-Polluants. Ces substances sont classées principalement parmi les métaux et les micropolluants organiques :

Tableau 53 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C20.1 et les substances de la matrice
Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	0	0	1	1
Éléments minéraux	1	1	0	2
Métaux et métalloïdes	1	0	13	14
Micropolluants organiques	11	1	22	34
Total	13	2	36	51

Source : Matrice Activités-Polluants

Vingt-deux micropolluants ont un indice de 8 : 10 d'entre-eux sont des solvants chlorés, on a également quatre BTEX et trois dérivés du benzène. Le formaldéhyde, le chlorobenzène, le tétrahydrofurane, le naphthalène et l'indice Phénol sont les autres micropolluants obtenant un indice de 8. Pour les métaux, on trouve 13 indices égaux à 8 : l'arsenic, le titane, le cobalt, l'étain, le baryum, le chrome, le cuivre, le fer, le manganèse, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc. L'élément chimique obtenant 8 est l'ammoniac non ionisé. Deux substances atteignent 7 : l'amiante et le triméthylbenzène-1,2,4. L'aluminium a un indice de 6, tout comme 11 micropolluants organiques dont trois dérivés du benzène, deux composés de xylène, deux hydrocarbures, le trichloroéthane-1,1,1, le trichloroéthylène ou le fréon 113. Le code C20.1 a été attribué à cinq activités. L'un des dossiers correspond à un dépôt de celluloid, déclaré à Lille en 1961. Des produits chimiques sont fabriqués à Lille en 1972 et des engrais à Courcelles-les-Lens dans le cluster artésien en 2003.

Les entreprises Décachimie et Péchiney Ugine Kuhlmann sont toutes les deux impliquées dans une affaire en 1986 à Marcq-en-Barœul, lorsqu' « un nuage toxique s'est échappée endommageant notamment la carrosserie des véhicules »²⁶⁴. La station d'essai de la SA Fives Cail Babcock à Lille est la cible d'une plainte en 1971 en raison de ses rejets de poussières²⁶⁵.

²⁶⁴ ADN, 1306W141, *op. cit.*

²⁶⁵ ADN, W173960, *op. cit.*

Malgré des indices moyens relativement élevés, la matrice ne renseigne aucune corrélation égale à 8 entre les substances étudiées et la « fabrication de produits de boulangerie-pâtisserie et de pâtes alimentaires » (C10.7). Le groupe « Métaux et métalloïdes » concentre les cinq substances ayant un indice de 7 : ce sont le zinc, le chrome, le fer, le manganèse et le sélénium. Six autres métaux atteignent 6, ce qui est également le cas de 22 micropolluants :

Tableau 54 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C10.7 et les substances de la matrice
Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Total
Éléments minéraux	1	0	1
Métaux et métalloïdes	6	5	11
Micropolluants organiques	22	0	22
Phytosanitaires	2	0	2
Total	31	5	36

Source : Matrice Activités-Polluants

Le fluor est l'unique représentant des éléments minéraux et le glyphosate et l'atrazine sont ceux des produits phytosanitaires. Le code C10.7 est donné à des boulangeries, des pâtisseries et des établissements fabricants de la levure ou de la margarine, pour un total de 13 dossiers. Plusieurs boulangeries lilloises sont concernées par des plaintes entre 1950 et 1953 : le voisinage se plaint des fumées de trois d'entre-elles. L'activité la plus fréquemment retrouvée est la fabrication de levures, dont tous les dossiers sont localisés à Marcq-en-Barœul. Un dossier est lié aux Établissements Jansens et Fils en 1961, les quatre autres sont attribués à la société Lesaffre en 1963, 1978, 1988 et 1990 (dossier de plainte en 1990²⁶⁶). Deux pâtisseries sont classées à Lille et à Marcq-en-Barœul : les fumées de celle de Marcq-en-Barœul sont dénonçées en 1966²⁶⁷. Trois boulangeries lilloises sont

²⁶⁶ ADN, 1428W519, *op. cit.*

²⁶⁷ ADN, W 142402, *op. cit.*

également visées par des plaintes à l'encontre de leurs rejets de fumées dont deux en 1950²⁶⁸ et une en 1953²⁶⁹. La fabrique de levure de la société Lesaffre elle-aussi la cible de plaintes à Marcq-en-Barœul²⁷⁰ qui ont été présentées auparavant.

Les micropolluants organiques sont les substances les plus représentées dans les rejets des activités du groupe « Agriculture, élevage et alimentaire », en dépit d'un indice moyen moins élevé que les éléments chimiques ou les métaux. La fabrication de produits chimiques présente un nombre important de relations égales à 8, alors que pour la production de produits de boulangerie, ce sont les indices de 6 qui sont majoritaires. Le chrome, le fer, le manganèse et le zinc obtiennent un indice de 7 (plus de cinq mentions dans les bases de données et une dans une référence bibliographique sélectionnée par le BRGM) avec les boulangeries-pâtisseries et de 8 (plus de cinq mentions dans les bases et de deux dans les références bibliographiques) avec la fabrication de produits chimiques. Ces métaux sont les substances les plus probablement rejetées par les activités du groupe « Agriculture, élevage et alimentaire » ayant les indices moyens les plus élevés.

Les dossiers de boulangeries et de fabrication de produits chimiques proviennent le plus souvent de la région lilloise. Lille concentre la majorité des activités ayant présentées dans cette sous-partie, même si Marcq-en-Barœul est également plusieurs fois concernée. Les rejets de fumées et de poussières expliquent plusieurs plaintes.

6) Autres

La catégorie « Autres » regroupe des activités n'ayant pas de lien entre elles. On retrouve ici 63 codes NAF pour 86 types différents d'activités. Les codes ayant les indices moyens les plus élevés sont le C23.1 (« Fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture »), le C17 (« Industrie du papier et du carton »), le D35.1 (« Production, transport et distribution d'électricité ») et le H49 (« Transports terrestres et transport par conduites »).

268 ADN, 142W64288, *op. cit.*

269 ADN, 164W70088/1, *op. cit.*

270 ADN, 1428W519, *op. cit.*

Trois dossiers correspondent au code C23.1 : en 1977, la société Altuor déclare stocker des plaques de plexiglas à Lille, la société Machines et matériel de verrerie est classée en 1979 à Aire-sur-la-Lys et les Établissements Balthazar fabriquent des miroirs à Lille en 1992. D'après la matrice Activités-Polluants, la probabilité que ces activités aient rejeté des métaux est très importante :

Tableau 55 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C23.1 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	4	0	1	5
Éléments minéraux	3	4	3	10
Métaux et métalloïdes	2	2	15	19
Micropolluants organiques	33	10	2	45
Phytopsanitaires	1	0	0	1
Total	43	16	21	80

Source : Matrice Activités-Polluants

Le groupe « Métaux et métalloïdes » regroupe 15 substances ayant l'indice maximal de corrélation avec la verrerie : sept appartiennent au groupe des « Autres métaux et métalloïdes », les autres sont l'arsenic, le bore, le cadmium, le chrome, le cuivre, le manganèse, le nickel, le plomb et le zinc. Six autres substances ont un indice de 8 : l'ammonium (élément chimique), le fluor, le fluorure anion et les sulfates (éléments minéraux), le phénol et le dichlorométhane (micropolluants organiques). Seize substances obtiennent un indice de 7, dont neuf micropolluants organiques. C'est aussi le cas de l'amiante, du potassium, du calcium, du sodium (éléments minéraux), du fer et du mercure (métaux). Ces substances sont rejetées après 1977 à Lille et après 1979 à Aire-sur-la-Lys.

La verrerie est principalement portée dans le Nord-Pas-de-Calais par la cristallerie d'Arques qui se situe dans le cluster airois, un cluster de sur-incidence de la MC. La cristallerie devient en 1945 « la première usine de l'arrondissement de Saint-Omer » avec 572 salariés. Elle n'est pas la seule verrerie du cluster : on trouve également la verrerie Edard à Arques²⁷¹. Félix-Paul Codaccionni situe d'autres verreries dans la région, notamment autour de Maubeuge et de Douai, Douai se trouvant en bordure d'un autre cluster de sur-incidence de la MC²⁷². Serge Dormard note que le bassin d'emploi audomarois, où se situe Arques, concentre 50 % de la production de verre de la région dans les années 1980 et qu'il est très spécialisé dans ce secteur d'activité²⁷³. Laurent Warlouzet indique que le Nord et le Pas-de-Calais fabriquent par exemple 76 % de la production nationale de verre à vitre²⁷⁴.

Les métaux sont les substances ayant le plus de corrélations maximales et les micropolluants celles qui ont le plus d'indices supérieurs à 6 avec le code C17, qui correspond à l'industrie du papier et du carton (voir Tableau 56, p. 137). Ce code est attribué à quatre dossiers. À Linselles, deux dossiers de dépôts de papier sont émis en 1996 par l'imprimerie D'Haussey (plaintes de la pépinière roncquoise) et par Nord Sous Film. En 2000, la société Vaillant installe à Lambres, à côté d'Aire-sur-la-Lys, une « unité de transformation de cartons plats et ondulés par découpes et impression ». En 2001, un dépôt de 2 000 tonnes de papier est déclaré à Roncq par la SA des Transports Grimonprez. Les métaux qui ont la corrélation maximale sont l'arsenic, l'antimoine, l'étain, le cadmium, le chrome, le cuivre, le fer, le manganèse, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc. Les micropolluants sont représentés par l'éthanol, le méthanol, le 1-butanol, l'acétone et le benzo(a)pyrène. Quelques substances atteignent un indice de 7 : la silice pour les métaux et le calcium, le sodium et le fluor pour les éléments minéraux. Cinquante-trois substances ont un indice de 6, dont 33 micropolluants. D'après la base de données, toutes ces substances sont rejetées après 1996.

271 FAVIER N., « La reconstruction de l'arrondissement de Saint-Omer », dans CHELINI M. – P., ROGER P., *Reconstruire le Nord – Pas-de-Calais après la Seconde Guerre mondiale (1944-1958)*, op. cit., pp. 341-358.

272 CODACCIONNI F., « Une puissance industrielle arrivée à maturité » dans HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, op. cit., p. 78.

273 DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit., p. 135-136.

274 WARLOUZET L., « De la reconstruction à la reconversion économique et sociale (1944-1973) » dans BUSSIÈRE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, op. cit., p. 193.

Tableau 56 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C17 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	6	0	1	7
Éléments minéraux	6	3	0	9
Métaux et métalloïdes	7	1	12	20
Micropolluants organiques	33	0	6	39
Phytoproducts	1	0	0	1
Total	53	4	19	76

Source : Matrice Activités-Polluants

Les historiens situent des activités liées au papier dans plusieurs communes et territoires voisins des communes épicentres des clusters. Éric Bussière et Laurent Warlouzet constatent la diversification des activités de Ferdinand Béghin, un propriétaire de plusieurs sucreries situées à Corbehem et Thumeries. Il crée dans ces communes situées à quelques kilomètres du cluster artésien une usine de production de carton en 1926 et une de production de papier en 1929²⁷⁵. Ludovic Laloux indique que dès le milieu du XIX^e siècle, des moulins du sud de l'Audomarois se convertissent en papeteries. Plusieurs papeteries et cartonneries s'installent ensuite dans les communes de Wizernes ou de Wardrecques, au nord des communes épicentres du cluster airois. Laloux cite par exemple les Papeteries de l'Aa et les Cartonneries de Gondardennes²⁷⁶. Serge Dormard signale que l'industrie du bois et du papier est représentée dans les années 1980 à Roubaix-Tourcoing, en Artois-Ternois et autour de Saint-Omer²⁷⁷, trois zones bordant l'épicentre de clusters.

²⁷⁵ BUSSIERE E., WARLOUZET L., « Reconstruction, modernisation et croissance dans les années 1920 » dans BUSSIERE E., WARLOUZET L. *et al.*, *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, *op. cit.*, p. 62.

²⁷⁶ LALOUX L., « Papeteries et cartonneries de la vallée de L'Aa à la fin des années 1950 : l'exemple des Cartonneries de Gondardennes » dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, *op. cit.*

²⁷⁷ DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais...*, *op. cit.*, p. 136.

Les 21 dossiers de générateurs et de transformateurs d'électricité ont tous obtenus le code D35.1. Parmi les 82 substances obtenant un indice supérieur à 6, les métaux ont les corrélations les plus importantes et les micropolluants le plus grand nombre de corrélations :

Tableau 57 : Corrélations supérieures à 6 entre le code D35.1 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	3	1	0	4
Éléments minéraux	6	1	0	7
Métaux et métalloïdes	9	11	2	22
Micropolluants organiques	49	0	0	49
Total	67	13	2	82

Source : Matrice Activités-Polluants

Les « Métaux et métalloïdes » sont 13 à obtenir un indice supérieur ou égal à 7 : le bore et le vanadium atteignent 8, alors que la matrice attribue à l'arsenic, l'antimoine, le cobalt, le sélénium, chrome, le cuivre, le fer, le manganèse, le molybdène, le nickel et le zinc. Autre substance ayant un indice de 7 : le sodium.

Ces dossiers sont localisés à Lille (17 dossiers), à Marcq-en-Barœul (deux) et à Roncq (deux). Quinze d'entre-eux datent d'entre 1986 et 2001.

Denis Varaschin a étudié l'installation du réseau de transport d'énergie électrique après la Première Guerre mondiale²⁷⁸. Il montre que ce réseau a été installé pour soutenir la production des houillères dans le Bassin minier. Florence Hachez-Leroy indique que des débats ont eu lieu durant l'entre-deux-guerres pour savoir si les conduites d'électricité devaient être fabriquées en cuivre ou en

²⁷⁸ VARASCHIN D., « En première ligne. Le réseau de transport d'énergie électrique » dans BUSSIERE E., MARCILLOUX P., VARASCHIN D., *La grande reconstruction : reconstruire le Pas-de-Calais après la Grande guerre...*, op. cit.

aluminium. L'aluminium a été sélectionné pour les réseaux à haute tension, alors que le cuivre était favorisé pour celles à basse tension²⁷⁹.

Les parkings et les dossiers liés aux transports se sont vus attribuer le code H49. La plupart des substances associées au code H49 sont des micropolluants organiques :

Tableau 58 : Corrélations supérieures à 6 entre le code H49 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 8	Total
Chimique	2	0	2
Éléments minéraux	1	0	1
Métaux et métalloïdes	4	3	7
Micropolluants organiques	26	3	29
Total	33	6	39

Source : Matrice Activités-Polluants

Les substances ayant un indice de corrélation de 8 sont des métaux ou des micropolluants. Les métaux sont le zinc, le nickel et le cuivre, alors que les micropolluants sont le benzène, le fluoranthène et le toluène. La matrice n'indique pas d'indice égal à 7, mais plus de 30 relations égales à 6 : On décompte 45 de ces activités, la majorité étant déclarées à Lille : 13 entre 1950 et 1962, 10 entre 1965 et 1979 et neuf entre 1986 et 2001, pour un total de 32 activités. Toujours dans le cluster lillois, les trois dossiers concernant Marcq-en-Barœul sont émis entre 1964 et 1972, celui de Bondues l'est en 1978 et les deux de Roncq en 2000.

279 HACHEZ-LEROY F., « Conduire l'électricité : l'innovation par un nouveau matériau », *Annales historiques de l'électricité*, 2007/1 n° 5, 2007, pp. 75-86.

Les relations avec les micropolluants sont les plus nombreuses et celles avec les « Métaux et métalloïdes » ont les indices les plus élevés. Le zinc, le nickel et le cuivre comptent trois corrélations maximales et les HAP sont particulièrement nombreux à être associés avec chacun des codes NAF évoqués ici. Des éléments chimiques (ammonium, etc.) et minéraux (sodium, fluor, calcium, etc.) sont liés à ces activités, ainsi que quelques rares produits phytosanitaires. Peu de plaintes sont répertoriées à l'encontre de ces activités.

Conclusion de chapitre

Dans cette sous-partie, 14 codes d'activité NAF ayant les indices moyens les plus élevés pour chaque grande famille de substances ont été étudiés. Ces analyses ont mis en avant 276 corrélations maximales entre substances et activité. Elles sont donc renseignées plus de cinq fois dans les bases ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF et plus de deux fois dans les références bibliographiques sélectionnées pour constituer la matrice Activités-Polluants. Les substances obtenant le plus souvent un indice de 8 sont le zinc (11 fois), l'arsenic (10), le cuivre (neuf) et le nickel (neuf) : ce sont donc des substances ayant le plus probablement été rejetées dans l'environnement. Parmi les 15 substances ayant plus de six corrélations maximales avec les activités sélectionnées, 14 appartiennent au groupe des « Métaux et métalloïdes ». La dernière substance est le benzène (BTEX), un micropolluant ayant un total de six corrélations maximales. Pour le Tableau 59, les sept métaux ayant le plus de corrélations égales à 8 avec les activités étudiées dans cette partie ont été sélectionnés, ainsi que le benzène. Le cluster de Lille concentre la majorité des dossiers étudiés (voir Tableau 59, p. 140). Du zinc, du cuivre et du benzène ont probablement été rejetés par un grand nombre d'activités. Dans le Cambrésis, 14 activités sont concernées par le zinc, le cadmium et le manganèse et 13 par le benzène. Dans deux clusters de sur-incidence de maladie de Crohn (airois et artésien), le zinc, le cuivre et l'arsenic sont les substances les plus répertoriées. Les activités de ces clusters comptent proportionnellement beaucoup moins de corrélations maximales avec le benzène que ceux de Lille et du Cambrésis. Du benzène a donc été très probablement rejeté par un grand nombre d'activités sélectionnées dans cette partie dans le cluster de Lille, seul cluster de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique. Ce nombre d'activités est beaucoup moins important dans les clusters de sous-incidence d'insuffisance rénale chronique.

L'exposition au benzène pourrait favoriser l'apparition de l'insuffisance rénale chronique dans la population.

Substances	Groupe de substances	Airois	Artois	Cambrésis	Lillois
Zinc	Métaux	22	24	14	191
Arsenic	Métaux	17	18	4	90
Cuivre	Métaux	21	23	11	156
Nickel	Métaux	15	16	11	120
Cadmium	Métaux	13	12	14	109
Manganèse	Métaux	13	13	14	110
Titane	Métaux	12	12	6	92
Benzène	Micropolluant	6	8	13	140

Tableau 59 : Nombre d'activités classées par cluster ayant une corrélation de 8 avec les substances en ayant le plus

D'après la matrice Activi-Poll, tous les sous-groupes de substances sont susceptibles de polluer les eaux souterraines et les sols. Certains sous-groupes peuvent également dégrader les gaz du sol : ce sont les solvants chlorés, les HAP, les BTEX, les paramètres azotés, les phénols, le mercure, les dérivés du benzène, les alcools et polyols, les aldéhydes et cétones, les phtalates, les chlorobenzènes et les hydrocarbures. Parmi les activités dont les codes NAF ont été sélectionnés, les pollutions des gaz du sols concernent particulièrement le revêtement de métaux (dans le cluster de Lille, à Isbergues, Marez, Le Cateau-Cambrésis, Dourges), la fabrication de produits chimiques (cluster de Lille, Courcelles-les-Lens), celles de matières plastiques (Lille, Caudry, Aire-sur-la-Lys, Noyelles-Godault) et les décharges (clusters d'Aire, d'Artois et Lille).

Chapitre 3 : Complément à l'étude des pollutions à l'aide d'études économiques

Plusieurs spécialités régionales sont absentes de la base de données car elles n'ont pas été retrouvées lors de la recherche archivistique. Par exemple en Artois, aucune activité liée à l'exploitation minière n'a été retrouvée. Pour minimiser ce biais et compléter la recherche archivistique, il est nécessaire de consulter les travaux d'économistes qui étudient les grands pôles régionaux d'activités. Des codes d'activités de la Nomenclature d'activités française (NAF)²⁸⁰ leur ont ensuite été attribués et les rejets liés à ces codes ont été étudiés à l'aide d'Activi-Poll. Les chercheurs ayant étudié l'histoire de la région Nord-Pas-de-Calais évoquent tous la puissance de son industrie. Jean-François Eck précise que les activités traditionnelles de la région conservent une place prépondérante dans l'économie régionale en 1958 :

Loin de l'image d'une industrie vieillotte, demeurée immuablement fidèle à des formules héritées de la première industrialisation, il convient d'insister sur le fait que les grandes spécialisations traditionnelles – charbonnages, industrie textile, métallurgie lourde – font encore preuve de dynamisme et de modernité²⁸¹.

L'imaginaire de la région est marqué par l'industrialisation, comme le confirment les historiens et les économistes en réservant tous une place très importante à l'industrie. L'exemple parfait est l'étude de Serge Dormard, qui est un économiste auteur d'un livre référence portant sur l'économie du Nord-Pas-de-Calais dans la deuxième partie du XX^e siècle. Il décrit le processus de désindustrialisation de la région et questionne le processus de désindustrialisation du Nord et du Pas-de-Calais en ces termes:

Quelle place occupe l'industrie, de nos jours, dans la vie économique régionale ? Le Nord-Pas-de-Calais peut-il être encore considéré comme une région industrielle ? Cette dernière question peut paraître étrange tant le caractère industriel de la région reste encore profondément ancré dans nos mentalités²⁸².

280 Insee, « Présentation générale de la NAF en vigueur », 2024, <https://www.insee.fr/fr/information/3281579>, dernière consultation le 7 avril 2025.

281 ECK J. – F., « L'économie du Nord-Pas-de-Calais en 1958 », dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit.

282 DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit., p. 103.

Si la question peut paraître légitime après la crise des secteurs industriels traditionnels de la région, Dormard, dans son étude, omet complètement le secteur agricole qui est pourtant très important dans le Nord-Pas-de-Calais.

A) Localisation des industries dans divers études économiques

Dormard s'appuie sur plusieurs études localisant les pôles industriels régionaux et comptant les emplois de chaque secteur. Elles ont été publiées par différentes institutions durant la deuxième partie du XX^e siècle. Le Comité d'études régionales économiques et sociales (CERES) publie par exemple une synthèse en 1956 rendant compte de la situation de l'industrie régionale. La Chambre de commerce et d'industrie (CCI) du Nord-Pas-de-Calais compare les parts d'emplois des secteurs d'activités la région entre 1975 et 1985. La troisième étude est coordonnée par la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) et l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). Elle présente les spécialisations des territoires en 1989 et en 1996 et les entreprises employant le plus de salariés ainsi que leur activité. Ces travaux ont été retenus afin de localiser les industries à l'époque de leur publication, de préciser les spécialités des clusters et d'identifier des codes NAF correspondant à celles qui n'ont pas été retrouvées dans les dossiers des AD. Le XXI^e siècle est lui étudié à l'aide d'un atlas récent, conjointement publié par la Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités (DREETS) et la Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT). Cet atlas présente les secteurs d'activités principaux des territoires régionaux en 2019²⁸³.

Sur le plan économique, deux critères montrent la vitalité d'un secteur d'activité : le nombre d'entreprises et celui des emplois du secteur. Au cours de la période étudiée, tous les bassins d'emplois de la région subissent la désindustrialisation, des fermetures d'entreprises et donc des pertes d'emplois. Si historiquement « la production de charbon, de fer, de fonte, d'acier et l'intensité du mouvement de création dans les fibres textiles sont les principales manifestations de l'activité industrielle de la région »²⁸⁴, la situation se dégrade à partir des années 1960. Le secteur industriel et l'État tentent de réagir en constituant de nouvelles zones industrielles à partir de 1965,

283 DREETS, CARSAT, « Atlas régional de la santé au travail en Hauts-de-France », 2020.

284 CODACCIONNI F., « Une puissance industrielle arrivée à maturité » dans HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, op. cit., p. 78.

dont plusieurs sont situées dans ou à proximité des clusters de MC et d'IRCT : à Lillers au sud du cluster airois, à Liévin et Douai autour du cluster artésien, à Cambrai et Caudry dans le cluster cambrésien et à Seclin, Armentières et Roncq dans la région lilloise²⁸⁵. Après le choc pétrolier, la région perd entre 15 et 20 000 emplois industriels par an, qui sont partiellement remplacés par des emplois tertiaires. On ne compte plus qu'environ 273 000 emplois industriels dans la région en 1998, c'est-à-dire environ le quart du total des années 1960. Ils sont concentrés pour l'essentiel dans l'ensemble Lille-Roubaix-Tourcoing.

La crise touche tous les types d'industries : celles des biens de consommations, des biens d'équipement et des biens intermédiaires perdent de nombreux emplois (voir Annexe 9, p. 416).

1) Les industries minières du Bassin minier concurrencées par l'agroalimentaire

Une partie du cluster artésien se trouve dans le Bassin minier (voir Annexe 3, p. 410). Le Bassin minier a attiré de nombreux types d'industries tout au long des XIX^e et XX^e siècles. Ce territoire est nommé de diverses façons dans les publications sélectionnées : il est désigné par l'appellation « Pays noir » par le Ceres et est découpé en trois zones dans les études de la CCI et de la DRIRE. Ces zones sont appelées le Douaisis, l'Artois-Ternois et Lens-Hénin.

Le CERES décrit le Pays noir comme le principal pôle de production énergétique de la région. Le cluster artésien comporte des communes spécialisées dans l'extraction de « combustibles minéraux solides »²⁸⁶, c'est-à-dire celle du charbon. Cette spécialisation est caractérisée par la présence d'infrastructures de traitement du minerai extrait, comme des lavoirs, des cokeries, etc. En 1956, les HBNPC font également fonctionner 16 centrales thermiques dans le Pays noir et produisent dans des cokeries des sous-produits du minerai de charbon sous forme gazeuse. Les sous-produits sont ensuite transportés et distribués dans des feeders qui parsèment la région. La métallurgie non-ferreuse est aussi très présente dans certaines communes artésiennes. Le CERES indique que ces secteurs d'activité s'effondrent dans les années 1970 dans le Bassin minier.

285 DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit., p. 429.

286 MAIRE J., GENDARME R., *Contribution à l'étude des localisations industrielles de la région du Nord*, Lille, Comité d'études régionales économiques et sociales (CERES), 1956, p. 23.

Entre 1975 et 1985, le Douaisis, l'Artois-Ternois et Lens-Hénin perdent une part importante de leurs emplois industriels :

Tableau 60 : Variation de la part de la population active ayant un emploi industriel entre mars 1975 et janvier 1985 dans le Bassin minier

Territoire	Part des emplois industriels
Artois-Ternois	-13,07 %
Lens-Hénin	-33,17 %
Douaisis	-22,51 %
Région	-18,76 %

Source : CCI, *Regards sur l'industrie du Nord-Pas-de-Calais*, Lille, 1987, p. 49.

Cette baisse tient en partie par les difficultés du secteur énergétique qui perd la moitié de ses emplois sur cette période dans le Douaisis et à Lens-Hénin. La baisse est plus limitée en Artois-Ternois. La disparition des emplois se fait malgré le développement de nouvelles activités, comme l'industrie automobile dans le Douaisis où est implantée environ 31 % de la construction automobile régionale en 1985. L'ensemble Lens-Hénin est toujours spécialisé dans l'industrie lourde.

En 1985, Le Bassin minier regroupe toujours 35 % des effectifs régionaux liés aux mines. Les biens intermédiaires sont également bien représentés : on trouve toujours 43 % des emplois de la métallurgie non-ferreuse et de ceux 23 % de la chimie dans le Bassin minier malgré la baisse la plus importante de la part d'emplois industriels des territoires étudiés. Ces activités sont donc encore très présentes dans le Bassin minier malgré la désindustrialisation. En Artois-Ternois, on réalise 16 % de la production régionale de papiers-cartons et de la chimie de base. L'agroalimentaire est également une activité importante dans le Bassin minier.

Le Douaisis compte toujours en 1996 environ 26 % d'emplois liés à l'industrie d'après l'étude de la DRIRE. Plus du tiers des emplois industriels de la zone est lié à l'industrie automobile qui s'est imposée après l'implantation de grandes entreprises comme Renault à Douai-Cuincy. L'agroalimentaire arrive en seconde position avec 11 % des emplois. Le travail des métaux offre 9 % des emplois, porté par Somenor qui fabrique des produits métalliques à Douai et Arbel Fauvet Rail qui produit à Douai du matériel ferroviaire. La fonderie est représentée par l'Union minière de France à Auby, qui travaille également les métaux non-ferreux. Enfin, on trouve l'Imprimerie nationale à Flers-en-Escrebieux²⁸⁷.

L'agroalimentaire domine dans l'Artois-Ternois avec 21 % de la part des emplois industriels, grâce notamment à Herta SA à Saint-Pol-sur-Ternoise. Le papier et le carton sont présents (10 % des emplois industriels) par l'intermédiaire de l'entreprise Store Feldmuehle à Corbehem qui domine le secteur. Les industries électroniques (10 %) sont représentées par Oldham France SA à Arras et progressent légèrement sur la période. Nylstar produit du textile synthétique à Saint-Laurent-Blangy et Sollac Biache, installé à Saint-Vaast, travaille l'acier. Cependant, les emplois industriels ne représentent plus que 16 % des emplois totaux en Artois-Ternois en 1985²⁸⁸.

À Lens-Hénin, ancienne zone minière, l'industrie ne concerne plus que 19 % des emplois. Ils sont partagés entre l'agroalimentaire (21 % des emplois industriels), le travail du cuir (13%) et la chimie (8 %). L'entreprise Mac Cain, implantée à Harnes au début des années 1980 et Bourgoin Moy Park, qui s'installe à Hénin-Beaumont en 1991 sont les grands employeurs du secteur agroalimentaire. Metaleurop est une référence mondiale de la métallurgie des métaux non-ferreux. Le secteur de l'énergie, qui est historiquement le plus important dans ce territoire, est toujours présent avec la cokerie de Drocourt. À Hénin-Beaumont, l'entreprise Écia fabrique des équipements automobiles.

En 2019, l'Atlas régional de la santé au travail en Hauts-de-France indique qu'autour d'Arras le secteur de l'industrie est peu développé mais que l'agroalimentaire tient une place privilégiée²⁸⁹. C'est également le cas à Lens, même si la fabrication de produits en plastique et l'industrie automobile sont bien implantées²⁹⁰. À Douai, l'industrie représente toujours 19 % des emplois, notamment dans les secteurs de l'automobile, du caoutchouc-plastique et du verre²⁹¹.

287 DRIRE, INSEE, *L'industrie dans le Nord-Pas-de-Calais*, *op. cit.*, p. 97.

288 *Ibid.*, p. 102.

289 DREETS, CARSAT, « Atlas régional de la santé au travail en Hauts-de-France », *op. cit.*, p. 58.

290 *Ibid.*, p. 71.

291 *Ibid.*, p. 68.

Cette énumération a mis en lumière plusieurs spécialités du cluster artésien : l'extraction du charbon, l'industrie agroalimentaire et l'industrie automobile sont implantées cette zone. Si des dossiers concernant l'industrie automobile de ce cluster ont été répertoriés aux AD, ce n'est pas le cas des deux autres activités. Les codes V89.02Z (« Stockage de charbon »), V89.04Z (« Terrils et / ou crassier de mines »), V89.05Z (« Stockage de résidus miniers après traitement des minerais métalliques non ferreux »), C19.10Z (« Cokéfaction »), D35.41Z (« Centrale électrique thermique »), C24.5 (« Fonderie ») et C10 (« Industries alimentaires ») correspondent à l'extraction minière et à l'industrie alimentaire. Les feeders peuvent être classés comme « Transport par conduites », c'est-à-dire le code H49.50Z. Dans une partie suivante, les rejets de substances corrélés à leur fonctionnement ont été étudiés à l'aide de la matrice Activités-Polluants. L'industrie automobile, les garages ou la mécanique industrielle ont en revanche déjà été traités précédemment.

2) Le Cambrésis dominé par les industries textiles et agroalimentaires

Le cluster du Cambrésis se situe également dans un territoire rural industrialisé. Il est nommé Artois-Cambrésis dans l'étude du CERES et s'étend de l'ouest d'Arras à l'est de Solesmes. Les deux autres publications consultées s'accordent pour placer la totalité du cluster dans un territoire portant le nom de Cambrésis, qui se limite à une zone située dans le département du Nord.

L'étude du CERES de 1956 indique que l'Artois-Cambrésis est une zone de pratique du rouissage, du tissage du lin et du chanvre. L'historien Yves-Marie Hilaire indique que dès le début du XX^e siècle, l'industrie textile est présente dans la Cambrésis « sur un grand quadrilatère à l'est de l'Escaut, limité par Cambrai, Walincourt, Bohain, Caudry, Le Cateau, Solesmes et Avesnes-les-Aubert » où « plus de 10 000 métiers battent pour une production très diversifiée »²⁹². En 1969, en pleine crise textile, l'entreprise de bonneterie Jerseys du Cambrésis s'installe et permet au secteur de se maintenir partiellement dans le Cambrésis²⁹³. L'agroalimentaire est la deuxième industrie citée par le CERES.

292 CODACCIONNI F., « Une puissance industrielle arrivée à maturité » dans HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, op. cit., p. 74.

293 DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit., p. 99.

D'après la CCI, entre 1975 et 1985, le Cambrésis perd 27 % de ses emplois industriels, ce qui est au-dessus de la moyenne régionale²⁹⁴. Même le secteur agroalimentaire, qui est pourtant l'un de ceux qui parvient à se maintenir au niveau régional, voit près de 30 % de ses emplois disparaître dans le Cambrésis. Le territoire reste spécialisé dans l'industrie textile, qui représente 42 % des emplois industriels de la zone. La parachimie, la verrerie et la construction mécanique sont aussi implantées dans cet espace, mais en bien moindre mesure.

Les mêmes activités cumulent les plus grandes parts d'emplois industriels en 1996. Deux entreprises textiles font partie des cinq plus grands employeurs du Cambrésis : Intexal et la Société d'exploitation des anciens Établissements Cardon, toutes les deux situées à Cambrai. Le textile atteint 36 % des emplois industriels et l'agroalimentaire (11 %) et la verrerie (7 %) complètent le podium avec des parts relativement peu élevées. Les Verreries de Masnières participent à la montée de la verrerie. Deux grands entreprises n'appartiennent pas à des secteurs dominants dans le Cambrésis : Sicos et Cie à Caudry, appartenant aux branches de la pharmacie, de la parfumerie et de l'entretien et les Engrenages et réducteurs Messian à Cambrai qui fabriquent des équipements mécaniques²⁹⁵. En 1996, les salariés de l'industrie représentent le quart des emplois du territoire du Cambrésis.

La DREETS et la CARSAT des Hauts-de-France indiquent qu'en 2019, l'industrie représentait 18,4 % des emplois du Cambrésis. Ce sont l'industrie alimentaire et les activités textiles qui dominent²⁹⁶.

Le textile et l'agroalimentaire sont les spécialités traditionnelles du Cambrésis. Plusieurs codes correspondant à des activités textiles ont déjà été traités. Le cas de la verrerie a lui aussi déjà été évoqué. Comme pour l'Artois, les rejets du code C10 vont être étudiés à l'aide de la matrice Activités-Polluants afin de rechercher les pollutions liées aux activités agroalimentaires.

294 Chambre régionale de commerce et d'industrie (CCI), *Regards sur l'industrie du Nord-Pas-de-Calais*, Lille, 1987, p. 49.

295 DIRE, INSEE, *L'industrie dans le Nord-Pas-de-Calais*, op. cit., p. 99.

296 DREETS, CARSAT, « Atlas régional de la santé au travail en Hauts-de-France », op. cit., p. 64.

3) Le Pays d'Aire entouré de zones spécialisées dans la verrerie et l'automobile

Le cluster se situant autour d'Aire-sur-la-Lys est réparti dans plusieurs territoires. Le CERES le situe au sud de l'entité « Flandre intérieure », alors que la CCI et la DRIRE le placent à la jonction de trois territoires : la Flandre-Lys, Béthune-Bruay et Saint-Omer.

En 1956, le CERES signale présence de la verrerie dans le Pays d'Aire : la cristallerie d'Arques est une entreprise dynamisant l'économie de ce territoire. Outre cet établissement, on trouve une centrale thermique des HBNPC à Isbergues, deux à Chocques et une compagnie minière implantée à Béthune²⁹⁷.

Pour la CCI, en 1985, la Flandre-Lys n'est pas un territoire particulièrement industrialisé : seuls le textile, l'agroalimentaire, l'imprimerie et la verrerie y ont une place, mais de moindre importance²⁹⁸. Dans le Béthunois, l'activité s'est reconvertie dans l'agroalimentaire et par « l'acquisition d'une spécialisation dans les caoutchouc et matières plastiques »²⁹⁹. Enfin, l'Audomarois produit 60 % du verre de la région, ainsi que 22 % du papier et du carton. Cette zone est considérée comme dynamique en comparaison du reste de la région. Elle s'appuie elle aussi sur le secteur agroalimentaire.

En 1996, l'industrie compose un quart des emplois de la Flandre-Lys. Les spécialités y sont bien plus marquées que dans les clusters précédemment cités, avec l'agroalimentaire qui représente plus d'un quart des salariés, porté par des enseignes comme Bonduelle (conserves de légumes, Renescure) ou Delacre (biscuiterie, Nieppe). Le secteur textile emploie 20 % des salariés de l'industrie, notamment grâce à Norlys qui est implanté à Bailleul. Néanmoins, ces deux activités sont en recul à la fin du XX^e siècle, au contraire de la verrerie (15 % des emplois industriels) qui est en nette progression, notamment grâce à la Société des verres de sécurité, située à Blaringhem. Enfin, la chaudronnerie est représentée par les Fonderies franco-belges de Merville³⁰⁰.

297 MAIRE J., GENDARME R., *Contribution à l'étude des localisations industrielles de la région du Nord*, op. cit., p. 20.

298 CCI, *Regards sur l'industrie du Nord-Pas-de-Calais*, op. cit., p. 49.

299 Ibid., p. 47.

300 DRIRE, INSEE, *L'industrie dans le Nord-Pas-de-Calais*, op. cit., p. 96.

L'ensemble Béthune-Bruay a été largement touché par la crise minière, mais son taux d'emplois industriels s'est maintenu à 30 %. L'industrie automobile s'implante à partir des années 1970 dans le Béthunois et se développe jusqu'à devenir le secteur industriel employant le plus de personnels (19 % des emplois industriels). Trois des cinq plus grands employeurs de ce territoire appartiennent à l'industrie automobile : la Française de mécanique à Douvrin, Bridgestone à Béthune (fabrication de pneus) et la Société des transmissions mécaniques à Ruitz (équipement automobile). Le Béthunois se spécialise dans la fabrication et la transformation de matières plastiques (10 %). Ces progressions participent à la baisse de la part de l'agroalimentaire (16 %), qui est menée par l'entreprise Roquette Frères de Lestrem. Isbergues comporte une usine de sidérurgie de l'acier de l'entreprise Sollac³⁰¹.

Le secteur de Saint-Omer compte lui 38 % d'emplois industriels en 1996, ce qui est très élevé comparé aux autres territoires présentés. C'est la verrerie qui en est principalement responsable, avec 58 % des emplois industriels du territoire. Les présences de la Cristallerie d'Arques, établissement mondialement reconnu créé en 1968 et de l'entreprise Machines et matériel de verrerie, également implantée à Arques, sont à noter. Le papier-carton (Arjo Wiggins Papiers couchés SA à Wizernes et Sical à Lumbres, 13 % des emplois industriels) et l'habillement (6 %) voient leur part baisser légèrement. Met Commutation à Longuenesse représente le secteur électronique³⁰².

D'après la DREETS et la CARSAT, le Béthunois et l'Audomarois comportent encore aujourd'hui plus de 20 % d'emplois industriels. Autour de Saint-Omer, c'est encore la verrerie qui domine³⁰³. Dans le Béthunois, « les emplois salariés industriels se concentrent dans l'agroalimentaire, l'automobile, la fabrication de produits en caoutchouc, la plasturgie et la métallurgie »³⁰⁴.

La verrerie, l'industrie automobile, le papier-carton ainsi que les matières plastiques sont toutes des activités qui ont déjà été étudiées. L'étude ne s'est en revanche pas encore intéressée au travail du cuir dans le cadre de la fabrication de vêtements. Cette activité correspond au code C14.11Z : « Fabrication de vêtements en cuir ».

301 *Ibid.*, p. 104.

302 *Ibid.*, p. 105.

303 DREETS, CARSAT, « Atlas régional de la santé au travail en Hauts-de-France », *op. cit.*, p. 75.

304 *Ibid.*, p. 61.

4) La région lilloise, territoire polyvalent

Dans l'étude du CERS, la région lilloise est découpée en trois parties : Lille, la « Région nord de Lille » et la « Région sud de Lille », contrairement aux deux publications plus récentes, qui la considèrent comme une seule entité.

Le CERES identifie plusieurs spécialités de la région lilloise en 1956. À Lille, le secteur de la fabrication d'équipements pour l'agriculture, l'industrie ou le transport ferroviaire est développé. Le rouissage, le tissage du lin et du chanvre sont également en vogue. Plusieurs centrales EDF sont installées à Halluin, Comines, Lomme ou encore Sequedin. Une centrale thermique des établissements Kulhmann est située à La Madeleine³⁰⁵. En 1955, 40 chocolateries fonctionnent dans le département du Nord et Lille-Roubaix-Tourcoing en regroupent 77,5 %. Ces 40 chocolateries produisent 8 % du chocolat français en 1957³⁰⁶.

L'étude de la Chambre de commerce indique qu'en 1985 dans la région lilloise, 30 % des emplois appartiennent au secteur industriel³⁰⁷. Le pôle lillois rassemble de nombreux travailleurs de l'industrie malgré une baisse de 24 % entre 1975 et 1985. Ce territoire concentre toujours 28 % des emplois agroalimentaires, 21 % du textile-habillement, 37 % de l'imprimerie, de la presse et de l'édition et 35 % des industries électriques et électroniques³⁰⁸.

D'après la DRIRE, la part d'employés industriels tombe à Lille à 19 % en 1989, puis à 14 % en 1996. Les derniers emplois de ce secteur sont principalement réparties entre l'agroalimentaire (19 %), le textile (10 %) et la fabrication de machines (9 %) ³⁰⁹. Ces spécialisation ne sont pas très prononcées et la région lilloise est toujours aussi polyvalente en terme d'industrie. En 1996, les cinq entreprises employant le plus de salariés appartiennent toutes à un secteur d'activité différent : ce sont la Voix du Nord (édition, imprimerie) à Lille, la société Électroménager du Nord à Lesquin, la

305 MAIRE J., GENDARME R., *Contribution à l'étude des localisations industrielles de la région du Nord*, op. cit., p. 20.

306 PERRIN C., « PME et décentralisation industrielle dans le Nord » dans ECK J. – F., CHELINI M. – P., *PME et grandes entreprises en Europe du Nord-Ouest XIX^e siècle - XX^e siècle*, Villeneuve d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2012, pp. 299-316.

307 CCI, *Regards sur l'industrie du Nord-Pas-de-Calais*, op. cit., p. 49.

308 Ibid., p. 46.

309 DRIRE, INSEE, *L'industrie dans le Nord-Pas-de-Calais*, op. cit., p. 93.

SA J. Reydel équipement automobile à Gondecourt, EDF à Lille et Caby Jean et Cie (charcuterie, agroalimentaire) à Saint-André-lez-Lille.

La DREETS et la CARSAT des Hauts-de-France présentent les bassins d'emplois de Lille et de Roubaix-Tourcoing. À Lille, on décompte en 2019 seulement 6,4 % d'emplois industriels, principalement dans les secteurs du transport et de production d'énergie³¹⁰. À Roubaix-Tourcoing, on retrouve 11,4 % d'emplois industriels, notamment dans l'industrie high-tech³¹¹.

Dans ce cluster, une activité a été mise en lumière : la fabrication de machines et d'équipements. Les codes C28.30Z (« Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs...) et réparation ») et C30.2 (« Construction de locomotives et d'autre matériel ferroviaire roulant ») correspondent à des activités pratiquées dans la région lilloise.

Plusieurs spécialités régionales ont été identifiées dans cette partie. Certaines n'apparaissent pas ou peu dans les dossiers de classement conservés aux AD, notamment parce que leur implantation s'est faite avant 1950 et qu'après cette date elles sont en crise. Il est aussi possible que certaines activités n'étaient pas encore considérées comme insalubres, dangereuses ou incommodes lors de leur mise en fonctionnement et qu'elles n'ont donc pas été classées. La consultation d'études économiques de la période étudiée permet de réduire ces biais.

Parmi les activités économiques citées, certaines se sont implantées dans la région à l'aide de l'État, qui a financé l'arrivée nouveaux secteurs et défini une politique d'aménagement régional et de reconversion économique dans les années 1960³¹². L'industrie automobile est un symbole de cette reconversion qui est entravée par le choc pétrolier :

Emblématiques de la politique de reconversion industrielle menée à partir de la fin des années 1960, les sites automobiles figurent aujourd'hui parmi les premiers employeurs d'un Nord-Pas-de-Calais devenu le troisième pôle automobile français. Sur les 10 plus gros établissements industriels du Nord-Pas-de-Calais, 6 appartiennent au secteur automobile³¹³.

310 DREETS, CARSAT, « Atlas régional de la santé au travail en Hauts-de-France », *op. cit.*, p. 72.

311 *Ibid.*, p. 74.

312 BRUYELLE P., « De la région pilote à la région déprimée : 1952-1980 » dans HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, *op. cit.*, p. 415.

313 GREVET J. – F., « Entreprises automobiles et conversion des vieux bassins industriels en Europe du Nord-Ouest : le cas du Nord-Pas-de-Calais (1968-1978) » dans ECK J. – F., CHELINI M. – P., *PME et grandes entreprises...*, *op. cit.*

Cependant, cette volonté de reconverter les territoires anciennement textiles ou miniers s'est heurtée au choc pétrolier qui a provoqué une nouvelle crise et une rechute économique.

B) Rejets des activités identifiées dans les études économiques mobilisées

Les rejets des codes NAF identifiés dans la partie précédente vont maintenant être analysés à l'aide de la matrice Activités-Polluants. L'objectif est toujours le même : déterminer les substances rejetées et localiser ces rejets.

Les activités et leurs codes ont été classés dans trois catégories différentes : le stockage et les résidus industriels, la production industrielle et la construction d'équipements.

1) Résidus et stockage industriel

Dans la partie du cluster artésien se trouvant dans le Bassin minier, les dépôts de charbon, les terrils de mines et le stockage de produits miniers étaient nombreux et fréquents. Les conduites de gaz, aussi appelées feeders, parcourent tous les clusters. Ces activités sont sources de nuisances, comme montré par les travaux d'historiens de la région. La nomenclature NAF propose plusieurs codes d'activités en lien avec cette industrie, ainsi qu'avec le stockage des scories provenant majoritairement des fonderies.

Les dossiers de dépôts de charbon émis ont reçu le code V89.02Z. Vingt-cinq activités répertoriées aux AD ont reçu le code V89.02Z : 11 dossiers sont émis à Lille (tous entre 1961 et 1974), quatre à Aire-sur-la-Lys et seulement cinq dans le cluster artésien (4 après 1980). La matrice Activités-Polluants montre très peu de corrélations pour le stockage de charbon. Dix associations ont reçu un indice de 6. Ces substances corrélées sont majoritairement des métaux : le thallium, le cadmium, le cuivre, le fer, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc. On retrouve également l'amiante (élément minéral) et l'ammoniac non ionisé (élément chimique). Le charbon était stocké

dans les dépôts en attendant son acheminement vers son acheteur. Lorsque son transport se faisait par voie fluviale, il était source de pollution :

Ces stocks de charbon, surtout ceux disposés à proximité des cours d'eau quand ils sont acheminés par transport fluvial, peuvent polluer les rivières soit en chargeant l'eau de ruissellement avec des matières nocives, notamment en particules soufrées et autres matières volatiles présentes dans le charbon, soit en glissant directement dans l'eau. Les poussières se dégageant de ces monticules de charbon ou celles émises lors de la manipulation du charbon causent les mêmes problèmes que les poussières des terrils³¹⁴.

Une plainte est déposée contre un dépôt de charbon à Lille en 1961, en raison de l'envol de poussières³¹⁵

Les terrils de mines, classés en V89.04Z, sont eux aussi la cause de nombreuses nuisances. Durant la période d'exploitation minière, leur présence a provoqué des affaissements de terrain. Ces phénomènes sont plus rares aujourd'hui, mais d'autres problématiques restent liées à la présence des terrils. Le vent et la pluie peuvent par exemple conduire les poussières des terrils jusque dans les champs et les jardins. Elles sont la raison pour laquelle le Bassin minier est surnommé « Pays noir », car elles s'infiltrant et se propagent partout. Ces poussières peuvent être composées de substances toxiques (métaux lourds, etc.) et polluer les zones entourant les terrils. Ces derniers rejettent toujours des gaz comme du monoxyde de carbone, du méthane³¹⁶, ou encore du radon, gaz radioactif et cancérigène inodore et incolore présent dans les sous-sols³¹⁷. Ils représentent donc un danger pour la santé des populations.

Seize corrélations obtiennent un indice de 6. Les substances sont assez diversifiées, puisque deux éléments chimiques, six éléments minéraux, sept métaux et trois micropolluants atteignent l'indice de 6. Les éléments chimiques sont tous des paramètres azotés et les micropolluants des solvants chlorés. Les chlorures, les sulfates, le potassium, le sodium et le fluor représentent les éléments minéraux, alors que les métaux ayant un indice de 6 sont le zinc, le nickel, le cadmium, le cuivre, le fer, l'arsenic et le manganèse. Aucune activité classée dans la base de données ne correspond à ce

314 TROCH K., *Ne pas grever l'avenir au bénéfice du présent...*, op. cit., p. 154.

315 ADN, W173960, Lille.

316 TROCH K., *Ne pas grever l'avenir au bénéfice du présent...*, op. cit., p. 152-154.

317 Ibid., p. 160.

code d'activité. Pourtant, encore aujourd'hui, on compte toujours plusieurs centaines de terrils dans le Bassin minier³¹⁸.

Le code V89.05Z (« Stockage de résidus miniers après traitement des minerais métalliques non ferreux ») a été attribué à trois dépôts de scories. Les dossiers sont émis à Noyelles-Godault en 2002 par l'entreprise Metaleurop et à Lille par la société GSM en 1993 et 1994. Le dépôt lillois de la société GSM avait une contenance de 13 000 m². Le dossier de 1994 est constitué en raison du transit de « 42 000 tonnes de scories venant de Duisburg » ayant provoqué l'ouverture d'une enquête en raison de soupçons de contamination. L'enquête a ensuite démontré que la société GSM n'étant pas responsable³¹⁹. La matrice identifie six corrélations égales à 6 avec le code V89.05Z. Ce sont toutes des métaux : le zinc, le cuivre, le fer, l'arsenic, le plomb et l'antimoine.

Les feeders correspondent au code H49.50Z. L'historien Jean-Pierre Williot étudie l'installation des conduites de gaz et des feeders dans la région. Il explique qu'en 1921, la Société régionale de distribution du gaz est fondée et doit fournir du gaz à différentes villes du Nord et du Pas-de-Calais. Pour cela, elle récupère « les gaz des houillères et celui de plusieurs sociétés gazières »³²⁰. Le réseau de feeders alimente d'abord « Douai, Aniche et Denain avec du gaz des cokeries d'Auby et de Douchy » à partir de 1921, puis Lille-Roubaix-Tourcoing en 1928. Cette « industrie de transport »³²¹ se développe très vite : la Société régionale de distribution du gaz distribue 36 millions de m³ en 1927 et 78 millions de m³ en 1937. À partir de 1930, d'autres entreprises se lancent dans le secteur : la Société artésienne Force et Lumière crée un réseau reliant Béthune, Arras et Péronne et la Société béthunoise connecte le Béthunois au littoral³²².

Le transport par conduites continue de se développer et en 1956 l'étude de Maire et Gendarme montre que plusieurs clusters sont concernés par les feeders. Les clusters du Cambrésis et du Pays d'Aire sont traversés par des conduites et ont été entourés sur la Figure 10 (p. 157). Caudry, Marez, Le Cateau-Cambrésis, communes épicentres du cluster du Cambrésis, sont des nœuds du réseau régional de conduites. Aire-sur-la-Lys et Dourges, communes épicentres appartenant respectivement

318 *Ibid.*, p. 151.

319 ADN, 1894W96, Lille.

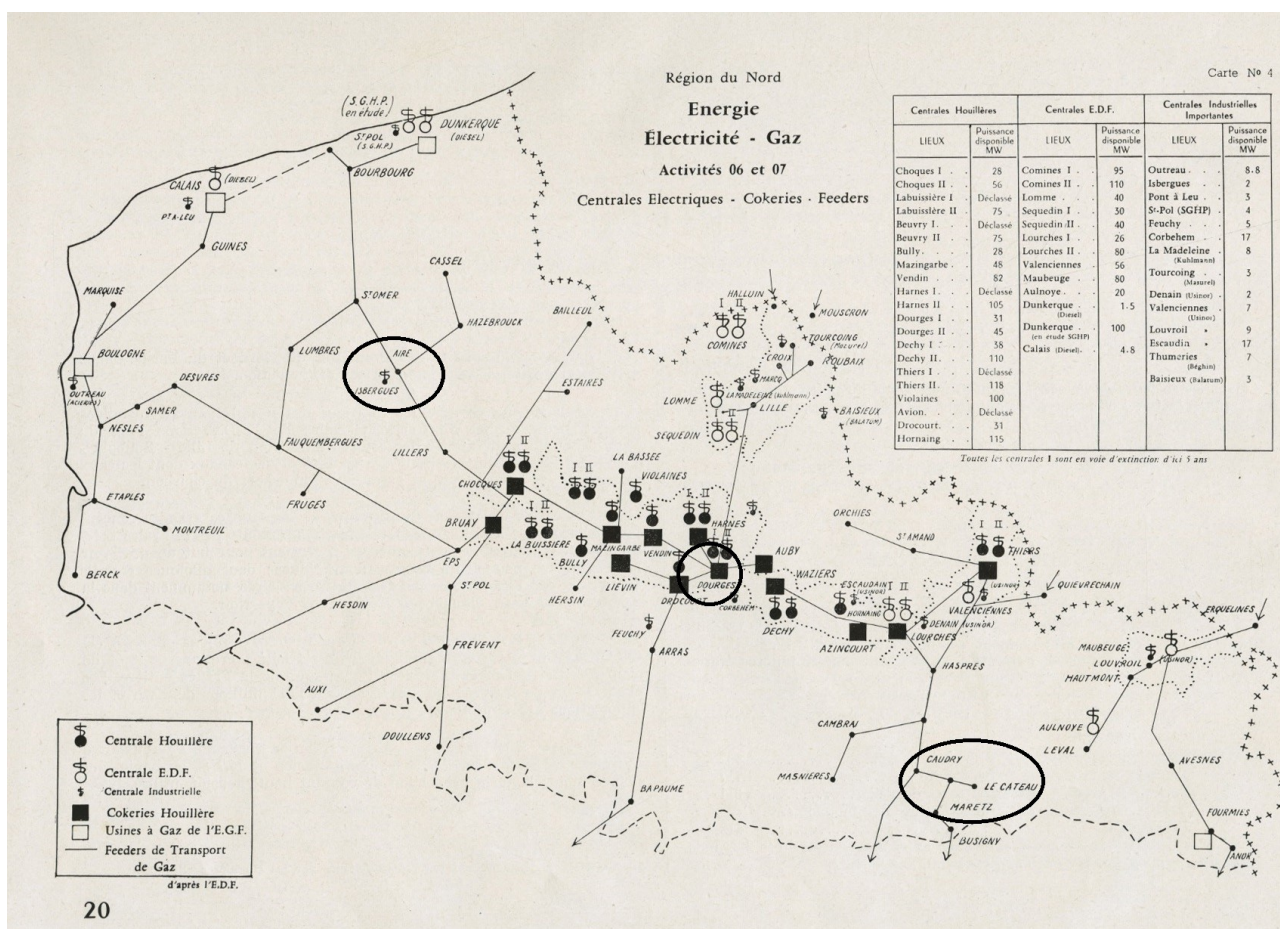
320 WILLIOT J. – P., « Du déclin au renouveau : l'approvisionnement gazier en France au XX^e siècle » dans *La politique énergétique de la France au XX^e siècle : une construction historique Annales des mines*, août 1998, p. 12.

321 WILLIOT J. – P., « La reconstruction de l'industrie gazière » dans BUSSIERE E., MARCILLOUX P., VARASCHIN D., *La grande reconstruction : reconstruire le Pas-de-Calais après la Grande guerre...*, op. cit., p. 228.

322 WILLIOT J. – P., « Du déclin au renouveau... », op. cit., p. 12.

aux clusters airois et artésien, sont également des carrefours du réseau de conduites de gaz. La matrice Activités-Polluants identifie 31 substances ayant une corrélation de 6 avec le code H49.50Z (« Transports par conduites »), qui a été attribué aux feeders. Le cuivre est la seule substance provenant du groupe des « Métaux et métalloïdes » liée à ce code, toutes les autres appartiennent aux « Micropolluants organiques ».

Figure 10 : Les feeders dans les clusters du Nord-Pas-de-Calais



Source : MAIRE J., GENDARME R., *Contribution à l'étude des localisations industrielles de la région du Nord*, op. cit., p. 20.

Les activités liées à l'industrie charbonnière et les feeders ne rejettent que peu de substances dans leur environnement d'après la matrice Activités-Polluants. Cependant, les historiens ont démontré que les activités minières, qui concernent dans le cadre de cette étude principalement le

nord du cluster artésien, étaient la source de nombreux dangers pour les populations. Les substances liées à l'industrie minière sont principalement des métaux comme le zinc, le cuivre, le cadmium ou le nickel. Des conduites traversent tous les clusters de sur-incidence de maladie de Crohn depuis les années 1930 d'après les travaux des historiens. La matrice indique qu'elles sont plutôt sources de rejets de micropolluants organiques.

2) Production industrielle

La production industrielle est très variée dans le Nord-Pas-de-Calais. Les rejets de quatre types de production identifiés grâce à la bibliographie vont ici être étudiés. Tout d'abord la fonderie, qui consiste à produire des pièces ou des objets métalliques. Ensuite, les cokeries fabriquent divers sous-produits à partir de coke. Enfin, des activités textiles liées au cuir sont signalées dans plusieurs clusters, ainsi que des industries du secteur alimentaire.

De nombreuses fonderies ont fonctionné dans la région Nord-Pas-de-Calais. Le code C24.5, qui possède des corrélations maximales avec 18 métaux et métalloïdes, leur a été attribué (voir Tableau 61, p. 158). Onze sous-groupes de métaux sur 15 comptent une corrélation maximale. C'est le cas de sept substances du sous-groupe « Autres métaux et métalloïdes » : le bore, le strontium, le titane, l'antimoine, l'étain, le vanadium et le baryum. Les autres corrélations maximales du code C24.5 sont établies avec l'ammoniac non ionisé (élément chimique), le formaldéhyde, le toluène, le xylène, le benzo(a)pyrène et le naphthalène (micropolluants organiques). On trouve six indices égaux à 7 : le chrome hexavalent, le fluoranthène, l'anthracène, le chloroforme, le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène. Trente substances obtiennent un indice de 6 : la plupart sont des micropolluants, mais quelques éléments minéraux et quelques métaux sont également concernés, tout comme un produit phytosanitaire (fenothrine).

Les études économiques économistes en signalent en Flandre-Lys, dans le Douaisis et en Artois-Ternois, alors que dans la base de données on trouve 22 dossiers correspondant à des fonderies dont 14 à Lille (toutes déclarées avant 1966) et quatre dans le cluster artésien (toutes après 1981).

Tableau 61 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C24.5 et les substances de la matrice
Activités-Polluants

Groupe	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	0	0	1	1
Éléments minéraux	3	0	0	3
Métaux et métalloïdes	2	1	18	21
Micropolluants organiques	24	5	5	34
Phytoprotecteurs	1	0	0	1
Total	30	6	24	60

Source : Matrice Activités-Polluants

La fonderie est une activité métallurgique très répandue dans la région Nord-Pas-de-Calais. Metaleurop est une fonderie produisant principalement du zinc et du plomb et est située à Noyelles-Godault, dans le cluster artésien. C'est une des plus grandes fonderies de France qui a fonctionné entre 1894 et 2003. De nombreux travaux retracent les pollutions et les nuisances de son activité, dont plusieurs ont été produits par des historiens. Aujourd'hui, le territoire environnant l'ancien site de l'usine est toujours très pollué : il est occupé par une entreprise spécialisée dans la dépollution des métaux lourds et l'agriculture est fortement contrôlée voire interdites dans certaines zones adjacentes³²³. Trois plaintes contre des fonderies et une forge ont été répertoriées à Lille : en 1950 une forge est accusée de rejeter des fumées³²⁴, une fonderie produit des émanations de fumées en 1966³²⁵ et une autre des vapeurs nocives en 1955³²⁶.

323 HEUGUEBART L., *Inodore et sans saveur : zinc et plomb ou les lourds silences de l'histoire : Aux origines de la résilience mortifère des habitants de l'ancien site de Metaleurop-Nord (1894-1936)*, mémoire de master 1, Université de Lille, 2018 ; HEUGUEBART L., *D'un extrême à l'autre : une histoire des pollutions de l'ancien site industriel de Metaleurop-Nord (1936-1962)*, mémoire de master 2, Université de Lille ; RAINHORN J., DUMONTIER C., « Faire l'histoire d'un conflit manqué... », *op. cit.*

324 ADN, 142W64289/1, Lille.

325 ADN, W142398, *op. cit.*

326 ADN, 196W74313, *op. cit.*

La « cokéfaction » ne figure pas dans la base de données. Dans l'étude du CERES, la présence d'une dizaine de cokeries entre Bruay et Valenciennes est notifiée³²⁷. La matrice attribue 45 corrélations supérieures ou égales à 6 au code C19.10Z. Sept micropolluants obtiennent l'indice maximal : le benzo(a)pyrène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(k)fluoranthène, le benzo(g,h,i)pérylène, le fluoranthène, l'indéno(1,2,3-cd)pyrène et l'indice Phénol. C'est également le cas de métaux (fer et zinc) et d'éléments chimiques (ammonium et ammonium non ionisé). Le benzène, le toluène et le fluorène sont des micropolluants et sont les seules substances à avoir un indice de 7 avec les cokeries :

Tableau 62 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C19.10Z et les substances de la matrice
Activités-Polluants

Groupe	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	2	0	2	4
Éléments minéraux	4	0	0	4
Métaux et métalloïdes	7	0	2	9
Micropolluants organiques	17	3	7	27
Phytosanitaires	1	0	0	1
Total	31	3	11	45

Source : Matrice Activités-Polluants

La cokéfaction est bien identifiée comme source de pollution par les scientifiques. Les géographes Michel Rogé et René Frécaut, respectivement spécialistes de la sidérurgie lorraine et d'hydrologie, montrent en 1981 que les eaux rejetées par les cokeries contiennent de l'ammoniac, du phénol volatil, du soufre ou encore de la pyridine, qui sont toutes des substances polluantes. Ils indiquent également que dans les années 1980, « la part des dépenses de protection de l'environnement dans le

³²⁷ MAIRE J., GENDARME R., *Contribution à l'étude des localisations industrielles de la région du Nord*, op. cit., p. 20.

coût total de l'investissement pour une usine moderne s'élève » à 20 %, ce qui expose la capacité de nuisance de cette activité³²⁸.

Le code D35.41Z est affecté aux centrales électriques thermiques. Quatre substances obtiennent l'indice de confiance maximale : l'aluminium, le cuivre (métaux), le fluoranthène et le tétrachloroéthylène (micropolluants). Le code gelé en 2000 (élément minéral) a un indice de 6, tout comme le C10-C40-Coupes hydrocarbures et sept micropolluants : le benzo(b)fluoranthène, l'acénaphène, l'anthracène, le naphthalène, le phénanthrène, le pyrène et le fluorène :

Tableau 63 : Corrélations supérieures à 6 entre le code D35.41Z et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 8	Total
Éléments minéraux	1	0	1
Métaux et métalloïdes	0	2	2
Micropolluants organiques	8	2	10
Total	9	4	13

Source : Matrice Activités-Polluants

L'histoire des centrales électriques thermiques du Nord-Pas-de-Calais est liée aux mines. On en trouve au début du xx^e siècle autour de Douai, à Harnes, Déchy ou encore Vendin. La Compagnie électrique du Nord, une filiale de la Compagnie des mines de Lens et par Gaz du Nord, filiale d'un groupe revendant son électricité aux mines, en installent ensuite en-dehors du Bassin minier et notamment à Lomme, dans le cluster lillois. Toutes ces centrales thermiques fournissent de l'énergie à l'industrie minière³²⁹. Après la Première Guerre mondiale, afin de participer à la Reconstruction,

328 FRECAUT R., ROGE M., « Quelques aspects de la pollution industrielle en Lorraine », *Revue Géographique de l'Est*, tome 21, n° 3, 1981, p. 175.

329 SCHEURER F., « Histoire des centrales thermiques de 1946 à 1980 », *Bulletin d'histoire de l'électricité*, n° 10, décembre 1987, p. 123-124.

d'autres centrales sont mises en fonctionnement dans la région lilloise à Comines et Sequedin. On trouve des centrales thermiques après-guerre en Artois, dans le Pays d'Aire et à Lille.

Le travail du cuir est classé en C14.11Z. Une seule substance atteint un indice de 6 : le mercure. La fabrication de vêtements en cuir est considérée comme une spécialité de Lens-Hénin et de l'Audomarois, même si le tiers des effectifs régionaux se situent dans la région lilloise à la fin du XX^e siècle³³⁰.

Les industries alimentaires (C10) comptent 48 corrélations activité-polluants supérieures à 6. L'ammonium, les orthophosphates (éléments chimiques) et les chlorures (minéraux) sont les substances obtenant la corrélation maximale :

Tableau 64 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C10 et les substances de la matrice Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8	Total
Chimique	5	0	2	7
Éléments minéraux	4	0	1	5
Métaux et métalloïdes	7	4	0	11
Micropolluants organiques	25	0	0	25
Total Résultat	41	4	3	48

Source : Matrice Activités-Polluants

Parmi les métaux, quatre substances atteignent une corrélation de 7 : le zinc, le fer, le manganèse et le cuivre. Plusieurs types d'activités sont rattachés à ce code : une sucrerie à Caudry en 1964, une confiserie à Marcq-en-Barœul en 2001 ou encore une fabrique de soupes à Feuchy en 1994. Au total, les onze dossiers sont répartis dans trois clusters : sept proviennent de celui de Lille, trois d'Artois et un du Cambrésis.

330 DRIRE, INSEE, *L'industrie dans le Nord-Pas-de-Calais*, op. cit., p. 46.

Quelques plaintes visent les industries alimentaires de Lille, Marcq-en-Barœul. En 1985 à Lille, une brasserie brûle illégalement des déchets en papier et en carton³³¹. À Marcq-en-Barœul, la confiserie est suspectée de polluer les eaux voisines en 2001³³².

Six substances obtiennent la corrélation maximale avec deux activités différentes. L'ammoniac non ionisé, le benzo(a)pyrène, le fer et le zinc l'atteignent avec la fonderie et la cokéfaction. Le cuivre est fortement corrélé à la fonderie et aux centrales thermiques, alors que le fluoranthène est lié aux centrales thermiques et à la cokéfaction. Enfin, des liens entre l'ammonium et les industries alimentaires et la cokéfaction sont attestés à plus de cinq reprises dans les bases de données utilisées par la matrice et dans plus de deux références bibliographiques. Les activités présentées ici sont majoritairement situées en Artois.

3) Fabrication d'équipements

Les études économiques utilisées présentent deux types de biens d'équipement construits dans les clusters : les tracteurs et le matériel ferroviaire. Ces deux activités sont classées dans la nomenclature NAF.

Le code C28.30Z concerne la « Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs...) et réparation ». La majorité des substances corrélées à cette activité sont des micropolluants et plus particulièrement des solvants chlorés :

331 ADN, 1306 W 25bis, Lille.

332 ADN, 2157W132, *op. cit.*

Tableau 65 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C28.30Z et les substances de la matrice
Activités-Polluants

Sous-groupe de substances	Indice de 6	7	Total
Fer et ses dérivés	0	1	1
Solvants chlorés	9	2	11
Total	9	3	12

Source : Matrice Activités-Polluants

Le fer est la seule substance ayant un indice supérieur à 6 n'étant pas un micropolluant organique. Il atteint 7, tout comme le dichlorométhane et le dichloroéthylène-1,2 trans. Les micropolluants obtenant un indice de 6 sont le chloroforme, le dichloroéthane-1,1, le dichloroéthène-1,1, le tétrachlorure de carbone, le trichloroéthane-1,1,1, le trichloroéthylène, le chlorure de vinyle et le dichloroéthylène-1,2 cis.

C'est un code qui est utilisé à trois reprises dans la base de données : en 1953, 1957 et 1971 au Cateau-Cambrésis. Les deux dossiers des années 1950 sont classés comme des ateliers de « construction de machines agricoles », alors que celui de 1971 est un atelier de travail des métaux où l'on répare du matériel agricole. D'après les études économiques retenues, cette activité est plus concentrée dans la région lilloise.

Le code C30.2 correspond à la « Construction de locomotives et d'autre matériel ferroviaire roulant ». Il n'est pas répertorié dans la base de données. Les économistes situent cette activité à Lille et dans le Douaisis. Les métaux atteignent à plusieurs reprises l'indice de 7 alors que les micropolluants atteignent l'indice de 6 :

Tableau 66 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C30.2 et les substances de la matrice
Activités-Polluants

Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Total
Métaux et métalloïdes	3	8	11
Micropolluants organiques	25	2	27
Total	28	10	38

Source : Matrice Activités-Polluants

Les métaux obtenant 7 sont le béryllium, le cadmium, le chrome, le cuivre, le fer, le nickel, le plomb et le zinc. Les micropolluants sont le naphthalène et le dichloroéthylène-1,2 trans.

La société Fives Cail Babcock, implantée dans le quartier lillois de Fives, est répertoriée à quatre reprises dans les dossiers de classement des ADN. Fives Cail Babcock est le résultat de la fusion de plusieurs entreprises créée au XIX^e siècle et spécialisée dans différents secteurs. Parmi ces spécialisations, c'est en bonne partie la construction de locomotives qui a fait sa renommée nationale³³³, mais elle fournit également des pièces servant à l'érection de ponts, de viaducs et à la constitution du réseau de chemins de fer. L'entreprise ferme dans les années 1990 et un écoquartier né en 2015 sur la friche industrielle³³⁴. Aujourd'hui, la ville appuie sur la « reconquête » d'un lieu « autrefois fleuron de l'industrie métallurgique ³³⁵», ce qui a été permis par une dépollution des métaux lourds présents dans les sols.

Neuf substances sont communes aux deux activités ici présentées : le fer (métal), le chloroforme, le chlorure de vinyle, le dichloroéthane-1,1, le dichloroéthène-1,1, le dichloroéthylène-1,2 cis et le dichloroéthylène-1,2 trans. Seules des métaux et des micropolluants sont liées à ces constructions de biens d'équipement.

333 CODACCIONNI F., « Une puissance industrielle arrivée à maturité » dans HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, op. cit., p. 68.

334 VILLE DE LILLE, « Fives Cail », <https://www.lille.fr/Vivre-a-Lille/Les-travaux-a-Lille/Les-projets-urbains/Fives-Cail2>, dernière consultation le 7 avril 2025.

335 VILLE DE LILLE, « Fives Cail : les travaux », <https://www.lille.fr/Actualites/Fives-Cail-les-travaux>, dernière consultation le 7 avril 2025.

Les études économiques mobilisées incité à diriger l'étude vers neuf codes NAF qui n'avaient pas encore été envisagés. Si la région de Lille est souvent concernée par ces activités, plusieurs d'entre-elles sont principalement implantées en Artois et dans le Bassin minier. La fonderie (C24.5) est l'activité étudiée ayant les corrélations de rejets de substances les plus élevées. Les dossiers de fonderie répertoriés aux AD proviennent surtout de Lille et dans une moindre mesure dans le cluster artésien, mais les économistes en signalent dans le cluster d'Arras. Aucune centrale thermique ou usine de cokéfaction ne sont recensées dans les dossiers des AD, alors que leur présence est relevée par les économistes notamment en Artois et qu'elles regroupent des corrélations élevées d'après la matrice Activités-Polluants. Ce sont principalement des métaux et des micropolluants organiques qui leur sont associés.

Conclusion de partie

La base de données constituée pour cette étude répertorie les activités classées depuis 1950 dans les villes épicentres des clusters de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique du Nord-Pas-de-Calais. Elle a été enrichie par les données provenant de la matrice Activités-Polluants, qui identifie les rejets de ces activités et mesure leur probabilité. Grâce à la recherche aux AD, les activités polluantes ont été localisées dans les clusters. Les plaintes de voisins ont également été analysées afin d'étudier les types de rejets des activités. Les stations-services, les garages, la torréfaction de café, les boulangeries et surtout les blanchisseries sont des activités visées par des plaintes dénonçant leurs rejets de fumées. Les émanations des ateliers de peinture suscitent également de nombreuses plaintes, la métallurgie est associée à des vapeurs nocives et les activités textiles (ateliers, teintureries, blanchisseries, etc.) sont responsables d'infiltrations de produits chimiques dans les sols et les nappes phréatiques. Les imprimeries linselloises et l'usine de fabrication de levure de Lesaffre à Marcq-en-Barœul ont été accusées de nuire à la santé publique : des archives présentant des mobilisations de la population contre leurs rejets nocifs ont été identifiées.

Cette analyse s'est poursuivie à l'échelle des types d'activités en intégrant une dimension temporelle. Des activités sont plus souvent déclarées durant certaines décennies et disparaissent presque complètement des dossiers de classement à d'autres. On peut citer comme exemple les garages, surreprésentés dans le cluster lillois avant 1975 et beaucoup plus rares ensuite. Au niveau régional, les dépôts de carburants sont surtout déclarés avant 1975, alors que les dossiers d'élevages ou de stations-services sont surtout émis après cette date. L'étude des pollutions des activités sélectionnées souligne des rejets de substances appartenant pour la plupart aux groupes des « Micropolluants organiques » et des « Métaux et métalloïdes » et pouvant contaminer plusieurs types de milieux. Plusieurs substances sont souvent corrélées aux activités implantées dans les villes épicentres des clusters : l'arsenic, le zinc, le cuivre, le nickel, l'ammonium non ionisé ou encore le benzène. Elles sont considérées à l'issue de l'étude des pollutions industrielles comme des substances susceptibles de favoriser l'apparition de la maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique.

L'analyse historique des rejets polluants s'est avérée difficile et peu fructueuse comme le montre le cas de l'arsenic. Dans le cluster d'Arras, plusieurs codes NAF relatifs à l'arsenic sont signalés principalement avant les années 1970 (V89.07Z, C25.6), alors que d'autres le sont surtout après 1970 (G47.30Z, C16, C20.30Z). Même chose dans le cluster airois : les codes C17, G47.30Z, C16 apparaissent après les années 1970, alors que les codes V89.03Z et V89.07Z disparaissent à cette époque et qu'ils sont eux-aussi liés à l'arsenic. À Lille, une vingtaine de types d'activités rejettent de l'arsenic d'après la matrice Activités-Polluants : la moitié d'entre-elles sont essentiellement répertoriées après 1970, pour six recensées avant 1975. Dans le Cambrésis, aucun dossier n'est répertorié après 1971 et cette étude temporelle n'aurait que peu d'intérêt. De plus, les activités polluantes ayant arrêté de fonctionner peuvent devenir des friches industrielles, nombreuses dans le Bassin minier³³⁶ et dans la région lilloise³³⁷. Ces friches continuent de polluer tant qu'elles ne sont pas dépolluées, processus qui coûte très cher et demande des moyens techniques importants. Certains anciens sites industriels ont été réhabilités et de nombreux projets sont en cours, mais il reste encore beaucoup à faire. Kevin Troch définit l'ancien bassin minier du Nord-Pas-de-Calais comme une « zone de sacrifice ». Ce concept provient de deux journalistes, Naomi Klein et Anna Bednik, qui expliquent qu'une zone de sacrifice est un territoire « dont l'environnement a été

336 WARLOUZET L., « De la reconstruction à la reconversion économique et sociale (1944-1973) », dans BUSSIERE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, op. cit., p. 247.

337 WARLOUZET L., « Face à la mondialisation : crise et reconversion (1974-2014) », dans BUSSIERE E., WARLOUZET L. et al., *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, op. cit., p. 201.

dégradé de manière permanente par les activités minières au point d'en rendre toute réhabilitation écologique et/ou reconversion économique difficiles voire impossibles ³³⁸». Le Bassin minier serait ainsi condamné à rester pollué malgré l'arrêt des activités polluantes, ce qui rend l'aspect historique de l'étude difficile à explorer.

Vingt-deux codes NAF différents rassemblent un total de 407 corrélations égales à 8, renseignées à plus de cinq reprises dans les bases de données ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF et dans plus de deux références bibliographiques. La plupart de ces codes NAF correspondent à des activités dont des cas de pollutions ont déjà été étudiés par les historiens. D'après la matrice, les rejets de ces codes NAF sont composés pour moitié de métaux et d'environ un quart de micropolluants. Vingt-et-un codes NAF ayant des corrélations égales à 8 sont recensés dans le cluster de Lille, ce qui ne permet pas de faire de conclusion pour ce cluster. En revanche, cinq codes sont uniquement présents dans ce cluster : le C20.12Z pour la fabrication de colorants et d'encre, le C22 pour la fabrication d'objets en caoutchouc, le C24 pour la métallurgie, le D35.1 pour la production et le transport d'électricité et le H49 pour le transport. Les substances les plus fréquemment rejetées par ces activités sont des métaux : le nickel et le zinc sont associés à quatre d'entre-elles et l'arsenic et le cuivre à trois de ces codes. On pourrait considérer ces quatre métaux comme potentiellement responsables de l'apparition du cluster de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique autour de Lille. Cependant, ils sont rejetés par de nombreuses activités présentes dans les territoires n'étant pas des clusters de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique. Sept autres métaux et métalloïdes sont cités à deux reprises : ce sont l'antimoine, le bore, le cadmium, le cobalt, le fer, le titane et le vanadium. Le benzène, le fluoranthène, le toluène, le trichloroéthylène (micropolluants) et le phosphore (élément chimique) sont également associés à deux de ces activités.

Dans les clusters de sur-incidence de maladie de Crohn, huit substances obtiennent la corrélation maximale avec 10 activités ou plus dont les rejets ont été étudiés. Ce sont le zinc (17 occurrences), le cuivre (15), l'arsenic (13), le nickel (13), le cadmium (11), le fer (11), le manganèse (10) et le toluène (10). Le toluène est un micropolluant et le seul à ne pas être un métal. Les substances principales de chaque cluster vont être comparées afin d'isoler celles correspondant aux plus grands nombres de dossiers d'activités. Si des substances sont souvent rejetées dans les trois clusters de

338 TROCH K., *Ne pas grever l'avenir au bénéfice du présent...*, op. cit., p. 5.

sur-incidence de MC, elles seront considérées comme susceptibles de favoriser l'apparition de la maladie de Crohn.

C'est en Artois que l'on trouve le plus de fortes corrélations. Douze codes NAF y ont été étudiés et les ateliers de peinture (C20.30Z) sont l'activité obtenant le plus de corrélations maximales dans ce cluster. Douze substances atteignent plus de 7 fois une corrélation de 8 avec ces codes et sont donc particulièrement susceptibles d'avoir été rejetées en Artois (voir Tableau 67, p. 169). Les métaux sont majoritaires parmi les substances les plus rejetées et concernent le plus de dossiers dans ce cluster. Des rejets d'ammoniac non ionisé sont imputés à 8 codes d'activités, mais le nombre de dossiers lié à cette substance est plus faible que pour les métaux. Les micropolluants sont également bien représentés avec plusieurs substances citées sept fois.

Substances	Groupe	Nombre d'activités	Nombre de dossiers
Zinc	Métaux	10	74
Cuivre	Métaux	9	73
Arsenic	Métaux	8	73
Fer	Métaux	8	66
Nickel	Métaux	7	66
Cadmium	Métaux	7	66
Mercure	Métaux	7	66
Toluène	Micropolluants	7	58
Benzène	Micropolluants	7	55
Dichlorométhane	Micropolluants	7	55
Ammoniac non ionisé	Chimique	8	48
Manganèse	Métaux	7	48

Tableau 67 : Rejets principaux dans le cluster artésien

Contrairement au cluster artésien, ce sont les micropolluants organiques qui ont le plus de corrélations égales à 8 avec les six codes NAF étudiés présents dans le Cambrésis. Les substances

présentes dans le Tableau 68 (p. 170) sont toutes liées à au moins un code NAF correspondant à une activité du groupe « Textile, vêtements et blanchisserie », que cela soit le code C13 (« Fabrication de textiles »), C13.3 (« Ennoblement textile ») ou S96.01 (« Blanchisserie-teinturerie »). Chaque substance est également concernée par un des codes correspondant au traitement et au revêtement des métaux (C25.6 ou C26.61Z). La dernière activité ayant une corrélation maximale présente dans ce cluster est la fabrication de matières plastiques (C20.16Z), qui correspond à trois dossiers conservés aux AD. Voici les substances principales dans le cluster du Cambrésis :

Substances	Groupe	Nombre d'activités	Nombre de dossiers
Benzène	Micropolluants	5	26
Dichlorométhane	Micropolluants	5	26
Trichloroéthylène	Micropolluants	5	26
Zinc	Métaux	5	26
Toluène	Micropolluants	5	23
Cadmium	Métaux	4	23
Tétrachloroéthylène	Micropolluants	4	16

Tableau 68 : Rejets principaux dans le cluster du Cambrésis

Le benzène, le dichlorométhane, le zinc et le cadmium sont des substances rejetées par de nombreuses activités en Artois comme dans le Cambrésis. Les rejets des neuf codes NAF présents dans le cluster d'Aire-sur-la-Lys vont désormais être analysés afin de déterminer les substances susceptibles de favoriser l'apparition de cas de MC.

Les substances ayant le plus de corrélations égales à 8 avec les codes NAF du cluster airois sont toutes des métaux (Tableau 69, p. 171). Le cuivre est le seul à avoir une corrélation maximale avec le code A01.4, qui correspond aux 49 élevages déclarés dans ce cluster. Ceci explique le nombre de dossiers liés au cuivre, bien plus élevés que pour n'importe quelle autre substance dans ce cluster. L'industrie du papier et du carton (C17), la verrerie (C23.1), la fonderie (C24.5) et la fabrication de

matières plastiques (C20.16Z) moins de deux fois chacune dans ce cluster sont répertoriées d'après les ADPdC. D'après la matrice Activités-Polluants, elles ont un indice de corrélation égal à 8 avec la plupart des substances présentes dans ce tableau. Le benzène et le dichlorométhane ne figurent pas dans les rejets principaux du cluster airois. Par élimination, il ne reste que le zinc et le cadmium comme substances fortement susceptibles de favoriser l'apparition de la MC. Leur rejet est imputé à des activités polluantes ou très nombreuses dans les trois clusters de sur-incidence de maladie de Crohn, ce qui permet de formuler cette hypothèse.

Substances	Groupe	Nombre d'activités	Nombre de dossiers
Cuivre	Métaux	7	67
Zinc	Métaux	7	19
Arsenic	Métaux	6	19
Cadmium	Métaux	5	13
Manganèse	Métaux	5	13
Antimoine	Métaux	4	12
Chrome	Métaux	4	12
Mercure	Métaux	4	12
Nickel	Métaux	4	12
Plomb	Métaux	4	12
Titane	Métaux	4	12

Tableau 69 : Rejets principaux dans le cluster airois

Dans le cluster de sur-incidence d'insuffisance rénale de Lille, l'analyse est rendue complexe par le grand nombre et la diversité des activités répertoriées. Trois substances ayant des indices de corrélation égaux à 8 avec des activités presque exclusivement recensées dans le cluster lillois ont été identifiées à l'aide de la matrice :

Substance	Nombre de dossiers dans le cluster lillois	Part des dossiers du cluster lillois
Cobalt	256	75,5 %
Fluoranthène	248	80 %
Vanadium	69	65 %

Tableau 70 : Substances spécifiques au cluster lillois

Le cobalt, le fluoranthène et le vanadium sont majoritairement liés à des dossiers d'activités du cluster lillois. Plus des trois quarts des activités ayant un indice de corrélation égal à 8 avec le cobalt (métal) et le fluoranthène (micropolluant) dans cette étude ont été déclarées dans le cluster lillois. Elles concernent environ 250 dossiers chacune. Pour le vanadium (métal), les deux tiers des dossiers proviennent du cluster lillois. La jointure de la base de données des dossiers répertoriés aux AD et de la matrice Activités-Polluants permet donc d'établir que ces substances sont particulièrement corrélées aux activités de ce cluster. Elles sont susceptibles d'avoir un lien avec la sur-incidence de cas d'insuffisance rénale chronique dans la population du cluster lillois.

Plusieurs substances pouvant favoriser l'apparition de la maladie de Crohn et de l'insuffisance rénale chronique ont été mises en lumière dans les clusters. Le zinc et le cadmium sont très souvent recensés dans les clusters de sur-incidence de MC et sont donc considérés comme des potentiels facteurs pouvant favoriser l'apparition de cas de MC. Les rejets de cobalt, de fluoranthène et de vanadium sont spécifiques au cluster lillois, seule zone de sur-incidence d'IRCT étudiée. Ces substances pourraient elles être en lien avec la sur-incidence d'IRCT dans la région lilloise.

Partie 2

Histoire des pollutions agricoles dans les clusters de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique terminale

L'agriculture du Nord-Pas-de-Calais est le sujet d'un nombre important de publications tout au long du XX^e siècle. Elle a été le secteur économique principal de la région jusqu'à la Révolution Industrielle. Le nord de la France avant l'industrialisation est un territoire rural, parsemé de villages comportant entre 200 et 1 000 habitants³³⁹. Jusqu'aux années 1760, deux traditions agricoles coexistent dans la région et s'opposent : la flamande et la picardo-parisienne. Alain Derville décrit par ces principes l'agriculture flamande au XIX^e siècle : « polyculture intensive, spéculative et capitaliste »³⁴⁰. Les techniques agricoles n'évoluent que très peu entre le XV^e siècle et cette période. La région lilloise, l'Artois et le Cambrésis sont couverts d'openfields :

*La Pévèle ou le Mélantois, près de Lille, [...] l'Artois, le Cambrésis ou le Pays de Montreuil, se présentent comme l'archétype des campagnes d'openfield : villages serrés autour de l'église, zone dite de « manoirs non amazés » ou de courtils enclos de haies et consacrée aux prairies et aux jardins, majeure partie du finage en openfield*³⁴¹.

Seuls le Bas-Pays de Flandre intérieure et d'Artois, l'Avesnois et le Bas-Boulonnais étaient des zones de bocage au XVIII^e siècle, avant sa généralisation au siècle suivant³⁴².

Les dégâts occasionnés par les guerres sont aujourd'hui bien connus. Le secteur agricole du Nord-Pas-de-Calais a été dévasté, au même titre que les infrastructures urbaines ou de transport. Victor Boret, ministre de l'Agriculture à la fin de la Première Guerre mondiale, indique qu'environ un million d'agriculteurs ont été tués et trois cents mille blessés entre 1914 et 1918 et que les champs sont inutilisables :

Trois millions d'hectares, les plus fertiles de France, à remettre en culture, retournés, bouleversés en tous sens par les obus et par la construction de tranchées, parsemés de fils de

339 JESSENNE J. - P., ROSSELLE D., « L'histoire rurale de la France du Nord de la fin du Moyen Âge au XX^e siècle », *Revue du Nord*, vol. 375-376, no. 2-3, 2008, pp. 303-333.

340 DERVILLE A., « L'agriculture flamande. Des origines médiévales aux descriptions de 1800 », *Histoire & Sociétés Rurales*, n° 4, 2^eme semestre 1995, pp. 47-68.

341 JESSENNE J. - P., ROSSELLE D., « L'histoire rurale de la France du Nord... », *op. cit.*

342 *Ibid.*

*fer barbelés, d'engins explosifs de toutes sortes, rendus stériles au surplus par le contact des gaz asphyxiants*³⁴³.

Les terres agricoles des arrondissements d'Arras et de Béthune sont particulièrement touchées par les combats :

*La zone dévastée des arrondissements d'Arras et de Béthune englobe 279 communes sinistrées et couvre 152 887 hectares dont 138 082 de terres de culture, soit environ le quart de la superficie cultivée dans le Pas-de-Calais. Dans l'arrondissement d'Arras, 150 des 211 communes sont détruites à plus de 90 % ; dans celui de Béthune 36 sur 142*³⁴⁴.

Les clusters airois et artésiens sont situés en grande partie dans ces deux arrondissements. Une dizaine d'années après la guerre, les champs ont quasiment tous été remis en état et les agriculteurs ont repris leur activité. Les pouvoirs publics distribuent des semences, du matériel et des machines agricoles afin d'accompagner cette reprise. Édouard Lynch, historien spécialiste du socialisme et des mondes ruraux³⁴⁵, rapporte les propos tenus par Boret dans un livre paru en 1912 où le futur ministre de l'Agriculture appelle à augmenter les productions :

*Je suis persuadé que notre agriculture, plus que jamais, est et doit être notre première industrie nationale. En tous cas, elle est, pour de longues années, notre seule industrie de surproduction, c'est-à-dire celle qui nous donnera un surplus exportable de produits analogues à celui que l'Allemagne tire de ses usines*³⁴⁶

Boret applique donc dès le début de l'entre-deux guerres une politique agricole productiviste qui permet de rattraper et de dépasser en quelques années les productions agricoles d'avant-guerre. Après la Seconde Guerre mondiale, les techniques agricoles sont modernisées. Les infrastructures (fermes, routes, etc.) ont été encore une fois touchées, les champs sont dévastés, les agriculteurs ont également participé aux combats, etc. Pour combler le manque de main-d'œuvre, on organise « le

343 LEBLANC E., « Chapitre 2. Moderniser l'agriculture française face au choc de la première Guerre mondiale », Edgar Leblanc éd., dans LEBLANC E., *Pour une histoire de l'enseignement agricole. La loi du 2 août 1918 et ses évolutions*, Dijon, Educagri éditions, 2021, pp. 27-34.

344 NOEL G., « La restauration des structures agricoles. Priorité à l'exploitation du terroir et à l'équipement », dans BUSSIÈRE E., MARCILLOUX P., VARASCHIN D., *La grande reconstruction : reconstruire le Pas-de-Calais après la Grande guerre...*, op. cit., p. 159.

345 LYNCH E., *Moissons rouges*, Villeneuve d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2002, p. 29.

346 BORET V., *Pour et par la terre*, Paris, Payot, 1921, p. 312.

retour à la terre » des soldats blessés : ceux qui viennent des territoires ruraux y sont renvoyés et employés comme ouvriers agricoles afin de se rééduquer³⁴⁷.

Les engrais et les pesticides jouent un rôle prépondérant pour relancer l'agriculture et nourrir les populations après chaque guerre. Leur emploi a été très peu contrôlé, notamment parce l'idéologie productiviste a longtemps prétendu que l'environnement avait la capacité de se régénérer et que l'on pouvait y répandre divers substances qui se dilueraient et disparaîtraient rapidement et sans répercussions³⁴⁸.

L'industrie a pollué l'environnement mais elle n'a pas été la seule : à partir du XIX^e siècle les agronomes ont constamment recherché des procédés favorisant la culture intensive. Le XIX^e siècle est considéré par certains historiens comme celui d'une « véritable chasse aux engrais »³⁴⁹, c'est-à-dire une période de l'histoire de l'agronomie où on a tenté de trouver les meilleures combinaisons d'engrais et cela sans aucun égard pour l'environnement. La chimie agricole se développe en France à partir de 1840 : Nathalie Jas indique que l'agriculture devient alors une « science chimique »³⁵⁰. À Lille, plusieurs agronomes et chimistes mènent des recherches en agronomie : par exemple, Benjamin Corenwinder travaille sur l'assimilation de l'acide carbonique par les plantes et Frédéric Kuhlmann, titulaire de la chaire de Chimie à l'Université de Lille, étudie la fixation de l'azote atmosphérique dans le sol et les végétaux. Le Nord est un terrain d'essai privilégié pour ces scientifiques : Corenwinder crée par exemple en 1870 la station agronomique de Lille³⁵¹. Les stations d'essai sont des « laboratoires d'essais pour les engrais et pour tout ce qui intéresse l'agriculture ; dans un certain nombre, il est fait des cours oraux, enfin plusieurs ont à leur usage des champs d'expériences ». D'autres sont ouvertes dans la région, comme celle d'Arras en 1868 ou celle de Béthune en 1874. D'après Nathalie Jas qui cite des directeurs de stations agronomiques, l'agriculteur du début du XX^e siècle « se rend dans les stations agronomiques, fait analyser ses engrais, ses semences » et il « commence à employer des engrais chimiques dans les cultures maraîchères, dans les prairies, en horticulture... »³⁵².

347 COLLART C., « Organiser le « retour à la terre » : enjeux et pratiques de la rééducation professionnelle agricole des mutilés de la Première Guerre mondiale (1914-années 1930) » dans DE OLIVEIRA M., DERRIEN M., JULIEN E., *La vie d'après. Les retours de la Grande Guerre*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2022, pp. 243-260.

348 JARRIGE F., LE ROUX T., *La contamination du monde*, op. cit., pp. 168-202.

349 KNITTEL F., « Agronomie des engrais en France au XIX^e siècle. Salpêtre, déchets urbains, engrais chimiques : trois exemples de valorisation agricole », *Histoire & Sociétés Rurales*, 2017/2 vol. 48, pp. 177-200.

350 JAS N., *Au carrefour de l'agriculture et de la chimie...*, op. cit., p. 41.

351 *Ibid.*, p. 232.

352 *Ibid.*, p. 339.

Dans le sillage des recherches des agronomes, le marché des engrais se structure à partir de la fin des années 1830. Grâce à l'épandage d'engrais chimiques, la productivité augmente en France même si les chercheurs considèrent que les quantités employées restent insuffisantes. Les engrais chimiques permettent de combler la perte d'espaces ruraux et de main-d'œuvre engendrées par l'industrialisation. Les activités industrielles, une fois implantées, se sont petit à petit appropriées l'espace rural, qui était jusqu'alors presque entièrement dédié à la culture. Leur apparition a accéléré l'exode rural et élargi les territoires urbains, en particulier dans la région lilloise. La main-d'œuvre agricole est partie en ville et son départ a été compensé dans les champs par des innovations techniques. Les agriculteurs se sont procurés des machines, des engrais et des produits phytosanitaires produits dans des usines. Par exemple, l'Office national industriel de l'azote (ONIA), future usine AZF et plus grande productrice d'engrais de France, est mise en fonctionnement dans les années 1920 à Toulouse³⁵³.

L'emploi et la production d'engrais sont sources de pollutions, mais celles-ci ne sont quasiment jamais évoquées par les travaux des agronomes ou dans les études économiques du XX^e siècle. L'absence d'intérêt pour les pollutions d'origine agricole s'observe également dans le retard des réglementations sur le sujet. Jusqu'à l'après-guerre, très peu de lois ont été promulguées pour encadrer l'emploi de produits chimiques. La potentielle toxicité ou la dangerosité pour les sols et les populations alentours n'ont jamais été des freins à la recherche de l'optimisation de la production agricole.

Un mouvement « pro-humus » naît parmi les agronomes dans les années 1950, qui considèrent que les produits chimiques détruisent l'humus des sols, c'est-à-dire leur couche supérieure qui les rend fertiles. Dans le même temps, l'Association française pour la recherche d'une alimentation normale (AFRAN) est fondée en 1952 et rassemble des chercheurs « accordant une place primordiale à l'alimentation et à l'équilibre des sols dans la santé humaine et animale ». Ces deux mouvements aboutissent à la fondation de l'agriculture biologique, moins vorace en engrais chimiques et moins polluante³⁵⁴. La création en 1955 d'un tableau des maladies professionnelles spécifique au secteur agricole témoigne de la prise de conscience de la dangerosité des pollutions agricoles à partir de la deuxième partie XX^e siècle. Les agriculteurs sont touchés, mais les externalités de l'agriculture peuvent également atteindre les populations voisines. Nathalie Jas montre que des médecins

353 LLOPART M., *Aux origines d'AZF: le problème de l'azote en France, 1919-1940*, Tours, Presses universitaires François-Rabelais, 2023.

354 PESSIS C., « De la "croisade pour l'humus" à l'"agriculture biologique" » dans LYAUTEY M., HUMBERT L., BONNEUIL C., *Histoire des modernisations agricoles au XX^e siècle*, op. cit., p. 241.

s'intéressent aux pesticides et à leurs effets sur la santé des agriculteurs après la Seconde Guerre mondiale et cite deux d'entre-eux dans un chapitre d'ouvrage qui retrace les prémices de l'implication des médecins sur ce sujet³⁵⁵. Le premier médecin est Étienne Dervillée, un spécialiste de médecine professionnelle agricole qui indique dans sa thèse que « les intoxications professionnelles chez les travailleurs agricoles représentent la rançon majeure du progrès technique de l'agriculture »³⁵⁶. Dervillée critique explicitement le progrès et ses dérivés qui empoisonnent les agriculteurs. Le second médecin dont Nathalie Jas rapporte les travaux est Robert Le Breton, toxicologue expert en milieu judiciaire. Lors d'un colloque de toxicologie agricole à Tours en 1959, il s'exprime ainsi :

*Il est curieux de constater combien la guerre chimique faisait peur il y a une vingtaine d'année et avec quelle sérénité on manipule aujourd'hui et disperse en nuages dans les campagnes des substances que les militaires d'alors auraient été satisfaits de posséder*³⁵⁷

Il compare les pesticides aux armes chimiques employées pendant la guerre et s'étonne de l'emploi de ces substances ainsi que des quantités épandues.

Un autre aspect du secteur agricole du Nord-Pas-de-Calais est son lien fort avec l'industrie. Sa filière agroalimentaire est puissante et repose en particulier sur la transformation de betteraves en sucre et en alcool. Ce secteur s'impose dans la région à partir du XIX^e siècle³⁵⁸.

La chimie du Nord-Pas-de-Calais collabore avec les agriculteurs. Ces derniers permettent de valoriser certains sous-produits de ce secteur pouvant être employés dans les champs. L'industrie permet également aux agriculteurs de moderniser leurs exploitations en leur fournissant de nouveaux produits chimiques ou de nouvelles machines. Ce progrès, tout comme la filière agroalimentaire et la production d'engrais, est source de pollutions.

Comme la recherche a pour but de trouver les facteurs qui favorisent l'apparition de la MC et de l'IRCT, il est nécessaire d'étudier l'histoire agricole des clusters et en particulier les pollutions

355 JAS N., « Pesticides et santé des travailleurs agricoles en France au cours des années 1950-1960 » dans BONNEUIL C., DENIS G., MAYAUD J. – L., *Sciences, chercheurs et agriculture : pour une histoire de la recherche agronomique*, Versailles, Éditions Quae, 2008, pp. 223-246.

356 DERVILLÉE E., *Travail et pathologies agricoles dans le cadre de la région du sud-ouest de la France*, Université de Bordeaux, thèse de doctorat de médecine, 1958, p. 9.

357 LE BRETON R., « Réflexions sur les empoisonnements », *Colloque de toxicologie agricole du 14 juin 1959 à Tours, Institut national de médecine agricole*, Paris, Le Concours médical, 1960, pp. 21-26.

358 LALOUX L., *La betterave à sucre : essor agricole et industrialisation rurale : réalités françaises et perspectives internationales : de Marggraf à Berlin (1747) à la conférence de Londres (1937)*, Valenciennes, Presses universitaires de Valenciennes, 2020.

émises par le secteur agricole dans ces territoires. Les pollutions agricoles sont principalement causées par l'épandage d'engrais et de produits phytosanitaires. Comme il est impossible d'estimer le temps nécessaire à la dégradation des substances épandues, l'étude de l'utilisation de ces éléments va porter sur la période allant de 1920 à aujourd'hui. L'objectif est de reconstituer des frises chronologiques des pollutions agricoles au XX^e siècle dans les clusters.

L'utilisation de produits chimiques se généralise en agriculture et ce jusqu'à la fin du XX^e siècle où la loi limite ou interdit l'usage de nombreux pesticides. Les engrais épandus contiennent pour la plupart au moins un des trois éléments suivants : de l'azote, du phosphate ou de la potasse. Ces substances sont des dangers pour l'environnement en cas de mauvaise utilisation. Après-guerre, afin de soutenir l'effort de reconstruction, l'agriculture se motorise et l'emploi de tracteurs et de pulvérisateurs à engrais se généralise.

De nombreuses sources accessibles en ligne précisent les engrais qui ont été utilisés, leur quantité ou encore les substances épandues, mais elles portent pour la plupart sur une période trop récente pour cette étude. Il a donc fallu mobiliser d'autres sources. Des travaux en histoire de l'agriculture et des études agronomiques du XX^e siècle ont ainsi été consultés. Les publications des agronomes Pierre Vandamme et Charles-Aimé Vezin sont les références au milieu du XX^e siècle : en 1938, ils écrivent ensemble une synthèse agricole du département du Nord puis Vandamme publie en 1951 celle qui concerne le Pas-de-Calais. Toutes les régions agricoles du Nord-Pas-de-Calais y sont décrites de façon très détaillée : ces publications indiquent par exemple des moyennes d'épandage d'engrais par hectare dans les régions agricoles. Cela permet de comparer les territoires et d'identifier les types d'engrais spécifiques à chaque cluster. Ces sources sont complétées par des monographies publiées à différentes périodes pour tenter de suivre l'évolution de l'emploi d'engrais au XX^e siècle. L'Agreste, le service de statistiques agricoles du ministère de l'Agriculture, propose des données à partir des années 1970.

Les produits phytosanitaires sont l'objet d'autres publications d'agronomes d'envergure nationale, mais aucune étude n'indique dans quelle mesure ces produits ont été employés dans les clusters. Pour combler ce biais, quatre cultures typiques du Nord-Pas-de-Calais ont été sélectionnées et des publications éditées par des institutions publiques portant sur les techniques employées par culture été mobilisées. La première culture est la betterave, dont le Premier Empire encourage la plantation au début du XIX^e siècle dans le nord de la France afin de contourner les problèmes liés à l'importation de sucre sud-américain. Le secteur sucrier s'implante, se développe et devient dès le

milieu du XIX^e siècle une spécialité du Nord-Pas-de-Calais³⁵⁹. Les pollutions des sucreries et des distilleries seront également étudiées dans cette partie.

L'endive est introduite plus tardivement dans le Nord et le Pas-de-Calais. Elle est peu cultivée au début du XX^e siècle mais le nombre d'exploitations endivières s'accroît après la Seconde Guerre et la région réalise depuis une partie importante de la production mondiale³⁶⁰.

La culture de la pomme de terre, qui a une place essentielle dans l'agriculture régionale, sera également étudiée. Le département du Nord est le deuxième producteur français de pomme de terre en 1950 (9 % de la production nationale), alors que le Pas-de-Calais est sixième³⁶¹.

Enfin, le blé est la culture occupant le plus d'espace dans le Nord et le Pas-de-Calais : il a donc été intégré à cette étude.

Les pollutions liées au secteur agricole dans les clusters du Nord et du Pas-de-Calais entre 1920 et aujourd'hui vont être comparées. Pour cela, il est nécessaire de déterminer les spécificités de leur agriculture et de leurs sols, ainsi que ce qui y a été produit, épandu et rejeté.

Dans un premier chapitre, les associations entre les secteurs agricoles et industriels ont été étudiées dans les clusters. Ces associations sont principalement liées aux engrais chimiques et à l'agroalimentaire, deux thèmes souvent étudiés par les agronomes du XX^e siècle. Les moyennes d'engrais chimiques utilisées ou encore les usines produisant des engrais ont été répertoriées au niveau régional puis pour chaque cluster à différentes époques. La modernisation des techniques de production employées dans les clusters est étudiée dans le cadre de ce travail. Les techniques de culture progressent au XX^e siècle, mais la diffusion du progrès agricole ne se fait pas au même rythme en fonction des territoires. Les pollutions liées aux engrais chimiques et à l'agroalimentaire ont dégradé l'environnement dans les clusters : ces territoires sont aujourd'hui considérés comme vulnérables à cause de ces activités. Les conséquences des pollutions des engrais et de l'agroalimentaire sont présentées dans ce chapitre.

Le second chapitre comporte deux parties. La première compile les principaux produits phytosanitaires utilisés pour la culture de la betterave, de l'endive, de la pomme de terre et du blé au XX^e siècle. Afin de trouver ces produits, les travaux d'agronomes étudiant les moyens de défense

359 *Ibid.*

360 VAUDOIS J., « Production et commerce extérieur de l'endive en Europe : le bilan d'une expansion séculaire », *Hommes et Terres du Nord*, n° 1, 1984, p. 9.

361 FRUIT R., *L'Agriculture dans la région du Nord et du Pas-de-Calais*, Comité d'études régionales économiques et sociales (CERES), p. 145.

contre les parasites et les maladies ont été consultés. Pour compléter les sources imprimées, les données de la base PESTIMAT ont été mobilisées. Elle indique des probabilités par année et en fonction du type de culture qu'un produit phytosanitaire ait été épandu. Les données de PESTIMAT concernant la betterave et la pomme de terre ont été extraites. Cette base va être présentée plus en détail dans le sous-partie qui lui est consacrée. Une fois les produits phytosanitaires associés aux cultures connus, l'histoire des cultures a été retracée dans les clusters. Les spécialités agricoles de chaque cluster ainsi que les produits phytosanitaires leur étant associés ont été déterminées.

Les publications d'agronomes du XX^e siècle, d'historiens de l'agriculture et une base de données ont permis d'établir des synthèses des pollutions agricoles des clusters de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique de 1920 à aujourd'hui. Comme pour l'industrie, les substances employées dans les clusters de sur-incidence de la MC et celles présentes dans celui d'IRCT vont être distinguées afin d'identifier celles qui pourraient favoriser l'apparition de ces maladies.

Chapitre 4 : Agriculture et industries associées : pollutions des engrais chimiques et du secteur agroalimentaire dans les clusters

Les évolutions techniques de l'agriculture ont permis d'améliorer les rendements des agriculteurs. L'industrie soutient le secteur agricole de plusieurs façons : elle produit des engrais et exploite les productions agricoles dans le cadre de la filière agroalimentaire. Christophe Bonneuil explique ici que l'agriculture se transforme après la Seconde Guerre mondiale et intègre un mode de pensée « industriel », avec pour objectif de produire le plus possible à l'aide d'engrais, de produits phytosanitaires, de machines et de moteurs et avec moins de main-d'œuvre :

Sous l'influence conjointe des modèles soviétique et américain, la terre est pensée comme un outil de travail, les intrants comme des facteurs de production ; volume, rendement, efficacité et standardisation constituent les principes fondamentaux qui orientent les politiques, et sur la base desquels leur réussite est évaluée³⁶²

Les intrants chimiques, dont l'emploi progresse fortement, sont sources de pollutions et de dégradations de l'environnement des clusters.

Les pollutions agricoles sont bien connues aujourd'hui. Dans leur thèse, Martin Paumelle et Lara Maria Wakim décrivent l'état actuel de l'environnement des clusters en y mesurant les imprégnations d'arsenic ou en décomptant les quantités de produits phytosanitaires achetées par commune depuis 2015. Des articles de journaux rendent compte des pollutions causées par les intrants chimiques et d'accidents liés au secteur agroalimentaire ayant de lourdes conséquences sur l'environnement au XXI^e siècle.

362 BONNEUIL C., THOMAS F., *Semences : une histoire politique...*, op. cit., p. 36.

A) Liens entre agriculture et industrie dans les clusters

L'agroalimentaire et les engrais chimiques sont deux secteurs dans lesquels les industries et les agriculteurs collaborent. Ces deux secteurs sont polluants : des publications d'historiens et d'agronomes et la matrice Activités-Polluants ont été consultées pour identifier leurs rejets.

L'industrie agroalimentaire a une place prépondérante dans l'économie régionale, notamment la sucrerie. C'est un secteur agroalimentaire très représenté dans les clusters de sur-incidence de Crohn, mais moins présent dans le cluster lillois. On retrouve tout de même d'autres secteurs agroalimentaires autour de Lille.

Dans le Cambrésis, en Artois et dans le Pays d'Aire, de nombreuses industries produisent les engrais chimiques des agriculteurs.

1) Production des engrais dans les clusters

L'industrie des engrais est présente sous plusieurs formes dans et autour des clusters artésiens et airois. Les engrais peuvent être l'objet principal de la production ou un sous-produit d'un procédé de fabrication d'un autre secteur industriel. Les lieux de production et les techniques de fabrication des engrais dans les clusters vont être décrits dans cette sous-partie.

L'Artois est le cluster où l'on fabrique le plus d'engrais. Pierre Vandamme compte pour les années 1948 et 1949 environ 5 560 tonnes d'azote fabriquées en Artois, ce qui équivaut à 26,5 % de la production française cette année là.

Les usines peuvent produire de l'ammoniaque synthétique, transformer de la houille ou récupérer des substances pouvant être employées comme engrais lors de transformations chimiques. Les usines citées dans ce tableau sont toutes proches de Lens (voir Annexe 10, p. 417), sauf celle de Feuchy qui se trouve près d'Arras :

Tableau 71 : Localisation de l'industrie des engrais en Artois en 1949,

Usines d'ammoniaque synthétique	Douvrin, Mazingarbe, Harnes, Feuchy, Liévin, Drocourt
Usines de transformation	Billy-Berclau, Liévin, Wingles
Ateliers de récupération	Liévin, Lens, Bruay, Mazingarbe, Noeux, Courrières, Dourges

Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, Imprimerie centrale de l'Artois, 1951, p. 118.

Certaines d'entre-elles sont citées dans des articles traitant de la fabrication d'engrais sur le territoire national, ce qui donne une indication de leur importance. Ces usines sont situées dans le Bassin minier car elles emploient des sous-produits de la houille pour fabriquer des engrais³⁶³. Liévin U.C.M. est une usine de transformation produisant du nitrate d'ammoniaque, alors que Liévin A.L. est une usine d'ammoniaque synthétique. L'usine de Wingles Ammonia est mise en fonctionnement en 1929 et produit en particulier des nitrates de chaux et de soude. Dans la ville voisine de Douvrin, c'est Finalens, filiale de la Compagnie des mines de Lens qui s'installe en 1930 et récupère de l'ammonitrate³⁶⁴. À Feuchy, on produit de l'ammonitrate et des engrais composés. L'entreprise Kuhlmann est implantée dans plusieurs villes du Nord-Pas-de-Calais, dont Harnes en Artois. On y fabrique du sulfate d'ammoniaque. À Duisans et à Arras, deux usines font des mélanges afin de confectionner des engrais composés. Des superphosphates sont produits à Feuchy, ainsi que des engrais composés. Les engrais sont également produits à Duisans, Maroeuil et à Arras³⁶⁵. Aucune de ces usines n'est spécialisée dans la production d'engrais chimiques : cette activité n'est qu'une occupation annexe permettant de vendre des résidus industriels.

Certaines entreprises comme la société des Engrais d'Auby ont fait de la fabrication d'engrais leur activité principale. Cette société s'est installée à Auby à la fin du XIX^e siècle. Juste avant la Première Guerre mondiale, certains considèrent que l'usine d'Auby est la plus importante

363 CHARDONNET J., « L'industrie chimique des sous-produits de la houille en France à la veille de la guerre », *Annales de Géographie*, t. 54, n° 295, 1945, pp. 180-191.

364 ALLART M. - C., « Les fermes des compagnies minières : des oubliées de l'histoire. L'exemple de Béthune et de Lens », *Revue du Nord*, 2021/4 n° 441, pp. 707-729.

365 VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 119.

fabrique d'engrais de France³⁶⁶. Durant les années 1930, une crise économique touche le secteur agricole de la région ainsi que la société des Engrais d'Auby car les agriculteurs ne sont plus en mesure d'acheter des engrais. Ainsi Félix-Paul Codaccionni indique que « les bénéfices de la société des engrais d'Auby, par exemple, diminuent de près de 65 % entre l'exercice de 1930-1931 et celui de 1934-1935 »³⁶⁷. Après la Seconde Guerre mondiale, on peut produire sur ce site du salpêtre, 50 tonnes d'acide sulfurique et 400 tonnes de superphosphates par jour. Le site d'Auby utilise également « trois ateliers de fabrication d'engrais composés avec mélangeurs pouvant traiter chacun 2 000 kilos par opération »³⁶⁸. La société des Engrais d'Auby n'est pas spécialisée dans un seul type d'engrais. Elle fabrique à la fois des engrais azotés, phosphatés et potassiques, mais aussi organiques et composés. Avant la Seconde Guerre mondiale, elle produisait environ 170 000 tonnes d'engrais par an et pouvait atteindre « 10 500 tonnes d'ammoniaque, 35 000 tonnes d'acide nitrique, 23 500 tonnes de nitrate d'ammoniaque, 10 000 tonnes de nitrate de potasse brut et raffiné et 10 000 tonnes de superphosphates »³⁶⁹.

Dans le Pays d'Aire, Pierre Vandamme rapporte la présence de plusieurs usines de production d'engrais (voir Annexe 11, p. 418). On trouve à Chocques une usine d'ammoniaque synthétique de procédé N.E.C. de l'entreprise Kuhlmann et à Isbergues un atelier de récupération³⁷⁰. Chocques est à l'ouest de Béthune et Isbergues proche d'Aire-sur-la-Lys. Aire-sur-la-Lys compte une usine de fabrication d'engrais composés. Les distilleries et les sucreries participent à la production d'engrais dans le Pays d'Aire. À Trézennes et à Lambres, les liens entre la production betteravière et l'industrie des engrais sont établis depuis le XIX^e siècle. Plusieurs mises en fonctionnement de fabriques de sucre de betteraves et d'ateliers de revivification de noir animal sont avérées à partir de 1830, parfois sur le même site³⁷¹. Ludovic Laloux explique que « le noir animal entre pendant une large partie du XIX^e siècle dans le raffinage du sucre au titre d'agent épurateur »³⁷². En brûlant des os d'animaux, on obtient du noir d'os qui peut être utilisé comme filtre en raffinerie de sucre. Imprégné par diverses substances provenant de la raffinerie du sucre, il devient alors du noir animal, un engrais très utilisé au XIX^e siècle.

366 CATTOEN F., « Monographie historique, agricole et industrielle de la commune d'Auby », *Union géographique du Nord de la France*, 1911, p. 175.

367 CODACCIONNI F., « La crise des années 30 » dans HILAIRE Y. – M., *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, op. cit., p. 271.

368 « Engrais d'Auby », *Le Monde*, 9 septembre 1950.

369 *Ibid.*

370 VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 118

371 ADPDC, M 2952, Arras.

372 LALOUX L., *La betterave à sucre...*, op. cit., p. 268.

Au XX^e siècle à Lambres³⁷³, on transforme de la vinasse provenant de distilleries de mélasse, notamment de celles voisines de la fabrique d'engrais. La date de création de cette fabrique n'a pas été retrouvée, mais elle est antérieure à 1928. La mélasse est un sous-produit obtenu lors de la production du sucre de betterave. L'usine se reconvertit en 1967 dans l'alimentation du bétail³⁷⁴. Dans le Pays d'Aire comme ailleurs, les agriculteurs dont les champs se trouvent proches de sucreries utilisent plus facilement des vinasses ou de l'écume de défécation, aussi appelée écume de sucrerie. La vinasse contient de la potasse, les écumes de l'azote et du phosphore. Les sucreries peuvent donc proposer les trois principaux engrais utilisés en agriculture aux cultivateurs.

Les engrais sont produits autour du Bassin minier et autour des sucreries. Le charbon du Bassin minier attire les industries, ce qui explique la présence des industries productrices d'engrais dans cette zone. Dans le Pays d'Aire, les engrais sont aussi produits par des usines spécialisées, mais les sucreries peuvent également fournir des engrais organiques. Toutes ces unités de production sont sources de pollutions.

2) Un secteur agroalimentaire dynamique

La sucrerie est une spécialité de la région Nord-Pas-de-Calais et en particulier du Cambrésis et de l'Artois. Le Pays d'Aire est également un territoire sucrier. Ces trois territoires regroupent un grand nombre de sucreries et de distilleries produisant principalement du sucre et de l'alcool. Ce sont également trois clusters de sur-incidence de maladie de Crohn. D'autres secteurs agroalimentaires se sont implantés dans celui de Lille.

Une distillerie a été créée dans les années 1880 à Lillers, au cœur d'un territoire où la culture de la betterave été peu développée. Cette commune est située à quelques kilomètres au sud-est du cluster d'Aire-sur-la-Lys. Une brochure datant de 2009 et présentant la sucrerie-distillerie Tereos

³⁷³ *Ibid.*, p. 119.

³⁷⁴ ALLART M. – C., *Les industries agroalimentaires du Nord-Pas-de-Calais aux XIX^e et XX^e siècles : une histoire occultée*, Paris, L'Harmattan, 2007, p. 69.

contemporaine³⁷⁵ expose quelques dates clés de son histoire. D'après cette plaquette, une distillerie de Lillers est rachetée en 1923, après avoir été à l'arrêt quelques années. Elle est relancée en 1925, mais très vite, par manque d'alcool, elle est reconvertie en sucrerie et diversifie ses productions. Elle traite alors régulièrement « 128 000 tonnes de betteraves en une saison »³⁷⁶ et produit du sucre roux, de la mélasse pour l'entreprise Béghin, de l'alcool, de la vinasse pour en faire de l'engrais, du jus de betterave qui est envoyé en pipeline à la râperie d'Aire-sur-la-Lys ou encore de la pulpe. Celle-ci est un élément central des relations entre les industries et les agriculteurs de la région. Certaines entreprises de l'industrie lourde profitent de la présence des sucreries, voire constituent leur propre réseau de sucreries et de distilleries afin d'échanger avec les cultivateurs de betteraves. Les industriels ont besoin des cultivateurs, car le traitement des betteraves est un marché économique intéressant pour les sous-produits de la houille. En échange de leurs betteraves, les agriculteurs reçoivent les déchets des sucreries, comme la pulpe, ainsi que ceux de l'industrie lourde. Ils les utilisent comme engrais :

*D'autre part, les sucreries rendent au cultivateur certains déchets : écumes dont on irrigue les champs, tourteaux utilisés comme engrais, ainsi quelques vinasses. Enfin les industries annexes de la mine produisent beaucoup d'engrais à Auchel, à Chocques, chez Kuhlmann. Les scories de déphosphorations sont produites par les aciéries d'Isbergues*³⁷⁷.

La sucrerie de Lillers poursuit son développement après-guerre. Elle fusionne et rachète d'autres unités de production tout au long des Trente Glorieuses, mais elle reste l'usine principale de ce regroupement. En 1958, elle emploie 392 personnes et en 1972, elle est la troisième plus grande usine de transformation de betteraves du pays. Elle est alors capable de traiter 7 000 betteraves par jour, la majorité provenant de la région³⁷⁸, puis 10 000 betteraves par jour en 1985. Après de multiples fusions, le groupe possédant l'usine de Lillers est renommé en 1994 les « Sucreries et distilleries des Hauts-de-France » (SDHF). Les SDHF fusionnent de nouveau en 2006 avec Tereos. L'usine de Lillers est toujours en fonctionnement aujourd'hui.

L'industrie sucrière est très présente en Artois (voir Annexe 12, p. 419) :

375 D'après http://rm.bacquaert.free.fr/files/plaquette_lillers0910fr.pdf, dernière consultation le 8 avril 2025.

376 GRAVEZ A., « Aspects économiques de la région d' Auchel », *Revue du Nord*, tome 40, n° 159, 1958, *Livraison géographique* n° 7, p. 53.

377 *Ibid.*, p. 59.

378 ALLART M. – C., *Les industries agroalimentaires du Nord-Pas-de-Calais...*, *op. cit.*, p. 71.

Tableau 72 : Localisation de l'industrie sucrière en Artois en 1951

Sucrerie	Savy-Berlette, Boiry-Sainte-Rictrude
Sucrerie-distillerie	Corbehem, Bihucourt
Distillerie	Inchy, Vaulx-Vraucourt, Duisans, Auchy-les-Mines, Labourse, Noeux-les-Mines, Béthune

Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 118.

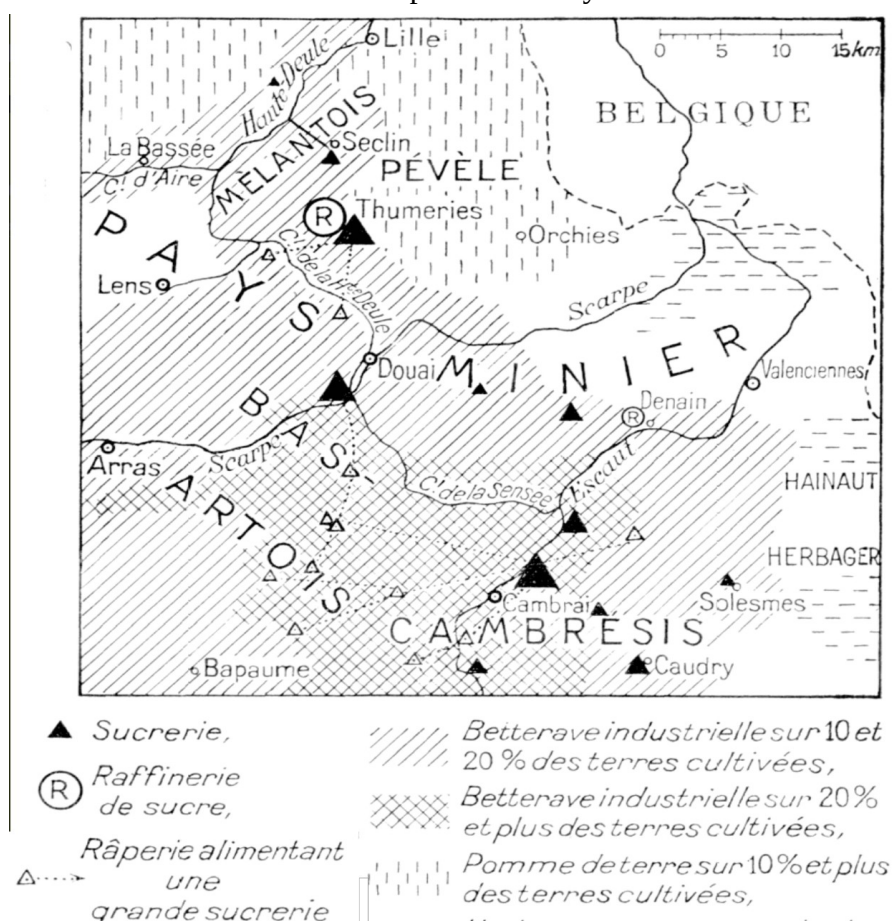
L'usine de Corbehem se situe au sud de Douai. Elle est liée aux râperies de Villers-lès-Cagnicourt et Quéant et à la sucrerie de Thumeries qui sont toutes des propriétés de l'entreprise Béghin. La sucrerie de Corbehem devient rapidement la plus grande usine sucrière française après la Première Guerre mondiale, notamment grâce à la modernisation de machines³⁷⁹. Celle de Thumeries est mise en fonctionnement en 1821, au cœur d'un territoire betteravier. Elle tire avantage de sa localisation et se fournit en betteraves aux alentours, « sur un territoire assez vaste qui s'étend au Sud jusqu'à la limite entre les départements du Pas-de-Calais et de la Somme, à l'Est jusqu'à Valenciennes et la frontière belge, au Nord-Ouest jusqu'à la région de Saint-Omer »³⁸⁰. Elle utilise à la fois du sucre de betteraves locales et du sucre de canne importé lorsque les betteraves ne sont plus cultivées. Cette activité continue permet à la sucrerie de conserver la main-d'œuvre toute l'année, soit environ 1 700 personnes entre 1930 et 1966. De plus, sur une échelle plus large, la raffinerie de sucre de Thumeries est la seule de la région à partir de 1964, dans un territoire où la betterave a une place inégalée en France. Son rôle est crucial dans l'économie de la ville, de la région mais aussi de la France entière.

379 LALOUX L., *La betterave à sucre...*, op. cit., p. 498.

380 HENAFF Y., « La sucrerie-raffinerie de Thumeries » dans *Comité national de géographie*, « Journées géographiques de Caen (5-8 mars 1966) - Travaux de la Commission de géographie, industrielle, Revue de géographie alpine, tome 54, n° 4, 1966, p. 585.

Autre distillerie présentée dans le Tableau 72 (p. 186), la distillerie d'Inchy se trouve comme les usines de Béghin en bordure du Cambrésis. La sucrerie de Boiry-Sainte-Rictrude est située au sud d'Arras et encore plus au sud, la distillerie de Vaulx-Vraucourt, la sucrerie-distillerie de Bihucourt et sa râperie de Transloy sont établies à la frontière avec la Somme. La commune de Duisans est en bordure de la zone urbaine arrageoise. Ces établissements râpent en moyenne 8 000 tonnes de betteraves par jour, produisant ainsi 45 % du sucre et 31 % de l'alcool régional. Quelques kilomètres plus au nord, dans le Béthunois, les distilleries de Auchy-les-Mines, Labourse, Noeux-les-Mines, Chocques et Béthune renforcent l'industrie sucrière artésienne (voir Annexe 13, p. 420).

Figure 11 : L'industrie sucrière dans le Bassin minier, la région lilloise, le Hainaut-Cambrésis et la plaine de la Lys en 1953



Source : LENTACKER F., OLIVIER E., « La sucrerie et l'organisation des campagnes betteravières dans la région du Nord », *L'Information Géographique* 17, n° 4, 1953, p. 130.

Dans le Cambrésis en 1956, on compte six des onze sucreries du département. Celles d’Abscon et de Solesmes se trouvent elles juste en bordure du Cambrésis³⁸¹. La Sucrierie Centrale de Cambrai est la plus grande sucrierie du Cambrésis : elle est située à Escaudœuvres, commune voisine de Cambrai.

Lentacker et Olivier, deux géographes, proposent en 1953 une carte des sucreries du Cambrésis et d’une partie de l’Artois, de la région lilloise et des plaines de la Lys (voir Figure 11, p. 188). Cette carte situe les sucreries qui viennent d’être citées dans le Cambrésis, ainsi que celle de Thumeries dans le cluster artésien. On peut y observer les grands espaces alloués à la betterave dans ces territoires. La carte de Lentacker et Olivier montre également l’absence de sucreries et de culture de betteraves autour de Lille. Elle présente aussi la râperie de Thumeries : Ludovic Laloux indique qu’à la fin du XIX^e siècle « s’enterrent des réseaux de canalisations reliant des râperies et une unité centrale, la sucrierie proprement dite »³⁸². Ces canalisations, en cas de rupture, pouvaient déverser leur contenu et polluer les sols et les eaux.

Dans le cluster de Lille, la sucrierie est donc moins importante que dans les autres clusters. Mais d’autres groupes appartenant à d’autres secteurs agroalimentaires s’implantent, comme le groupe Lesaffre-Bonduelle. Il établit une fabrique de levure en 1872 à Marcq-en-Barœul, le long de la Marque. L’Hirondelle, une des marques de levure produites à Marcq, est au début du XX^e siècle la marque de levure boulangère la plus exportée au monde³⁸³. À cette époque, la société est divisée en trois : Lesaffre et Cie, Lesaffre Frères et Bonduelle. La partie Bonduelle dispose notamment d’une raffinerie de sucre à Marcq-en-Barœul³⁸⁴. La chocolaterie Delespaul-Havez est également une grande entreprise agroalimentaire. Elle invente par exemple le Carambar en 1954 à Marcq-en-Barœul³⁸⁵. Dans les dossiers de classement conservés aux ADN, certaines activités agroalimentaires sont répertoriées dans le cluster lillois, comme la malterie des établissements Fiévet, qui fonctionne jusqu’au début des années 1960 au 28 rue de la Malterie à Marcq-en-Barœul³⁸⁶.

381 ALLART M. - C., *Les industries agroalimentaires du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit., p. 135.

382 LALOUX L., *La betterave à sucre...*, op. cit., p. 495.

383 DELMOTTE A. - V, *Marcq-en-Barœul une ville moyenne à haut niveau de vie*, TER de L3 Histoire, Université de Lille, 2001.

384 ALLART M. - C., *Les industries agroalimentaires du Nord-Pas-de-Calais...*, op. cit., p. 84.

385 PERRIN C., « PME et décentralisation industrielle dans le Nord » dans ECK J. – F., CHELINI M. – P., *PME et grandes entreprises...*, op. cit., pp. 299-316.

386 ADN, W 113459, Lille.

La sucrerie est présente dans les trois clusters de sur-incidence de maladie de Crohn et très peu dans celui de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique. Dans le cluster de Lille, les activités agroalimentaires sont plus diversifiées.

3) Agroalimentaire, engrais et pollutions

Des publications scientifiques et des articles de journaux font part de pollutions et d'accidents mettant en cause le secteur sucrier. Ses rejets sont étudiés avec la matrice Activités-Polluants : le code C11.01 (« Production de boissons alcooliques distillées et liqueurs ») a été appliqué à cette activité. Les rejets d'autres activités agroalimentaires et d'industries liées à l'agriculture ont déjà été étudiés (fabrication d'engrais, industries alimentaires, fabrication de pâtes alimentaires) et sont comparés à ceux des distilleries.

Les sucreries et les distilleries polluent depuis le XIX^e siècle. Ludovic Laloux pointe plusieurs nuisances provoquées par les distilleries. La distillerie de Saint-Nom-de-la-Bretèche est critiquée au milieu du XIX^e siècle car elle ne possède pas d'appareils fumivore : elle rejette donc beaucoup de fumées³⁸⁷. Les vinasses de distilleries sentent très mauvais, mais les industriels ne réagissent que très peu malgré les plaintes :

*Sans doute attirés par l'appât du gain, ils n'ont manifestement pas toujours pris en compte les contraintes olfactives pour leur voisinage que représente ce liquide malodorant et, de ce fait, pas appliqué les mesures nécessaires pour en limiter les désagréments*³⁸⁸.

Les eaux résiduaires des sucreries causent des conflits. Ludovic Laloux cite l'exemple d'une distillerie située dans l'Oise, à Pierrefonds. Elle est accusée de polluer les eaux et l'air, un gendarme est dépêché afin d'examiner les rejets de la distillerie. Il inspecte la rivière où l'usine rejette ses eaux et explique qu'« était noire comme de l'eau de fumier et que cela sentait une mauvaise odeur »³⁸⁹. Laloux relève la réaction du préfet qui demande de « mettre un terme à ces abus intolérables tout en sauvegardant les intérêts de l'industriel »³⁹⁰. La distillerie n'est donc pas

387 LALOUX L., *La betterave à sucre...*, op. cit., p. 267.

388 *Ibid.*, p. 265.

389 AD de l'OISE, 5 Mp 2528, Beauvais, rapport du gendarme Dumont.

390 *Ibid.*

spécialement condamnée pour ses nuisances afin de préserver l'intérêt économique qu'elle représente.

Au début du ^{xx}e siècle, Albert Calmette, bactériologiste et directeur de l'Institut Pasteur de Lille³⁹¹, publie une étude sur les eaux résiduaires des sucreries. Il explique que les sucreries utilisent de l'eau pour laver leur production, que cette eau est utilisée plusieurs fois et stockée après décantation dans des bassins. Cependant, elle finit par être saturée et les sucreries doivent s'en débarrasser :

Ces eaux se chargent ainsi d'une quantité plus ou moins considérable de sucre et de matières humiques provenant des parcelles de terre adhérentes aux racines. Finalement elles doivent être rejetées et on les accumule alors sur de vastes espaces transformés en marais qui se dessèchent peu à peu après la campagne sucrière et elles causent de ce fait un encombrement qu'il y aurait un très grand intérêt à supprimer³⁹².

Les sucreries rejettent leurs eaux usées dans les alentours. Ces eaux ne peuvent pas être utilisées en agriculture. Elles contiennent beaucoup de sucre et de débris cellulosiques, mais elles peuvent également former une fois épandues « divers produits acides et gazeux parmi lesquels prédominent surtout l'acide butyrique, l'acide acétique, l'acide lactique et l'acide carbonique », qui sont nuisibles aux plantations. On ignore comment se débarrasser des eaux résiduaires une fois qu'elles sont saturées :

On ne peut songer à les épandre sur les terrains livrés à la culture, parce que les acides qu'elles renferment sont très nuisibles à la végétation. On est donc obligé de les conserver pour les utiliser à l'irrigation après l'enlèvement des récoltes, ou de les rejeter telles quelles dans les cours d'eau. Elles sont alors une cause redoutable de pollution pour les rivières.

Les sucreries polluent les cours d'eau car on ne sait pas comment évacuer leurs eaux résiduaires. L'autre solution est l'épandage sur des sols très perméables, après les récoltes. Ces sols étant très perméables, les eaux atteignent rapidement les nappes phréatiques et les polluent de la même manière que les eaux de surface. Les eaux de presses à betteraves comportent quelques grammes

³⁹¹ De nombreuses recherches agronomiques sont menées au sein de l'Institut Pasteur de Lille. Cette fondation accompagne également la création d'un office agricole dans le département Nord durant l'entre-deux-guerres, qui participe à la diffusion des intrants chimiques, sur ce sujet voir MERIAUX V., *L'Institut Pasteur de Lille : politiques et économies de la science aux origines de la biomédecine (1894-1939)*, thèse en histoire, Université de Lille, en cours de préparation.

³⁹² CALMETTE A., *Plan d'expériences pour l'application du procédé biologique à l'épuration des eaux résiduaires de sucrerie (résultats actuellement connus)*, Conseil central de salubrité du Nord, Lille, 1903, p. 1.

par litre de sucre, mais aussi un à deux grammes de matières minérales (majoritairement des cendres). On trouve également des traces diffuses d'azote et d'ammoniaque. Pour les eaux de presses mélangées à des eaux de lavage de betteraves, on retrouve toujours quelques grammes de cendres et d'autres matières organiques par litre. Calmette montre que le rejet des eaux usées dans les champs nuit aux cultures. Il explique que des essais d'épuration chimique des eaux des sucreries sont en cours, mais que pour le moment aucune des substances testées n'a donné satisfaction. Les usines n'ont nulle part où rejeter leurs eaux. De plus, le rejet de ces eaux participe à la propagation de parasites comme les nématodes qui peuvent ravager les champs de betteraves. Cela dissuade les sucreries de procéder à l'épandage notamment car les betteraves cultivées autour d'une sucrerie lui reviennent la plupart du temps. Il faut donc éviter de dégrader les champs voisins.

En 2020 à Escaudœuvres, un accident a eu lieu :

Dans la nuit du 9 au 10 avril 2020, la rupture de digue d'un bassin de décantation de la sucrerie Tereos d'Escaudœuvres entraînait la mort de la majorité des poissons du canal de l'Escaut jusqu'en Belgique³⁹³.

Ce sont 100 000 m³ d'eaux de lavage de betteraves qui se sont déversées et qui ont tué les poissons de l'Escaut, fleuve qui prend sa source dans la région, traverse la Belgique et se jette dans la mer du Nord aux Pays-Bas. Les dégâts sont importants au XXI^e siècle et devaient également être conséquents lorsque le déversement des eaux des sucreries était une chose commune au XIX^e siècle. Ces rejets principalement localisés dans les clusters de sur-incidence de la MC pourraient favoriser son apparition.

D'autres pollutions sont imputées aux sucreries. Au XXI^e siècle, « les sucreries utilisent encore du charbon pour produire l'électricité nécessaire à leur production industrielle »³⁹⁴. Cela implique d'importantes émissions d'oxyde de soufre, d'oxyde d'azote, de CO₂ et de diverses particules fines dans l'atmosphère. Dans le Nord-Pas-de-Calais, l'entreprise Tereos est en 2018 « cinquième en région pour les rejets de poussières (particules fines, 68 tonnes par an) et troisième pour les oxydes de soufre (707 tonnes par an). ». Les usines d'Escaudœuvres et de Lillers consommaient chacune 100 000 à 150 000 tonnes de charbon par an. Leur consommation de charbon devait baisser, puisque Tereos devait faire passer ses usines au gaz. Cependant, fin 2022, l'usine Tereos de Lillers

393 ARMAND E., « Pollution de l'Escaut: la préfecture du Nord impose à Tereos une "réparation écologique" », *La Voix du Nord*, 3 septembre 2021.

394 BOUCHER Y., « Les sucreries régionales de Tereos trop polluantes? 450 emplois menacés », *La Voix du Nord*, 25 décembre 2018.

figurait toujours dans la liste des 50 usines les plus polluantes de France³⁹⁵, aux côtés de huit autres sites du Nord-Pas-de-Calais. La sucrerie est donc une activité extrêmement polluante principalement située dans les clusters de MC.

Pourtant, la matrice Activités-Polluants n'identifie qu'une seule substance ayant un indice de corrélation supérieur à 6 avec les distilleries. La corrélation avec le fer est citée à plus de cinq reprises dans les bases de données de références (ADES, BASIAS, BASOL, ETS, GIDAF) et une seule fois dans les références bibliographiques sélectionnées par le BRGM. Le fer et les distilleries ont donc un indice de corrélation égal à 7.

Quatre dossiers de distilleries ont été décomptés aux ADN, aucun aux ADPdC. Deux dossiers datant de 1864 et de 1881 concernent le même établissement de la société Lesaffre à Marcq-en-Barœul qui fonctionne toujours lors de la période étudiée dans cette thèse. Le dossier de 1881 a pour objet l'altération des eaux du canal de Roubaix par les rejets de cette distillerie³⁹⁶. Les deux autres distilleries sont situées une nouvelle fois à Marcq-en-Barœul et au Cateau-Cambrésis. La base de données constituée pour cette thèse comporte donc des distilleries dans les clusters lillois et cambrésien, alors que les études économiques en indiquent dans le Cambrésis, l'Artois et le Pays d'Aire. On trouve donc des distilleries dans tous les clusters. Ludovic Laloux, historien de la betterave à sucre, indique que dès le milieu du XIX^e siècle la production d'alcool de betterave provoquait des nuisances : elle « génère des vinasses particulièrement polluantes que ne manquent pas de relever les enquêtes de commodo et incommodo menées par l'administration »³⁹⁷. Il montre également que la sucrerie a toujours été une activité nécessitant beaucoup d'énergie : par exemple, en 1913, elle représente 1,5 % de la consommation nationale de charbon³⁹⁸. Laloux cite Edmé Sommier qui précise que « la dépense en charbon forme environ le quart des frais de fabrication du sucre » et pointe ainsi la quantité d'énergie nécessaire au fonctionnement d'une sucrerie³⁹⁹.

Les rejets d'autres industries alimentaires ou liées à l'agriculture ont déjà été étudiés. Les dossiers concernant ces activités présents dans la base de données sont en majorité situés dans le

395 VANLATON M., « 9 des 50 sites industriels français les plus polluants se situent dans les Hauts-de-France », *La Voix du Nord*, 7 novembre 2022.

396 ADN, W90011, Lille.

397 LALOUX L. « Le travail du sucre (France du Nord et Belgique – des années 1830 aux années 1930) », *Revue du Nord*, 2020/2 n° 435, 2020.

398 LALOUX, *La betterave à sucre...*, *op. cit.*, p. 497.

399 SOMMIER E, « Rapport sur l'économie de combustible en sucrerie », *Journal officiel de la République Française*, 26 février 1923.

cluster de Lille. La fabrication de pâtes alimentaires n'est attestée qu'à Lille (13 dossiers), on peut cependant estimer que des boulangeries se trouvent dans tous les clusters. La fabrication d'engrais est uniquement déclarée à Feuchy près d'Arras, mais les études économiques mobilisées relèvent la présence de cette activité autour d'Aire-sur-la-Lys et dans le Cambrésis. Les dossiers concernant des industries alimentaires sont seulement absents dans le Pays d'Aire, alors que de grandes entreprises agroalimentaires comme Roquette sont implantées sur le territoire depuis le milieu du XX^e siècle. Ces trois activités ont d'après la BD Activi-Poll 11 substances communes atteignant un indice de corrélation supérieur à 6 :

Substance	Groupe de substances	Indice de 6	Indice de 7	Indice de 8
Arsenic	Métaux et métalloïdes	2	0	1
Chrome	Métaux et métalloïdes	0	2	1
Cuivre	Métaux et métalloïdes	2	0	1
Éthylbenzène	Micropolluants organiques	2	0	1
Fer	Métaux et métalloïdes	0	2	1
Manganèse	Métaux et métalloïdes	0	2	1
Nickel	Métaux et métalloïdes	2	0	1
Plomb	Métaux et métalloïdes	2	0	1
Trichloroéthane-1,1,1	Micropolluants organiques	3	0	0
Trichloroéthylène (TCE)	Micropolluants organiques	3	0	0
Zinc	Métaux et métalloïdes	0	2	1

Tableau 73 : Corrélations supérieures à 6 communes aux activités agroalimentaires des clusters

Ces substances sont principalement des métaux et métalloïdes. Ce groupe concentre la majorité des corrélations égales à 8. On retrouve quelques micropolluants organiques : un BTEX et deux solvants chlorés. Le fer est fortement corrélé à ces trois codes ainsi qu'aux distilleries. Les quatre activités agroalimentaires identifiées rejettent donc très probablement du fer. Celui-ci fait partie des

substances ayant les corrélations les plus élevées avec le chrome, le manganèse et le zinc (deux indices de 7 et un indice de 8 chacun). La fabrication d'engrais concentre la grande majorité des corrélations égales à 8, dont toutes celles présentées dans ce tableau. Les usines de fabrication d'engrais présentes dans la base de données de cette étude et celles citées dans les monographies régionales se situent toutes dans les clusters de sur-incidence de Crohn. L'ammonium, les chlorures et les orthophosphates ont une corrélation égale à 8 avec les industries agroalimentaires (C10) et la fabrication d'engrais (C20.15Z), des activités présentes dans tous les clusters. Ces substances sont donc rejetées dans tous les clusters.

Les industries agroalimentaires et celles liées à l'agriculture polluent l'environnement des clusters. Ludovic Laloux et Albert Calmette rendent compte des pollutions et des substances rejetées par l'industrie sucrière. Des accidents impliquant cette activité se produisent encore au XXI^e siècle et ont nuisent à l'environnement. La BD Activi-Poll permet d'étudier les rejets des industries agroalimentaires, qui sont principalement des métaux.

Les activités citées dans cette sous-partie entraînent différents types de pollutions. Les pollutions peuvent être accidentelles, certains rejets sont volontaires et ont pu être récurrents, comme ceux des eaux usées de sucrerie.

Les distilleries, les sucreries et les fabriques d'engrais sont présentes dans les clusters de sur-incidence de Crohn où, d'après la matrice Activités-Polluants elles ont rejetées des métaux et quelques micropolluants. Le cluster lillois compte quelques grandes entreprises agroalimentaires, comme la société Lesaffre à Marcq-en-Barœul qui est la cause de nombreuses plaintes⁴⁰⁰.

4) Diffusion du progrès agricole

Le progrès industriel a entraîné la création et la diffusion de nouvelles variétés de semences et de nouvelles machines agricoles. Il s'est répandu à la suite des guerres et des restaurations agricoles en s'appuyant sur un certains nombre d'innovations techniques. Au niveau local, les travaux de Marie-Christine Allart et Denis Delaire étudient l'évolution des techniques agricoles en

400 Voir Chapitre 2.

Artois et dans le Pays d'Aire, deux clusters de sur-incidence de MC. Les tracteurs et les pulvérisateurs à engrais apparaissent et augmentent les rendements.

La recherche agronomique en France se structure durant l'entre-deux-guerres autour de l'Institut de recherches agronomiques (IRA), qui devient en 1946 l'Institut national de la recherche agronomique (INRA). Si l'IRA est plutôt un organisme de recherche sur l'agriculture, l'INRA constitue quant à elle la « partie agricole et agro-industrielle d'un réseau de recherche-développement » rattaché aux ministères de l'Agriculture et de la Recherche⁴⁰¹. L'INRA participe au progrès agricole en France et à la diffusion des techniques dans le Nord-Pas-de-Calais. Ce progrès est nécessaire dans la région après la Seconde Guerre mondiale car la reprise du secteur agricole est difficile.

Après la Première Guerre mondiale, une entreprise de mécanisation de l'agriculture du Pas-de-Calais est lancée⁴⁰². La motorisation ne s'impose pourtant dans la région qu'avec le Plan de modernisation et d'équipement qui doit accélérer le processus de modernisation des équipements agricoles entre 1947 et 1953⁴⁰³. En 1945, le matériel agricole dans le Pas-de-Calais reste rudimentaire : Marie-Christine Allart a pu l'étudier grâce aux dossiers de dommages de guerre. Elle indique par exemple n'avoir trouvé mention d'aucune moissonneuse-batteuse, mais d'un grand nombre « de bêches, serpes, fourches, colliers de labour, brouettes, semoirs, bascules, herbes en bois, etc. »⁴⁰⁴. Ainsi, durant la seconde reconstruction, l'État attribue un tracteur à chaque exploitation de plus de 60 hectares. Cet investissement est nécessaire, notamment pour relancer la production de blé qui n'a toujours pas atteint la production d'avant-guerre en 1949, alors que c'est le cas pour la betterave dès 1948⁴⁰⁵ :

401 DENIS G., « De l'Institut de recherches agronomiques au premier Institut national de la recherche agronomique (1916-1946) » dans BONNEUIL C., DENIS G., MAYAUD J. – L., *Sciences, chercheurs et agriculture...*, op. cit., p. 85.

402 NOEL G., « La restauration des structures agricoles. Priorité à l'exploitation du terroir et à l'équipement », dans BUSSIERE E., MARCILLOUX P., VARASCHIN D., *La grande reconstruction : reconstruire le Pas-de-Calais après la Grande guerre...*, op. cit., p. 175.

403 ALLART M. – C., *L'évolution du monde agricole en Artois de 1945 à 1985*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lille, 1991, p. 63.

404 ALLART M. – C., « Le chant du cygne de l'agriculture du Nord-Pas-de-Calais ? » dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit.

405 ECK J. – F., « Enjeux et moyens de la reconstruction économique (1945-1951) » dans CHELINI M. – P., ROGER P., *Reconstruire le Nord – Pas-de-Calais après la Seconde Guerre mondiale (1944-1958)*, op. cit., pp. 111-126.

Tableau 74 : Production de betteraves et de blé après la Seconde Guerre mondiale
(base 1938 = 100)

	1944	1945	1946	1947	1948	1949
Betteraves	60	61	78	70	100	109
Blé	74	52	82	33	82	97

Source : Eck J. – F., « Enjeux et moyens de la reconstruction économique (1945-1951) » dans
CHELINI M. – P., ROGER P., *Reconstruire le Nord – Pas-de-Calais...*, op. cit.

Marie-Christine Allart explique qu'il faut remettre en état les champs et que les agriculteurs manquent de tout : « les semences, les plants, les aliments pour le bétail, les engrais, les machines en général ainsi que les chevaux et les fers à cheval font défaut ». La modernité tarde à se diffuser dans certains territoires et en particulier dans le Pas-de-Calais⁴⁰⁶.

L'État finance également le développement d'usine d'engrais en France à hauteur de 11,7 milliards de francs⁴⁰⁷. En 1958, certains objectifs de la Direction des services agricoles (DSA), notamment en terme de mécanisation, semblent avoir été atteints :

*Aux dires de la DSA, l'outillage régional est désormais satisfaisant et en constante progression. Il est acquis que chaque exploitation, en ce qui concerne le matériel de culture, possède les instruments les plus nécessaires à savoir charrue à brabant double, rouleau, herse extirpateur, moissonneuse-lieuse, même si les semoirs, les distributeurs d'engrais sont moins répandus*⁴⁰⁸.

Les divers recensements généraux agricoles (RGA) montrent la diffusion massive des tracteurs en Artois :

406 ALLART M. – C., « La reconstruction agricole du Pas-de-Calais : continuité ou rupture ? » dans CHELINI M. – P., ROGER P., *Reconstruire le Nord – Pas-de-Calais après la Seconde Guerre mondiale (1944-1958)*, op. cit., pp. 145-162.

407 PAGE A., « Guerres et fertilisation. Essor des engrais azotés en France et en Grande-Bretagne, 1918-1960 » dans LYAUTEY M., HUMBERT L., BONNEUIL C., *Histoire des modernisations agricoles au XX^e siècle*, op. cit., p. 47.

408 ALLART M. – C., « Le chant du cygne de l'agriculture du Nord-Pas-de-Calais ? » dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit..

Tableau 75 : Diffusion des tracteurs en Artois de 1955 à 1979

	Nombre de tracteurs	Tracteurs par exploitation
1955	1 844	0,26
1970	5 572	1,21
1979	5 762	1,53

Source : ALLART M. - C., *L'évolution du monde agricole en Artois de 1945 à 1985*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lille, 1991, p. 63.

Le nombre de tracteurs augmente en Artois entre 1955 à 1970. Cette augmentation se retrouve dans l'ensemble de la région :

Le tracteur, symbole de l'entrée dans la modernité, ne cesse de se répandre dans les campagnes. En 1929, la région n'en recèle que 751, en 1950 elle en compte 5 680 et à la fin de l'année 1956, avec 11 313 tracteurs, 50 % du territoire agricole et 25 % des exploitants sont motorisés⁴⁰⁹.

La moitié des terres agricoles du Nord-Pas-de-Calais est motorisée en 1958, ce qui est considéré comme une grande réussite par les agronomes de l'époque.

Plusieurs campagnes de vulgarisation sont organisées au cours de la Reconstruction. Entre 1954 et 1957, les démonstrations publiques, les champs d'essai et les articles dans les revues d'agronomie vantant les mérites des machines se multiplient. L'objectif est de pousser les agriculteurs à abandonner leurs techniques traditionnelles moins efficaces. Les tracteurs permettent entre autres de semer les graines et d'épandre les engrais plus rapidement.

Les statistiques de production de blé et de betteraves montrent que les innovations ont permis d'augmenter la productivité en Artois. On produit trois fois plus de blé et deux fois plus de betteraves par hectare en 1985 que dans les premières années d'après-guerre :

⁴⁰⁹ Ibid.

Tableau 76 : Productivité en Artois en quintaux par hectare (1945-1985)

Année	Blé	Betteraves
1945	19	250
1955	30	320
1965	40	430
1975	47	370
1985	57	520

Source : ALLART M. - C., *L'évolution du monde agricole en Artois de 1945 à 1985*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lille, 1991, p. 103.

La promotion des techniques modernes est assurée par divers organismes en Artois : la Direction des services agricoles, les chambres d'agriculture ou encore la Jeunesse agricole catholique. La taille moyenne des exploitations augmentant, il devient de plus en plus difficile de tout épandre à la main : le pulvérisateur est de ce fait très largement plébiscité. Des programmes de formation sont proposés aux fermiers, car l'utilisation du pulvérisateur n'est ni aisée, ni sans danger :

Depuis quelques années, le fer de lance de la prévention concerne la protection des voies respiratoires ; un impératif : la manipulation de produits phytosanitaires doit se faire avec précaution. Il faut les entreposer dans des locaux secs et fermés, mettre des gants, se laver les mains et surtout porter un masque. Autre risque inhérent aux produits de traitement, risque d'ailleurs couvert par les assurances : la détérioration des champs limitrophes lors d'un traitement par vent fort⁴¹⁰.

Les agriculteurs ont dû apprendre à s'en servir, à doser les engrais et à choisir les produits adaptés à leur matériel et à leur terrain. À partir de 1970, les analyses des sols sont effectuées de manière plus fréquente, ce qui permet de mieux connaître leurs besoins. Les exploitants réalisent que les champs doivent être ménagés, notamment parce que certains types d'engrais les dégradent sur le long terme.

⁴¹⁰ ALLART M. - C., *L'évolution du monde agricole en Artois...*, op. cit., p. 84.

Les agriculteurs les plus riches peuvent financer la modernisation de leur activité et sont les premiers à investir dans les innovations. En fonction de leurs retours d'expérience, les autres entreprennent à leur tour de moderniser leurs pratiques⁴¹¹.

Les agriculteurs sont les plus exposés aux pollutions que leur activité engendre. Marie-Christine Allart explique que par manque de temps et en raison de leur incommodité, les agriculteurs artésiens ne tiennent pas toujours compte des mesures de sécurité. Ils ne veulent pas porter leur masque, par gêne et par peur du ridicule. Cela provoque inévitablement des accidents et parfois des maladies⁴¹². Depuis 1966, les Caisses régionales des assurances mutuelles agricoles (CRAMA) assurent une grande partie des agriculteurs et les accidents de travail et maladies professionnelles sont pris en charge par la Mutualité Sociale Agricole (MSA) après la Seconde Guerre mondiale⁴¹³. La MSA devient en 1949 un régime autonome de la Sécurité sociale et effectue des contrôles des mesures de sécurité dans les exploitations, ainsi que de la sensibilisation lors de journées de formation où l'on montre des images d'accidents. En 1962, l'assurance maladie des exploitants agricoles (AMEXA) vient compléter le dispositif d'indemnisation et de protection sociale des agriculteurs⁴¹⁴. Au nom de la loi informatique et libertés de 1978 et du Règlement général de protection des données (RGPD), l'accès aux données portant sur les professions des personnes atteintes par la MC et l'IRCT n'a pas été autorisé. À la lumière des pollutions auxquelles ces professions sont soumises, il aurait pu être intéressant de connaître la proportion d'agriculteurs et d'ouvriers agricoles ayant la MC.

Dans le Pays d'Aire, le processus de diffusion des innovations techniques a été long, comme en Artois. D'après Denise Delaire, ce sont également les élites agricoles, les fermiers les plus riches qui modernisent d'abord leur exploitation. D'après certains agriculteurs locaux, les agriculteurs les plus riches montraient « comment sera l'agriculture dans dix ans »⁴¹⁵. Les autres agriculteurs n'adoptaient les innovations qu'une fois certains qu'elles apporteraient un surcroît de profit.

La modernisation de l'agriculture a permis d'améliorer les rendements : par exemple, à Mametz on obtient 4,5 tonnes de blé en 1970 par hectare au lieu de 2,3 tonnes en 1928. Les tracteurs et les

411 *Ibid.*, p. 178.

412 En France, il existe un tableau des maladies professionnelles spécifiques au secteur agricole depuis 1955.

413 ALLART M. – C., *L'évolution du monde agricole en Artois...*, op. cit., p. 81.

414 EBERLE M., « La M.S.A. : une organisation en perpétuelle adaptation » dans LANNETTE-CLAVERIE C., *Histoire de la protection sociale dans le Nord-Pas de Calais : dix années de recherche*, Valenciennes, Comité régional Nord-Pas de Calais d'histoire de la sécurité sociale, 1995, p. 13.

415 DELAIRE D., *L'agriculture dans le canton d'Aire-sur-la-Lys*, Maîtrise en histoire contemporaine, Université de Lille, 1977. p. 20.

engrais coûtent cher mais sont efficaces. Leur diffusion s'est retrouvée facilitée par l'augmentation de la superficie des parcelles agricoles. Après-guerre, les riches cultivateurs ont augmenté la taille de leurs terres mais ont manqué de main-d'œuvre : pour pallier cela, ils se sont équipés en tracteurs et en pulvérisateurs à engrais. La modernisation s'est également faite suite à la mise en place en 1962 de l'indemnisation viagère de départ (IVD) qui « permet aux paysans âgés de plus de 60 ans de cesser leurs activités contre l'allocation d'une somme annuelle »⁴¹⁶. Ce texte entraîne une vague de départ à la retraite chez les exploitants agricoles, avec pour conséquence un rajeunissement la profession. Les jeunes agriculteurs étant plus favorables aux innovations, l'IVD a donc favorisé la modernisation de l'agriculture.

La modernisation de l'agriculture a été accompagnée par l'État et des associations. Cette modernisation a permis de mieux connaître les sols et d'augmenter la productivité agricole, mais a également participé à la généralisation et à l'augmentation de l'usage de fertilisants chimiques toxiques manipulés avec difficulté par les agriculteurs.

Cette modernisation n'est pas une spécificité du Nord-Pas-de-Calais, mais les agriculteurs du Nord-Pas-de-Calais emploient plus de produits chimiques que la moyenne. Les pollutions à cause d'erreurs lors de l'utilisation de pulvérisateurs ont donc mathématiquement plus de conséquences dans la région qu'ailleurs.

Il est intéressant de souligner le peu de considération pour leur santé des agriculteurs et ce malgré la bonne connaissance des dangers des produits chimiques pour les cultures. Ils manipulent ces produits sans protection particulière et leur mutuelle et leur protection contre les accidents du travail n'apparaissent qu'après la Seconde Guerre mondiale.

B) Quantités d'engrais épandus dans les clusters

L'emploi d'engrais dans les clusters peut être étudié sous différents aspects. Les agriculteurs du Nord-Pas-de-Calais emploient bien plus d'engrais que la moyenne française et des pays voisins. Ces engrais ont pollué les sols et les cours d'eau, si bien que le territoire de plusieurs clusters est

⁴¹⁶ *Ibid.*, p. 49.

aujourd'hui considéré comme vulnérable aux engrais. Une zone vulnérable aux engrais (le plus souvent aux nitrates) est une « partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect [...] menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable »⁴¹⁷. Ce sont des territoires où les engrais dégradent les eaux superficielles et souterraines.

Les moyennes d'engrais épandus par hectare sont étudiées par le biais de publications d'agronomes du milieu du XX^e siècle. Ces engrais imprègnent encore aujourd'hui les eaux et les sols du Nord et du Pas-de-Calais.

1) La région Nord-Pas-de-Calais : grande consommatrice d'engrais

La région Nord-Pas-de-Calais est une région agricole traditionnelle et les agriculteurs y sont de grands consommateurs d'engrais. Les fertilisants ont joué un rôle essentiel dans la production agricole régionale. Plusieurs études précisent les quantités de fertilisants épandues dans la région et permettent d'étudier l'évolution de leur emploi au XX^e siècle.

Les agronomes Vezin et Vandamme comparent les moyennes d'engrais épandues par hectare dans le département Nord en 1929 avec celle des pays voisins (voir Tableau 77, p. 202). La consommation du département est en moyenne beaucoup plus importante qu'ailleurs en France, particulièrement en azote et en potasse. On épand dans le Nord plus d'engrais que les pays étrangers cités, même si le phosphore est plus utilisé aux Pays-Bas et en Belgique et que leur consommation de potasse se rapproche de celle du Nord-Pas-de-Calais. En 1929, le Nord représente 16 % de la consommation d'azote française, 3 % de l'acide phosphorique et 9 % de la potasse, pour une surface équivalente à un centième du territoire national.

⁴¹⁷ DIRECTION RÉGIONALE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT (DRAAF), «Les zones vulnérables en Auvergne-Rhône-Alpes », 2024, <https://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/les-zones-vulnerables-en-auvergne-rhone-alpes-a5553.html>, dernière consultation le 7 avril 2025.

Tableau 77 : Moyennes annuelles d'engrais épandus en kg par hectare dans le Nord en 1929

Zone agricole	Azote - Acide phosphorique - Potasse
Nord	56 - 29 - 46
France	4,6 - 12 - 6,4
Allemagne	13 - 17 - 2
Belgique	34 - 41 - 33
Pays-Bas	32 - 54 - 44

Source : VEZIN C. - A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, Imprimerie Danel, 1938, p. 79.

Vezen et Vandamme présentent les formes les plus populaires d'engrais azotés, phosphatés et potassiques simples employés en 1935 dans le Nord :

Tableau 78 : Engrais simples dans le Nord en 1935

Type d'engrais	Famille d'engrais	Part de la famille d'engrais
Sulfate d'ammoniaque	Engrais azoté	55 %
Nitrate	Engrais azoté	37 %
Superphosphates	Engrais phosphatique	65 %
Chlorure de potassium	Engrais potassique	80 %
Sylvinite	Engrais potassique	15 %

Source : VEZIN C. - A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, Imprimerie Danel, 1938, p. 81.

D'après eux, deux engrais minéraux azotés prédominent dans le département du Nord : le sulfate d'ammoniaque et le nitrate. Le sulfate d'ammoniaque est composé de sel d'ammonium et d'acide sulfurique. Les nitrates étaient très prisés des betteraviers cambrésiens au début du ^{XX}^e siècle. Le nom « nitrate » est une autre appellation du salpêtre. Ils désignent tous deux un élément composé en majorité d'azote. Les apports de phosphate sont assurés principalement avec des superphosphates. Ce sont des éléments incontournables de l'agriculture du Cambrésis. En 1935, la potasse est apportée dans les champs du Nord sous forme de chlorure de potassium. La sylvinite est un engrais potassique épandu dans le Cambrésis. Ces engrais simples sont les plus utilisés dans le département du Nord dans la première partie du ^{XX}^e siècle.

On épand quelques engrais composés, c'est-à-dire associant au moins deux des trois engrais principaux, comme les scories potassiques qui mêlent du potassium et du phosphore. Il existe des engrais ternaires, comportant de l'azote, du phosphore et de la potasse. Les engrais organiques sont des engrais composés mais sont rapidement dépassés par les engrais composés chimiques. En 1929, les engrais composés chimiques représentaient environ 10 % des engrais du département. En 1937, Vezin et Vandamme estiment qu'ils dépassent les 20 %, mais sans réellement localiser leur utilisation.

Dans la deuxième partie du ^{XX}^e siècle, plusieurs études portent sur les consommations d'engrais. Pierre Vandamme travaille sur le département du Pas-de-Calais en 1951. Comme pour le Nord, il s'intéresse aux engrais et aux quantités épandues. Il compare la consommation avant et après la Seconde Guerre mondiale dans le Pas-de-Calais :

Tableau 79 : Évolution des moyennes annuelles d'engrais épandus en kg par hectare dans le Pas-de-Calais (1924-1948)

	Azote	Acide phosphorique	Potasse
1924	17	23	10
1929	23	19	14
1937	39	33	32
1948	36	71	45

Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais, op. cit.*, p. 110.

La progression de la consommation est régulière. Après la Seconde Guerre mondiale, on épand le double d'azote, le triple de phosphore et le quadruple de potasse par hectare par rapport à la fin de la Première Guerre mondiale. L'emploi d'engrais est assez équilibré dans le Pas-de-Calais en 1937 avec 39 kg d'azote (9 % de l'azote français), 33 kg d'acide phosphorique (4,2 %) et 32 kg de potasse (6%) par hectare. Ces moyennes restent bien plus élevées que la moyenne française : avant la Seconde Guerre mondiale le Nord est le seul département français à épandre plus d'engrais par hectare que le Pas-de-Calais. Malgré la hausse de l'utilisation de phosphore après-guerre, la part des engrais du Pas-de-Calais baisse légèrement : en 1948, on y consomme 9 % de l'azote, 3 % de l'acide phosphorique et 4 % de la potasse français.

Les engrais azotés sont dominés dans le Pas-de-Calais pas les nitrates, épandus surtout sur les betteraves et le blé. Le sulfate d'ammoniaque est plutôt réservé aux pommes de terre. Les ammonitrates « prennent une place croissante, aux dépends du sulfate d'ammoniaque »⁴¹⁸.

Les superphosphates sont la principale source de phosphate et n'ont pas vraiment de concurrence dans le Pas-de-Calais. De la même manière chez les engrais potassiques, les agriculteurs préfèrent la chlorure de potassium.

En 1949, 44 843 tonnes d'engrais composés ont été épandues dans le Pas-de-Calais. Le département est le cinquième en France à en épandre le plus derrière l'Aisne, l'Oise, la Somme et la Seine-et-Marne. Leur emploi « rencontre une faveur croissante » dans le Pas-de-Calais. Les scories potassiques sont le principal engrais binaire. On épand des engrais ternaires sur les betteraves :

418 VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, Arras, Imprimerie centrale de l'Artois, 1951, p. 112.

Les engrais ternaires ont une large diffusion, principalement dans les régions betteravières (Artois, Ternois, Montreuil). La formule la plus populaire au début fut 9-6-5⁴¹⁹. Actuellement les agriculteurs demandent des formules riches, ayant au moins 30 % d'éléments utiles, par exemple 10-10-10⁴²⁰.

Ces engrais ternaires privilégiaient en premier lieu l'azote. Cependant, 80 % du produit épandu est jugé comme « inutile » par les agriculteurs, ce qui met en doute l'intérêt de leur utilisation.

En 1958, le Centre d'études et de recherche sur l'environnement de Savigny-le-Temple compare le Nord, le Pas-de-Calais et la France. Il publie des statistiques concernant les quantités d'engrais épandues en 1952, qui complètent les recherches de Vezin et Vandamme :

Tableau 80 : Quantités épandues dans le Nord, le Pas-de-Calais et en France en 1952

	Engrais en tonnes de sel	Part de l'engrais national	Superficie du territoire cultivé	Densité en tonnes à l'hectare
Nord	246 246	5,50 %	457 400	0,540
Pas-de-Calais	253 391	5,65 %	556 700	0,457
France	4 458 202	100	33 460 000	0,134

Source : FRUIT R., *L'agriculture dans la région du Nord et Pas-de-Calais*, op. cit., p. 83.

La consommation d'engrais chimiques du Nord-Pas-de-Calais équivaut à plus de 10 % de la consommation française, pour environ 3 % des terres cultivées du pays. Les quantités épandues sont plus de quatre fois supérieures à la moyenne française.

Dans les années 1960, les statistiques nationales montrent que l'azote est en France l'engrais le moins consommé jusqu'en 1970 (voir Annexe 14, p. 421). La consommation totale chute lors du choc pétrolier, puis reprend sa progression, alors que celles de potasse et de phosphate stagnent. Au niveau régional, les statistiques portant sur la consommation d'engrais sont remplacées par celles

419 C'est-à-dire un engrais ternaire composé à 9 % d'azote, 6 % de phosphore et 5 % de potasse.

420 VEZIN C. - A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, Lille, Imprimerie L. Danel, 1938, p. 112.

des livraisons. L'Agreste estime que les livraisons d'engrais donnent « une approximation de la consommation d'engrais des agriculteurs par département »⁴²¹. Cependant, elle donne plusieurs limites à cette méthode : les stocks des années précédentes peuvent être écoulés les années suivantes par les vendeurs, les agriculteurs peuvent épandre de l'engrais acheté les années précédentes et les acheteurs peuvent se procurer de l'engrais dans un autre département. L'Agreste considère néanmoins que « même si les notions de consommation et de livraison ne sont pas exactement les mêmes, on a coutume, en l'absence d'évaluations précises, de les rapprocher »⁴²².

Deux organismes comptabilisent les livraisons d'engrais : la Banque nationale de vente des distributeurs de produits phytosanitaires (BNVD) créée en 2009 et l'Union des industries de la fertilisation (Unifa), fondée en 1980. Le relevé statistique des livraisons d'engrais est délégué à l'Unifa en 1980, qui fournit tous les mois un compte-rendu des livraisons d'engrais en France. L'Unifa « représente les intérêts en France et en Europe d'une cinquantaine de producteurs de fertilisations (engrais, amendements et biostimulants) »⁴²³⁴²⁴. La BNVD propose des statistiques très contemporaines qui ont été exploitées par Martin Paumelle et que nous analyserons plus tard dans ce travail⁴²⁵.

En 1992, les engrais les plus achetés par les agriculteurs du Nord-Pas-de-Calais sont les engrais azotés (voir Tableau 81, p. 208). Les livraisons d'azote et d'acide phosphorique par hectare cultivé sont équivalentes dans les deux départements. La différence se trouve au niveau de la potasse : les agriculteurs en achètent en moyenne 11 kg de plus par hectare de surface agricole fertilisable⁴²⁶ dans le Pas-de-Calais.

421 AGRESTE, *Nord-Pas de Calais : annuaire de statistique agricole 1994 : résultats 1992 et 1993*, Amiens, Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt, 1994, p. 64.

422 *Ibid.*

423 Union des industries de la fertilisation, « Qui sommes nous ? L'union des industries de la fertilisation », <https://www.unifa.fr/qui-sommes-nous>, dernière consultation le 7 avril 2025.

424 L'Unifa a été sollicitée à de maintes reprises durant cette thèse mais n'a jamais répondu à aucune tentative de prise de contact. Elle possède des données statistiques portant sur les quantités d'engrais achetées dans les années 80 auraient été très précieuses pour cette thèse. Les statistiques de l'Unifa utilisées dans cette thèse proviennent de AGRESTE, *Nord-Pas de Calais : annuaire de statistique agricole 1994...*, *op. cit.*

425 Voir sous-partie suivante.

426 La surface agricole fertilisable correspond au cumul des terres labourables de celles toujours en herbe, de celles où sont cultivées des fruits, des vignes, des cultures maraîchères, florales, des jardins familiaux, des pépinières, etc.

Tableau 81 : Livraisons moyennes en kg d'engrais par type et par hectare cultivé en 1992 dans le Nord-Pas-de-Calais

	Nord	Pas-de-Calais	Nord-Pas-de-Calais
Azote	121	124	123
Acide phosphorique	42	45	44
Potasse	79	90	85

Source : Unifa

L'Unifa indique également les quantités livrées en tonnes par type d'engrais en 1992. Elle sépare les engrais composés des engrais simples. Les agriculteurs du Pas-de-Calais ont acheté beaucoup plus d'engrais composés que dans le Nord. Ils ont aussi acheté plus d'engrais composés que d'engrais simples, contrairement à ceux du Nord. Les achats totaux d'engrais simples sont équivalents dans les deux départements. Les agriculteurs du Pas-de-Calais achètent plus d'engrais que ceux du Nord et notamment plus d'engrais azotés, simples et composés et d'engrais potassiques composés. Dans le Nord, on livre en revanche plus d'engrais simples phosphatés et potassiques :

Tableau 82 : Livraisons d'engrais par type en tonnes en 1992 dans le Nord-Pas-de-Calais

	Nord	Pas-de-Calais	Nord-Pas-de-Calais
Engrais azotés simples	37 386	46 138	83 524
Engrais azotés composés	10 258	19 489	62 545
Engrais phosphatés simples	4 372	1 800	6 172
Engrais phosphatés composés	12 072	21 828	33 900
Engrais potassiques simples	15 089	7 932	23 021
Engrais potassiques composés	15 849	39 437	55 286
Total fertilisants simples	56 847	55 870	112 717
Total fertilisants composés	38 179	80 755	118 934

Source : Unifa

Dans le Nord comme dans le Pas-de-Calais, les quantités d'engrais épandues ont considérablement augmenté au XX^e siècle. On y emploie plus d'engrais que dans les régions et pays voisins. Depuis 1929, l'azote domine dans le Nord. Dans les clusters du Pas-de-Calais, l'acide phosphorique était le plus épandu jusqu'à que l'azote le dépasse dans les années 1930. Les engrais azotés vont ensuite conserver jusqu'à aujourd'hui leur position d'engrais les plus employés dans la région. Les agriculteurs du Nord et du Pas-de-Calais utilisent beaucoup plus d'engrais que la moyenne nationale. Les effets de leur emploi sur l'environnement et les êtres humains et les quantités épandues vont donc être étudiés à l'échelle des clusters.

2) Concentration des engrais dans les sols et les eaux du Nord-Pas-de-Calais

Le Nord-Pas-de-Calais est considéré comme une région vulnérable aux pollutions agricoles et notamment à celles liées aux engrais chimiques. Les sols et les eaux sont imprégnés de nombreux composés azotés et différents moyens de réduire la diffusion de ces engrais ont été envisagés. Aux

niveaux français et européens, des règlements sont mis en place à la fin du XX^e siècle afin de limiter les pollutions agricoles.

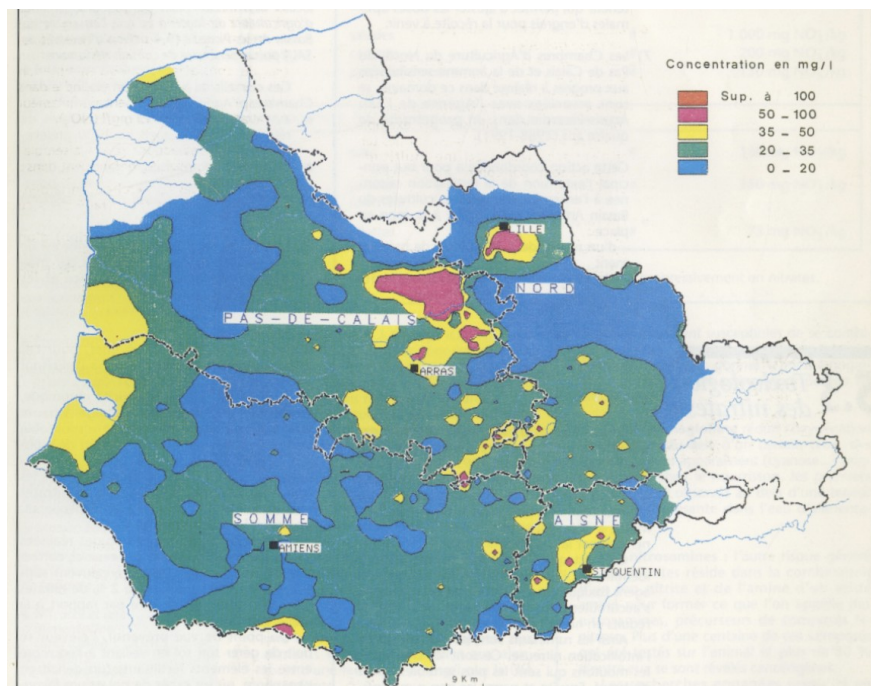
L'azote est très toxique pour les milieux aquatiques, en particulier les eaux superficielles et les nappes phréatiques :

L'azote sous forme de nitrate, est dans le même temps un polluant. Il suffit d'une teneur en nitrate supérieure au seuil de 50 mg / L pour rendre l'eau impropre à la consommation alimentaire⁴²⁷.

Les nitrates sont très solubles dans l'eau, ce qui rend leur infiltration dans les nappes phréatiques plus facile. L'ammoniaque est toxique pour la faune et la flore aquatiques. Une carte du BRGM décrit la concentration en nitrates des eaux du Nord-Pas-de-Calais en 1987. Le seuil de 50 mg / L est largement dépassé dans certains territoires, notamment le sud de Lille et la vallée de la Lys. Le Cambrésis, l'Artois et le Béthunois se retrouvent eux en-dessous de cette limite :

⁴²⁷ MATHEY A., *Le retour aux sols agricoles des excréta humains au XIX^e siècle dans les Flandres : le succès de l'engrais flamand*, rapport de stage à AgroParisTech, 2019, p. 9.

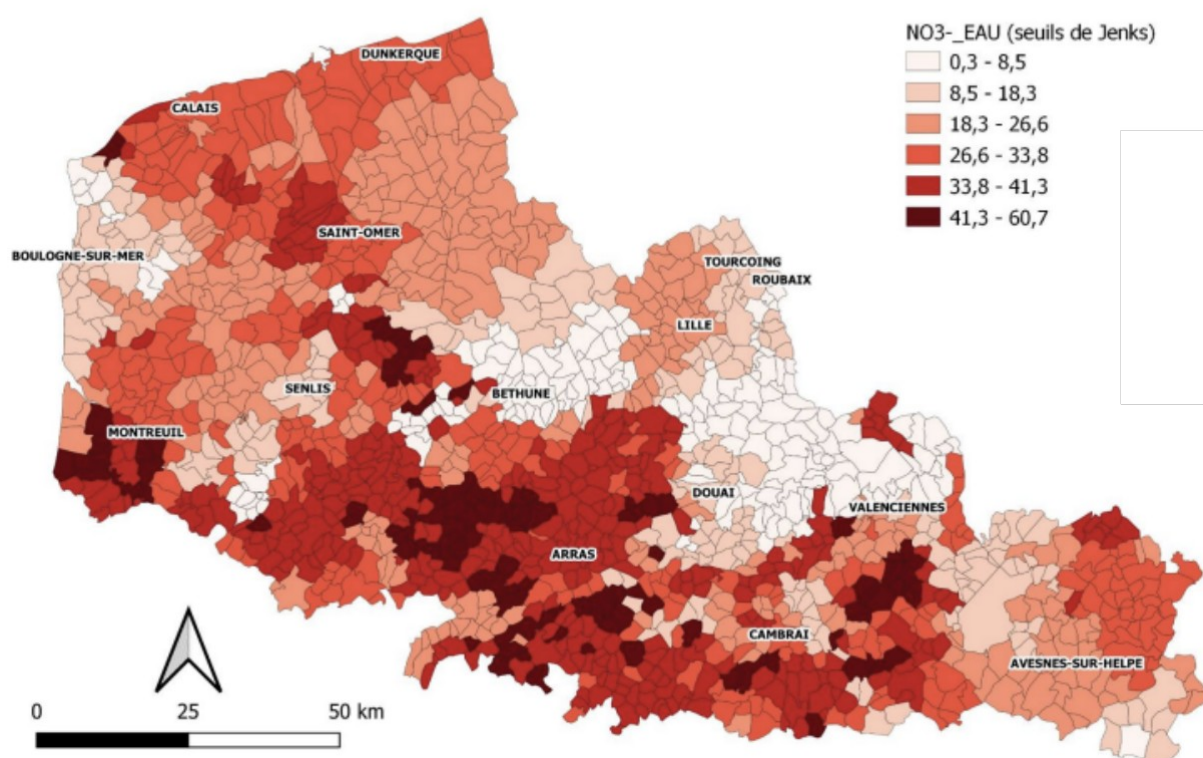
Figure 12 : Concentration en nitrates des eaux du Nord-Pas-de-Calais en 1987



PIVETEAU V., *Agriculture et environnement : les indicateurs*, Paris, Institut français de l'environnement, p. 37.

Martin Paumelle étudie l'environnement de la région Nord-Pas-de-Calais dans le cadre des projets de recherche portant sur la maladie de Crohn et l'insuffisance rénale. Il cartographie les concentrations moyennes en nitrates dans les eaux de distribution pendant la période 2016-2020 à l'aide de la base de données SISE-Eaux, une base de données du ministère de la Santé :

Figure 13 : Concentration moyenne en nitrates en mg / L dans les eaux de distribution (2016-2020)



PAUMELLE M., *Description multi-dimensionnelle de l'environnement...*, p. 63.

Les eaux de distribution des régions d'Arras, de Cambrai et d'Aire-sur-la-Lys ont une teneur en nitrates importante, alors qu'à Lille, les taux restent moyens. Concernant les nitrites (NO₂-) et l'ammonium (NH₄⁺), deux autres substances liées à l'azote, seules quelques communes au nord de Béthune et de l'Arrageois possèdent des teneurs remarquables, le reste des clusters et de la région n'en possédant que de très faibles quantités.

Il est donc nécessaire de maîtriser l'épandage des engrais, tant au niveau de la quantité que de l'endroit où les engrais sont déposés, car ils peuvent ruisseler. C'est lorsque les cultures ne peuvent pas absorber les engrais que le risque de pollution est le plus grand. Les engrais s'infiltrant alors dans les environs, les cours d'eau, les nappes, etc. Ce phénomène est appelé le « lessivage » lorsque les produits se déplacent à travers le sol et « ruissellement » lorsque c'est à la surface ou dans les couches supérieures. D'autres phénomènes existent, comme la « volatilisation » dans l'atmosphère, qui « conduit à une pollution atmosphérique, et ultérieurement à une re-déposition par le biais des précipitations »⁴²⁸.

En 1995, des agronomes indiquent qu'environ 80 000 tonnes de produits phytosanitaires sont employées par an en France et que « si la SNCF, les Ponts et Chaussées, l'industrie ou les particuliers amateurs de gazons sont d'importants utilisateurs, la majeure partie de ces substances est employée par l'agriculture intensive »⁴²⁹. À partir des années 1990, des législations ont été mises en place pour limiter la pollution des milieux aquatiques.

L'Union Européenne met en place la directive nitrates en 1991 afin de limiter les pollutions azotées et l'eutrophisation des eaux. Des zones vulnérables aux nitrates ont été délimitées en France afin de les protéger. Le Service national d'administration des données et référentiels sur l'eau (SANDRE) décrit les critères retenus :

Sont considérées comme zones vulnérables, les zones où :

- *Les eaux souterraines et les eaux douces superficielles, notamment celles servant ou destinées aux captages d'eau pour la consommation humaine, dont la teneur en nitrate est supérieure à 50 milligrammes par litre,*
- *Les eaux des estuaires, les eaux côtières et marines et les eaux douces superficielles qui subissent une eutrophisation à laquelle l'enrichissement de l'eau en composés azotés provenant de sources agricoles contribue*⁴³⁰.

428 HEYDEL L., *Diagnostic et maîtrise des contaminations des eaux souterraines par les résidus*

d'atrazine, thèse de doctorat en sciences agricoles, Institut National Polytechnique de Lorraine, 1998, p. 47-53.

429 SCHIAVON M., PERRIN-GANIER C., PORTAL J. – M., « La pollution des eaux par les produits phytosanitaires : état et origine, agronomie », *Agronomie*, n° 15, 1995, p. 158.

430 SANDRE, « Rapport de contrôle des données : zones vulnérables de désignation », 2019, https://services.sandre.eaufrance.fr/telechargement/geo/ZON/ZoneVuln/RapportControles%20ZonesVuln_com.pdf, dernière consultation le 8 avril 2025.

Haute-Normandie, Île-de-France, etc.), ce qui favorise les infiltrations dans les nappes phréatiques⁴³².

Toujours au début des années 1990, l'État français crée le label Ferti-Mieux en 1991 et un Code de bonnes pratiques agricoles en 1993. Le Code de bonnes pratiques agricoles conseille les agriculteurs pour « éviter lors de l'épandage que les eaux de surface ne soient atteintes immédiatement ou dans un délai très court, par projection ou par ruissellement de fertilisants en l'état »⁴³³. Il est par exemple demandé aux agriculteurs de maîtriser les doses d'engrais et d'uniformiser l'épandage afin de contenir les éléments, de ne pas épandre sur un sol nu en hiver et de ne pas arroser en trop grande quantité après avoir épandu. Le Code de bonnes pratiques agricoles promeut auprès des agriculteurs une pratique raisonnée et responsable. Les engrais chimiques sont visés, mais les engrais organiques peuvent également être toxique comme le ricin ou polluant comme le fumier. Le code précise qu'une législation en vigueur en 1993 impose déjà une certaine distance entre les berges des cours d'eau et le lieu d'épandage du fumier :

*Pour les effluents d'élevage, conformément à la réglementation en vigueur, cette distance est de 35 mètres. Pour les fertilisants de type III et les fertilisants de type I ou II non soumis à la réglementation précédente, elle est de 2 mètres*⁴³⁴.

Le label Ferti-Mieux a le même objectif que le Code de bonnes pratiques agricoles, puisqu'il doit « accompagner la diffusion de bonnes pratiques agricoles dans les domaines de la fertilisation, par la voie de l'accord volontaire. »⁴³⁵. Ce projet est arrêté en 2003 au niveau national. Aujourd'hui dans les Hauts-de-France, le programme Proagri prolonge et reprend l'accompagnement des agriculteurs qui avait été initié avec le Code de bonnes pratiques agricoles et conseille les volontaires afin de maîtriser les intrants phytosanitaires et de fertilisants⁴³⁶.

Certaines activités agricoles sont classées au XX^e siècle comme « dangereuses, insalubres ou incommodes », au même titre que les établissements industriels : dans les clusters, ce sont principalement des élevages.

432 *Ibid.*, p. 27.

433 Arrêté du 22 novembre 1993 relatif au code des bonnes pratiques agricoles, Article 4.1.

434 *Ibid.*, Article 4.2.

435 BUSCA D., « III. La mise en œuvre négociée des dispositifs publics agri-environnementaux : appropriation stratégique, effets d'organisation et enjeux de territoire », *Annuaire des collectivités locales*, Tome 24, 2004, Réforme de la décentralisation, réforme de l'État, Régions et villes en Europe, p. 866.

436 Chambre d'agriculture des Hauts-de-France, « Proagri : expertise et proximité », <https://hautsdefrance.chambres-agriculture.fr/votre-chambre/nos-marques/proagri>, dernière consultation le 8 avril 2025.

À la fin du xx^e siècle, plusieurs réglementations concernant les pollutions liées aux engrais sont instaurées. Ces engrais, parfois mal utilisés et épandus en trop grande quantité, ne sont pas entièrement fixés par les cultures et se répandent dans l'environnement. Ils ont chacun leurs propres externalités et touchent particulièrement les milieux aquatiques. Les clusters de sur-incidence de MC se trouvant dans des zones vulnérables à l'azote, les engrais azotés pourraient également favoriser l'apparition de cas de cette maladie.

Les questionnements à propos des pollutions agricoles ont également lieu à l'échelle internationale : l'agriculture est présente dans les débats lors des sommets de Rio 1992 et de Rome 1996. On y donne naissance à la notion d'« agriculture durable ».

3) Comparaison de l'épandage d'engrais dans les clusters

Les agriculteurs des clusters ont employé des quantités différentes d'engrais. Plusieurs études rendent compte des moyennes épandues par région agricole. Elles permettent d'analyser la progression de l'emploi d'engrais juste dans les années 1950. Ce sont les deux études départementales de Pierre Vandamme qui sont les plus complètes. Celle sur le Nord date de 1938 et est publiée avec Charles-Aimé Vezin et il est le seul auteur de celle portant sur le Pas-de-Calais en 1951.

Tableau 83 : Moyenne d'engrais épandus en kg / ha / an en Artois (1924-1937)

	Azote	Acide phosphorique	Potasse
1924	27	22	13
1937	40	35	40

Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais, op. cit.*, p. 110.

Vandamme détaille l'augmentation de la quantité d'engrais chimiques moyenne épandue en Artois. Les trois éléments progressent durant l'entre-deux-guerres et particulièrement la potasse dont l'utilisation triple en moins de quinze ans (voir Tableau 83, p. 215)

L'azote, l'acide phosphorique et la potasse sont intégrés dans des solutions contenant d'autres composants, la quantité d'engrais totale est bien plus importante. Vandamme explique que « les engrais ternaires ont une large diffusion, principalement dans les régions betteravières » comme l'Artois, qu'il désigne comme une zone de culture intensive de la betterave où « la formule [d'engrais] la plus populaire au début fut 9-6-5 »⁴³⁷. L'azote, le phosphore et la potasse ne formant au total que 20 % de l'engrais ternaire ici cité, il est nécessaire d'épandre de grandes quantités pour atteindre les moyennes citées ci-dessus. Par exemple, à Bertincourt, l'azote est apporté sous forme de sulfate d'ammoniaque et de nitrates, le phosphate dans les superphosphates et la chlorure de potassium pour la potasse. En 1951, les apports moyens dans cette commune étaient de 46 kg d'azote, 59 kg de pentoxyde de phosphore et de 74 kg d'oxyde de potassium par hectare par an⁴³⁸. Vandamme note que l'Artois, par rapport au reste de la région et malgré son importance pour le secteur agricole, a une consommation modérée d'engrais chimiques et particulièrement de potasse. D'après lui, c'est grâce à « la richesse en potasse du fumier, consécutive à l'emploi de mélasse dans l'alimentation du bétail »⁴³⁹. Le bétail étant plus présent dans le centre et le sud du département et on y consomme moins de produits fertilisants car le fumier y est abondant.

Les sols du Cambrésis contiennent de nombreuses sources de phosphore naturel (marne, craie, pierres à chaux, phosphate de chaux, etc.). Les quantités moyennes d'engrais épandus dans le Cambrésis en 1929 sont d'après Vezin et Vandamme de 40-40-40. Ils signalent par ailleurs l'emploi de plusieurs engrais organiques. Des tourteaux de ricin sont fréquemment employés, dans lesquels on retrouve les trois engrais principaux, mais principalement de l'azote⁴⁴⁰. Des écumes de défécation, sous-produit de l'industrie betteravière, servent d'amendement calcique⁴⁴¹. Elles sont composées à 50 % d'eau et à 20 % de chaux. On épandait entre 30 et 50 tonnes d'écumes de défécation tous les neuf ans dans le Cambrésis. Flesquières (Cambrésis) et Forest-en-Cambrésis (Hainaut-Cambrésis) sont les exemples sélectionnés pour présenter les apports moyens par hectare en 1938 dans le Cambrésis et le Hainaut-Cambrésis :

437 VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 112.

438 *Ibid.*, p. 144.

439 *Ibid.*, p. 111.

440 VEZIN C. - A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit., p. 79.

441 *Ibid.*, p. 83.

Tableau 84 : Moyenne d'engrais épandus par hectare à Flesquières et Forest-en-Cambrésis en 1938

	Flesquières (Cambrésis)	Forest-en-Cambrésis (Hainaut-Cambrésis)
Azote	30 kg	42 kg
Phosphore	41 kg	71 kg
Potassium	42 kg	77 kg

Source : VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit., p. 82.

Le phosphore est plus épandu que l'azote à Flesquières et quasiment autant que la potasse. Les doses d'engrais dans le Cambrésis restent modérées pour l'époque et les données de Flesquières se rapprochent des moyennes estimées par les auteurs pour le Cambrésis en 1929. En revanche on ne retrouve pas cette modération à Forest-en-Cambrésis, dans le Hainaut-Cambrésis, où se situe une partie du cluster cambrésien. Le phosphore et le potassium sont épandus en grande quantité, au contraire de l'azote dont l'utilisation reste raisonnable.

Le Pays d'Aire est un territoire transfrontalier, situé en partie dans le Nord et dans le Pas-de-Calais. Il est donc étudié à deux reprises, ce qui permet d'avoir des données à deux périodes différentes. Les statistiques publiées par Vandamme concernant la Flandre maritime, la plaine de la Lys et le Béthunois en 1924 et 1937 sont très élevées en comparaison des autres régions agricoles :

Tableau 85 : Évolution des moyennes annuelles d'engrais épandus en kg / ha / an autour du Pays d'Aire (1924-1937)

	1924	1937
Béthunois	Non renseigné	75-75-60

Plaine de la Lys	27-52-10	90-65-80
Flandre maritime	30-60-15	70-65-70

Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, *op. cit.*, p. 110.

L'azote est en tête dans les trois territoires et est particulièrement épandu dans la Plaine de la Lys en 1937, après avoir vu son utilisation tripler en une quinzaine d'année. L'augmentation de l'utilisation de potasse est également exponentielle autour du Pays d'Aire, alors que celle de phosphate reste stable. Dans l'étude portant sur le Nord, Vezin et Vandamme estiment que dans la plaine de la Lys on épand en moyenne plus de 100 kg de chaque engrais par hectare de culture. Ils s'interrogent sur la pertinence d'utiliser autant d'engrais. Ces interrogations ne sont ni nouvelles ni isolées : dès 1887, lors d'une séance publique de la Société d'émulation de Cambrai, un certain M. Jacqmart explique que l'excès de phosphate dessèche les plantes et empêche la circulation du suc nutritif⁴⁴². Arnaud Page, historien des sciences et de l'agriculture, indique que l'entre-deux-guerres est marqué « par une certaine prudence, la principale réserve étant liée au phénomène de verse induit par l'emploi de doses d'azote trop importantes ». On questionne également à cette époque la corrélation entre l'épandage de trop grandes quantités d'azote « le développement de certaines maladies, telles que la rouille sur certains blés... »⁴⁴³.

Vandamme propose des moyennes pour des communes exemples de chaque région agricole en 1951 :

Tableau 86 : Moyenne d'engrais épandus en kg / ha / an à Racquinghem, Locon et Ardres en 1951

⁴⁴² JACQMART, « Les engrais chimiques » dans *Séance publique de la Société d'émulation de Cambrai du 6 novembre 1887*, Cambrai, 1888, p. 101.

⁴⁴³ PAGE A., « Guerres et fertilisation. Essor des engrais azotés en France et en Grande-Bretagne, 1918-1960 » dans LYAUTEY M., HUMBERT L., BONNEUIL C., *Histoire des modernisations agricoles au xx^e siècle*, *op. cit.*, p. 44.

	Azote	Pentoxyde de phosphore	Oxyde de potassium
Racquinghem (Pays d'Aire)	83	47	80
Locon (Plaine de la Lys)	115	86	157
Ardres (Flandre maritime)	96	79	100

Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 144.

La Plaine de la Lys reste le territoire épandant le plus d'engrais, atteignant même 157 kg d'oxyde de potassium dans la commune de Locon. L'oxyde de potassium est apporté, comme dans les autres territoires, sous forme de chlorure de potassium. Le sulfate d'ammoniaque et les nitrates composent les intrants azotés et les superphosphates l'engrais potassique. Dans la vallée de la Lys, l'absence de fumier de bétail est compensée par des tourteaux de ricin. Comme dans le Cambrésis, l'amendement le plus fréquent autour des sucreries du Pas-de-Calais est l'écume de défécation.

Ardres se situe dans la zone marécageuse de la Côte d'Opale, voisine et reliée au Marais audomarois. Elle est exposée par Vandamme comme exemple pour la Flandre maritime. Une nouvelle fois, c'est la potasse qui est majoritaire, même si les quantités d'azote (sulfate d'ammoniaque, nitrates, ammonitrite et nitrate de calcium) sont similaires. On épand également des superphosphates, mais aussi des scories apportant de la potasse et du phosphore.

C'est dans le Pays d'Aire, où se trouve la majorité du cluster, que les quantités d'intrants sont les moins importantes. L'apport de phosphate y est plus faible et que ceux d'azote et de potasse moins élevés que dans les autres territoires. Le sulfate d'ammoniaque, les nitrates, les superphosphates et le chlorure de potassium sont les engrais de base. On emploie à Racquinghem un engrais composé de formule 10-10-10 ou 9-6-5⁴⁴⁴. Après la Seconde Guerre mondiale, l'endive apparaît autour de Béthune et Saint-Omer. Elle nécessite du potassium et du phosphore, qui sont tous les deux en grande progression sur ces territoires. Le Pays d'Aire se retrouve ainsi entouré par deux régions endivières. Dans le Béthunois, on emploie également beaucoup de fumier et on irrigue les terres entourant des distilleries à l'aide de vinasse qui apporte de la potasse. Cela n'empêche cependant pas la région de Béthune d'utiliser des quantités importantes d'engrais chimiques.

⁴⁴⁴ VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 144.

Veizin et Vandamme estiment en 1929 la consommation d'engrais à 70 kg d'azote, 55 kg de phosphore et 90 kg de potasse par hectare agricole par an dans l'ensemble Weppes-Mélantois-Pévèle, qui correspond au sud de l'actuelle métropole lilloise. C'est alors un des territoires agricoles avec les moyennes les plus élevées du Nord-Pas-de-Calais. Pour l'année 1938, la commune exemple qu'ils ont choisi pour la région lilloise est Santes, dans les Weppes :

Tableau 87 : Moyenne d'engrais épandus par hectare à Santes en 1938

Azote	Phosphore	Potassium
78 kg	74 kg	39 kg

Source : VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit., p. 86.

Par rapport à 1929, l'épandage de phosphore progresse, celui d'azote stagne et celui de potassium chute considérablement. Les agriculteurs de la région lilloise ont à la fois épandu des engrais azotés, phosphatés et potassiques, mais également des engrais organiques.

D'après ces études, les agriculteurs du Cambrésis et d'Artois épandent moins d'engrais au milieu du XX^e siècle que ceux du Pays d'Aire et de la région lilloise. La potasse est majoritaire dans le Pays d'Aire et en Artois et est également importante dans le Cambrésis : ce sont les trois territoires de sur-incidence de cas de maladie de Crohn ayant été identifiées. L'emploi d'engrais potassiques baisse fortement autour de Lille entre 1929 et 1938 d'après les études consultées : ce territoire est un cluster de sous-incidence de maladie de Crohn. L'azote et le phosphore y dominent durant l'entre-deux-guerres, alors que les épandages sont plus équilibrés dans le Cambrésis. Dans toutes les zones étudiées, les moyennes épandues augmentent très fortement au cours entre les années 1920 et le milieu du siècle.

L'industrie des engrais est en concurrence avec d'autres secteurs pour l'exploitation de l'azote, du phosphate et de la potasse. L'azote forme avec l'hydrogène de l'ammoniac, forme gazeuse de

l'ammoniaque. L'ammoniaque permet d'obtenir ensuite de nombreux éléments fertilisants azotés ainsi que d'autres produits comme de la glycérine, du benzène, du toluène, des explosifs (voir Annexe 15, p. 422). Avant la Seconde Guerre mondiale les agronomes considèrent que les agriculteurs n'utilisent pas assez d'engrais azotés en grande partie à cause de cette concurrence mais également de l'« archaïsme » des paysans. Durant la Seconde Guerre mondiale, la France connaît une pénurie d'engrais : seulement 10 % des besoins en engrais phosphatés sont couverts et la production d'azote en 1944 ne représente qu'un tiers de celle de 1944⁴⁴⁵.

D'après Arnaud Page, « après-guerre, l'utilisation d'engrais azotés devient ainsi l'un des trois principaux indicateurs quantitatifs (avec les tracteurs et les semences sélectionnées) de développement agricole »⁴⁴⁶. L'achat et l'utilisation d'engrais doit permettre une augmentation du rendement et donc des revenus de l'agriculteur, qui lui permettront ensuite de mécaniser et motoriser son exploitation.

C) Pollution contemporaine des clusters

Les territoires des clusters ont été soumis aux pollutions agricoles dès le XIX^e siècle, lorsque les engrais chimiques sont apparus. Après 1968, Christophe Bonneuil note que plusieurs critiques naissent à l'encontre de l'agriculture intensive et des intrants chimiques. Ces intrants coûtent cher et dégradent l'environnement depuis le début de leur utilisation. Mais Bonneuil estime qu'à partir des années 1970, c'est « le consensus – qui fut aussi une forme de “contrat social” entre le monde agricole et le reste de la société – qui commence alors à se lézarder », c'est-à-dire que des consommateurs, les écologistes et les populations urbaines commencent « à questionner le modèle agricole dominant »⁴⁴⁷. René Dumont, premier candidat écologiste à l'élection présidentielle française en 1974, est un ancien agronome. En début de carrière, il promeut les tracteurs et les engrais⁴⁴⁸ et est « avant tout un agronome de terrain soucieux d'intensifier les rendements et un

445 PAGE A., « Guerres et fertilisation. Essor des engrais azotés en France et en Grande-Bretagne, 1918-1960 » dans LYAUTEY M., HUMBERT L., BONNEUIL C., *Histoire des modernisations agricoles au XX^e siècle op. cit.*, pp. 41-44.

446 *Ibid.*, p. 51.

447 BONNEUIL C., THOMAS F., *Semences : une histoire politique...*, op. cit., p. 117.

448 DUMONT R., DE RAVIGNAN F., « Chapitre Xii - Notre agriculture dans la société française », dans *Nouveaux voyages dans les campagnes françaises*, Seuil, 1977, pp. 259-284.

expert économique chantre de la productivité »⁴⁴⁹. Mais il change radicalement de vision et devient « un penseur des limites qui tranche avec le productivisme » qu'il professait autrefois, défendant des idées écologistes critiquant le système capitaliste mettant en danger l'environnement. Cependant, ces remises en question n'ont que peu d'effets et « la période allant du début des années 1970 à la fin des années 1990 constitue l'heure de gloire » du modèle productiviste, d'autant plus que la Politique agricole commune encourage l'achat d'intrants chimiques. D'après Bonneuil, « tout concourt à consolider un modèle agricole visant le rendement au détriment de toute préoccupation, notamment sanitaire ou environnementale »⁴⁵⁰.

Aujourd'hui dans le Nord-Pas-de-Calais, des campagnes de mesures dans les sols et dans les eaux font apparaître des taux importants de nitrates provenant des engrais. Plusieurs campagnes de mesure de la concentration d'arsenic ont été effectuées au XXI^e siècle et sont présentées par Lara Maria Wakim⁴⁵¹. Les achats de produits phytosanitaires par commune sont exposés dans la thèse de Martin Paumelle à partir de 2015 : cela n'est pas suffisant pour étudier leur usage au XX^e siècle et une autre méthodologie sera utilisée dans le chapitre suivant.

1) Les eaux souterraines artésiennes menacées par la pollution agricole

L'Artois correspond à un cluster de sur-incidence de maladie de Crohn. La productivité de son agriculture a grandement progressé durant le XX^e siècle grâce en grande partie à la modernisation de son agriculture et une nette hausse de l'épandage de produits fertilisants.

Les nitrates dégradent les eaux des communes du bassin Artois-Picardie. Dans les années 1980, ces communes puisent 96 % des eaux de leur système d'alimentation dans les nappes souterraines⁴⁵². En 2005, un rapport du Musée national d'histoire naturelle (MNHM) s'appuyant sur les données de l'Agence de l'eau Artois-Picardie est rendu public et indique que 38 % des eaux du bassin Artois-Picardie sont polluées :

449 VRIGNON A., « René Dumont ou le socialisme “de l'arbre et du jardin” », *Cahiers d'histoire. Revue d'histoire critique*, n° 130, 2016, pp. 63-78.

450 BONNEUIL C., THOMAS F., *Semences : une histoire politique...*, op. cit., p. 183.

451 WAKIM L., *Caractérisation environnementale des sols...*, op. cit., p. 203.

452 PIVETEAU V., *Agriculture et environnement : les indicateurs*, op. cit., p. 37.

L'état des lieux est alarmant en Artois-Picardie, où 100 % des eaux souterraines, utilisées entre autres pour l'alimentation en eau potable, sont classées à risque⁴⁵³.

Les nitrates et les pesticides sont les agents polluants retrouvés en plus grande quantité dans les analyses des eaux effectuées par l'Agence de l'eau Artois-Picardie. D'autres substances, présentes en moindre quantité, sont considérées comme des micropolluants émergents. On trouve dans cette catégorie des substances pharmaceutiques, des composants du plastique, mais aussi des cyanobactéries, dont l'apparition est causée par l'eutrophisation de l'eau.

En réponse aux conclusions du MNHM, un article est publié dans le journal *Libération* par Alain Strébelle, directeur de l'Agence de l'eau Artois-Picardie. Il y nuance certaines conclusions que le MNHM a tiré des études de son organisme et est moins alarmant. Il confirme que « les facteurs essentiels de pollution des eaux souterraines sont les nitrates et les pesticides » et que « les nitrates sont à 90 % d'origine agricole »⁴⁵⁴. En trente ans, la teneur moyenne en nitrates a plus que doublé en Artois-Picardie, passant de 15 mg à 36 mg / L en 2002. Les deux secteurs au-dessus des normes en nitrates sont ceux de Lens-Liévin (entre 100 et 120 mg / L) et la vallée de l'Escrebieux, rivière très polluée traversant par exemple Flers-en-Escrebieux, commune voisine de l'épicentre du cluster. Il précise que très peu de pollutions aux nitrates sont du fait de l'industrie, sauf dans le bassin du minier du Pas-de-Calais, où « la nappe est plus polluée par des nitrates d'origine humaine que par l'agriculture. ». L'Artois se trouvait en 1987 sous la limite de teneur en nitrates, mais est une Zone d'action renforcée en 2021.

Les données de la base SISE-Eaux permettent d'évaluer la concentration de nitrates dans les eaux de distribution entre 2016 et 2020. Martin Paumelle a cartographié ces données afin de comparer les clusters. D'après sa carte, on trouve autour d'Arras entre 33,8 et 41,3 mg / L de nitrates en moyenne entre 2016 et 2020. Martin Paumelle a également mis au point des indicateurs à l'aide de la BNVD portant sur la période 2015-2019⁴⁵⁵. Ils estiment la quantité de produits phytosanitaires achetés dans les communes de la région. Dans le Tableau 88 (p. 224), les résultats concernant l'Artois sont présentés.

Le nord-ouest d'Arras fait partie des zones de la région où l'on achète le plus de produits phytosanitaires par hectare cultivé (voir Annexe 16, p. 423). Les communes situées au sud-est

453 GALUS C., « Le Muséum national d'histoire naturelle confirme la mauvaise qualité des eaux en France », *Le Monde*, 7 juin 2005.

454 SABERAN H., « La pollution agricole est la plus difficile », *Libération*, 8 juin 2005.

455 PAUMELLE M., *Description multi-dimensionnelle de l'environnement...*, op. cit., p. 60.

d'Arras, comme Neuville-Vitasse ou Wancourt, ont également une proportion élevée d'achat. Le reste de l'Arrageois se trouve globalement dans la moyenne régionale pour tous les types de produits phytosanitaires. Le sud-ouest d'Arras est considéré comme une ZAR concernant les nitrates.

Tableau 88 : Produits phytosanitaires achetés en Artois en kg / ha / an (2015-2019)

Type de phytosanitaire	Quantité achetée en kg / ha / an
Fongicides	Entre 0 et 2,73
Herbicides	Entre 0,74 et 1,73
Insecticides	Entre 0,024 et 0,081
Mancozèbe	Entre 0 et 1,62
Total phytosanitaires	Entre 1,3 et 19,3

Source : PAUMELLE M., *Description multi-dimensionnelle de l'environnement...*, op. cit., p. 60.

Lara Maria Wakim mesure l'imprégnation des sols en métaux lourds et divers polluants émergents pour la recherche des causes de la MC. Elle utilise les résultats de deux campagnes de mesures de métaux lourds dans les sols des clusters. Elle a participé aux mesures du projet CROPS, effectuée en 2022 et compare ses données avec celles provenant des campagnes du Réseau de mesures de la qualité des sols (RMQS) qui ont été menées entre 2000 et 2009⁴⁵⁶. Les zones sont classées de A à F, A étant la classe de territoire où le métal lourd est le plus imprégné dans le sol (voir Annexe 17, p. 424). L'un de ces métaux est l'arsenic, utilisé légalement comme pesticide jusqu'au milieu du XX^e siècle. D'après les mesures de CROPS comme pour celles du RMQS, l'Artois se trouve dans la classe A concernant l'arsenic dans le sol.

⁴⁵⁶ WAKIM L., *Caractérisation environnementale des sols...*, op. cit., p. 202.

Les engrais et les pesticides ont pollué les eaux artésiennes. Malgré les réglementations les eaux, et en particulier les eaux souterraines, restent de mauvaise qualité. L'agriculture est en partie responsable, notamment en ce qui concerne les pollutions aux nitrates et à l'arsenic. Le cluster fait toujours partie dans les années 2010 des zones où les agriculteurs se procurent le plus de produits phytosanitaires. Dans ce cluster de sur-incidence de maladie de Crohn, plusieurs substances d'origine agricole dégradent l'environnement : de l'arsenic, des nitrates et divers produits phytosanitaires.

2) Les eaux agricoles rejetées dans les cours d'eau du Cambrésis

Le cluster du Cambrésis est situé dans une zone rurale traversée par de nombreux cours d'eau. C'est un cluster de sur-incidence de maladie de Crohn. Au niveau agricole, ce sont les betteraves, apportant avec elles l'industrie sucrière, ainsi que le blé et les endives qui se sont imposées tout au long du XX^e siècle.

D'après la base SISE-Eaux et Martin Paumelle, dans le Cambrésis, la teneur en nitrates entre 2016 et 2020 oscille entre 18,3 et 41,3 mg / L. Plus à l'est, quelques communes du Hainaut-Cambrésis ont des teneurs plus élevées, contenues entre 41,3 et 60,7 mg / L. Concernant les indicateurs d'achat de produits phytosanitaires du Cambrésis montrent des proportions élevées d'achats d'herbicides :

Tableau 89 : Produits phytosanitaires achetées dans le Cambrésis en kg / ha / an (2015-2019)

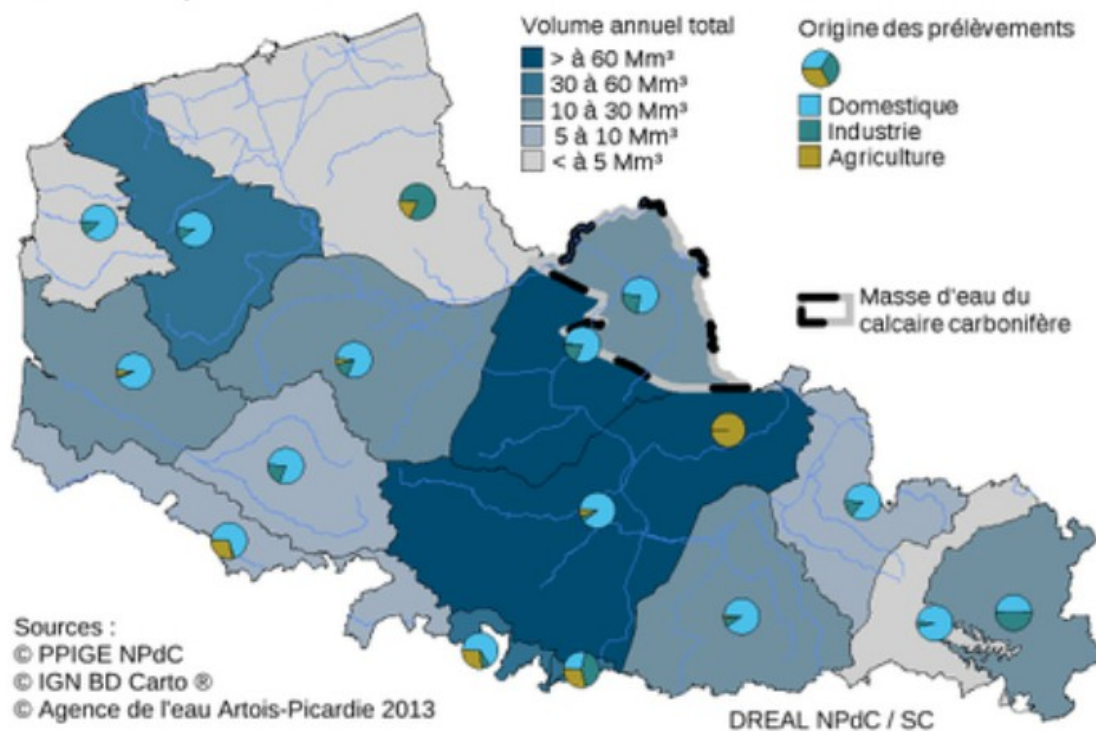
Type de phytosanitaire	Quantité achetée en kg / ha / an
Fongicides	Entre 0 et 2,73
Herbicides	Entre 0,42 et 3,04
Insecticides	Entre 0,024 et 0,18
Mancozèbe	Entre 0 et 0,93
Total phytosanitaires	Entre 1,3 et 5,1

Source : PAUMELLE M., *Description multi-dimensionnelle de l'environnement...*, op. cit., p. 60.

C'est à l'est de Cambrai que l'on trouve les plus grandes proportions d'achat de produits phytosanitaires. Les communes de Caudry, Marez et Quiévy font partie de cette zone, alors que Le Cateau-Cambrésis est à la frontière. Cette zone fait également partie de celles de la région achetant le plus d'insecticides (voir Annexe 18, p. 425) par hectare agricole.

On trouve dans le Cambrésis moins de 50 mg / L de nitrates dans les eaux en 1987. Seules quelques communes se trouvent en ZAR en 2021, ce qui est cohérent avec les faibles moyennes d'azote de 1938. Cependant, la ZAR englobe une partie de l'épicentre du cluster et notamment la commune de Marez. Caudry, Quiévy et Le Cateau-Cambrésis se trouvent juste à l'extérieur de cette zone. Dans le Cambrésis, comme en Artois, de grandes quantités d'eaux sont prélevées :

Figure 15 : Volume d'eaux souterraines prélevées dans le Nord-Pas-de-Calais en 2013



Source : Agende de l'eau Artois-Picardie

Cette carte de l'Agence de l'eau Artois-Picardie indique qu'en 2013, l'Artois et le Cambrésis étaient les territoires du Nord-Pas-de-Calais prélevant le plus d'eaux souterraines et que leur usage étaient principalement domestique (alimentation, lavage, jardinage, etc.)⁴⁵⁷. Les communes de ces clusters de sur-incidence de MC puisent donc de l'eau dans des zones où elle risque d'être polluée par les nitrates. Concernant les eaux superficielles, l'état des eaux de l'Erclin et de la Selle sont révélateurs de la situation. L'Erclin est affluent de l'Escaut d'une trentaine de kilomètres qui traverse le centre de Quiévy et longe Caudry dont le débit est en général faible. La Selle est aussi un affluent de l'Escaut : elle passe par Le Cateau-Cambrésis (voir Annexe 19, p. 426). L'Agence de l'eau du

457 DREAL, « Synthèse des pressions régionales exercées sur les eaux souterraines », <https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?-Synthese-des-pressions-regionales-exercees-sur-les-eaux-souterraines->, dernière consultation le 7 avril 2025.

bassin Artois-Picardie qualifie l'état des eaux de l'Erclin de « mauvais » pour la période 2015-2017, c'est-à-dire la plus mauvaise qualité de leur nomenclature. Les eaux de la Selle sont de qualité médiocre, la deuxième moins bonne qualité. Aucun cours d'eau du Cambrésis ne s'est vu attribuer une qualité supérieure à « médiocre »⁴⁵⁸.

Concernant l'arsenic, le cluster de Cambrai se trouve pour le RMQS en classe B et en classe B et C pour CROPS⁴⁵⁹.

Les eaux superficielles cambrésiennes sont dégradées par les rejets de l'agriculture. Les eaux agricoles usées de ce territoire ruissellent jusque dans les cours d'eau. De plus, les sols crayeux sont plus perméables et les engrais s'y infiltrent plus aisément, rendant les nappes phréatiques encore plus vulnérables. Plusieurs zones du Cambrésis sont reconnues comme très vulnérables aux nitrates. Entre 2015 et 2019, les agriculteurs de cette zone ont acheté plus d'insecticides que dans le reste de des départements du Nord et du Pas-de-Calais. L'agriculture a donc dégradé les sols et les eaux de ce cluster de sur-incidence de Crohn. Les achats de produits phytosanitaires et la teneur en nitrates est élevée dans le cluster, mais celle d'arsenic est moins importante qu'en Artois.

3) Le Pays d'Aire au carrefour de territoires agricoles pollueurs

Le cluster d'Aire-sur-la-Lys est également un cluster de sur-incidence de maladie de Crohn. Il se trouve à la jonction de trois régions agricoles différentes : le Marais audomarois, zone humide maraîchère rattachée dans certaines études à la Flandre maritime, la plaine de la Lys, zone d'agriculture intensive et le Béthunois qui fait partie du Bassin minier.

458 AGENCE DE L'EAU DU BASSIN ARTOIS-PICARDIE, « La dernière qualité des eaux de surface », https://www.eau-artois-picardie.fr/cartotheque?field_type_ressource_tid%255B%255D=7&combine=&field_type_ressource_tid%255B%255D=7&combine=, dernière consultation le 7 avril 2025.

459 WAKIM L., *Caractérisation environnementale des sols...*, op. cit., p. 203.

La carte des nitrates de Martin Paumelle met en évidence une grande diversité de teneurs dans le Pays d'Aire (voir Figure 13, p. 211). Au nord-ouest de Béthune, les concentrations sont très faibles, entre 0,3 et 8,5 mg / L. Au sud de Saint-Omer elles se situent entre 26,6 et 33,8 mg / L. C'est autour d'Aire-sur-la-Lys que les nitrates sont les plus présents, avec plus de 40 mg / L. On ne trouve pas dans ce territoire de communes considérées comme des ZAR. Martin Paumelle étudie les achats de produits phytosanitaires dans le Pays d'Aire :

Tableau 90 : Produits phytosanitaires achetées dans le Pays d'Aire en kg / ha / an (2015-2019)

Type de phytosanitaire	Quantité achetée en kg / ha / an
Fongicides	Entre 0,4 et 2,73
Herbicides	Entre 0 et 1,34
Insecticides	Entre 0,024 et 0,081
Mancozèbe	Entre 0,6 et 1,62
Total phytosanitaires	Entre 1,3 et 8,1

Source : PAUMELLE M., *Description multi-dimensionnelle de l'environnement...*, op. cit., p. 60.

Les communes de Heuringhem et de Blendecques, au sud de Saint-Omer et Gonnehem au nord de Béthune, sont celles où le plus de produits phytosanitaires sont achetés proportionnellement au nombre d'hectares cultivés (entre 5,1 et 8,1 kg / hectare / an). Gonnehem se trouve dans les moyennes hautes pour les fongicides (voir Annexe 20, p. 427), les herbicides (voir Annexe 21, p. 428) et le mancozèbe (voir Annexe 22, p. 429). Andrée Gravez donne cette ville en exemple en 1958, la considérant comme un lieu où des records d'engrais sont épandus⁴⁶⁰. Le reste du cluster est dans la moyenne régionale en termes d'achat de phytosanitaires. Au niveau de la teneur en arsenic, le RMQS comme CROPS classent le cluster en A⁴⁶¹.

460 GRAVEZ A., « Aspects économiques de la région d'Auchel », op. cit., p. 59.

461 WAKIM L., *Caractérisation environnementale des sols...*, op. cit., p. 203.

Les communes épicentres du cluster airois se trouvent principalement au sud d'Aire-sur-la-Lys. On trouve aujourd'hui autour dans les sols et les eaux de ces communes épicentres des concentrations élevées de nitrates et d'arsenic et les agriculteurs y achètent toujours d'importantes quantités de produits phytosanitaires. Ces caractéristiques sont communes aux trois clusters de sur-incidence de maladie de Crohn.

4) Le centre urbain lillois et sa périphérie

La région lilloise contient un cluster de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique et un cluster de sous-incidence de maladie de Crohn. Elle s'urbanise au XX^e siècle, faisant reculer le secteur agricole. Auparavant, le territoire comportait une activité agricole importante, dont les rejets imprègnent toujours les sols et les eaux.

D'après la carte des nitrates de Martin Paumelle, la région lilloise est coupée en deux. Dans l'ouest de ce territoire entre 18,3 et 26,6 mg / L de nitrates ont été mesurés entre 2016 et 2020. Dans l'est, ce sont entre 8,5 et 18,3 mg / L qui ont été dosés dans les eaux de distribution. Le Tableau 91 (p. 230) présente les quantités de produits phytosanitaires achetés autour de Lille entre 2015-2019. La région lilloise est séparée en deux parties distinctes. Tout d'abord, on reconnaît le centre urbanisé de la métropole lilloise, où très peu de produits phytosanitaires ont été achetés entre 2015 et 2019. L'agriculture ayant perdu du terrain face à l'urbain, cette zone ne contient presque plus d'activité agricole et la proportion de produits achetés est très faible. Au nord de la région lilloise, le long de la frontière avec la Belgique, l'agriculture subsiste. Ce territoire est moins urbanisé que le centre lillois et des champs s'y trouvent toujours. C'est dans la commune de Frelinghien que les proportions de produits achetés par hectare sont les plus élevées. Frelinghien est en tête des achats de produits phytosanitaires en général, mais aussi de fongicides, d'herbicides et de mancozèbe et se classe deuxième derrière Verlinghem, commune voisine, pour les insecticides. Dans d'autres municipalités voisines de Frelinghien, Comines et Warneton, les achats de produits phytosanitaires par hectare sont plus importants que dans le reste de la métropole lilloise. La zone se trouvant entre les communes frontalières et le centre de Lille est un territoire où les achats se situent dans la proportion moyenne régionale. Sur le plan des achats de produits phytosanitaires, plusieurs types de

territoires se dessinent donc : une zone où presque aucun produit n'est acheté et une où quelques communes se trouvent dans la moyenne haute de la région. Ces catégories expliquent les grands écarts observables dans ce tableau :

Tableau 91 : Produits phytosanitaires achetées dans la région lilloise en kg / ha / an (2015-2019)

Type de phytosanitaire	Quantité achetée en kg / ha / an
Fongicides	Entre 0 et 4,44
Herbicides	Entre 0 et 3,04
Insecticides	Entre 0 et 0,081
Mancozèbe	Entre 0 et 3,22
Total phytosanitaires	Entre 0 et 19,3

Source : PAUMELLE M., *Description multi-dimensionnelle de l'environnement...*, op. cit., p. 60.

Malgré les importants achats des communes du nord de la région lilloise, c'est le sud de la métropole qui a été classé comme une ZAR afin de limiter les effets des nitrates. Enfin, d'après les travaux du RMQS et de Lara Maria Wakim les sols du cluster lillois sont de classe B pour leur imprégnation en arsenic⁴⁶².

Le recul de l'agriculture est confirmé par le peu d'achats de produits phytosanitaires dans les grands centres urbains de la région lilloise. Le centre de Lille se superpose en partie au cluster de sous-incidence de maladie de Crohn. Quelques communes du nord de Lille possèdent toujours des terres labourables, mais c'est le sud de la métropole qui est classée aujourd'hui comme un territoire particulièrement vulnérable aux nitrates.

⁴⁶² WAKIM L., *Caractérisation environnementale des sols...*, op. cit., p. 203.

Conclusion de chapitre

Les agriculteurs des clusters de sur-incidence de maladie de Crohn se procurent plus de produits phytosanitaires que ceux du cluster de Lille. Les concentrations de nitrates y sont plus élevées et celles d'arsenic le sont également en Artois et dans le Pays d'Aire. Les nitrates, l'arsenic et les produits phytosanitaires pourraient donc favoriser l'apparition de cas de maladie de Crohn.

Ce chapitre a été consacré aux liens entre industrie et agriculture dans les clusters pour étudier certaines pollutions. Les pollutions liées à la production d'engrais ont été établies : ce secteur économique est présent dans tous les clusters de sur-incidence de maladie de Crohn (Pays d'Aire, Cambrésis, Artois) et absent dans celui de sous-incidence (autour de Lille). La fabrique d'engrais a de nombreux indices de corrélations égaux à 8 avec des métaux : ces corrélations ont été mentionnées à plus de cinq reprises dans les bases de données de références (ADES, BASIAS, BASOL, ETS, GIDAF) et une seule fois dans les références bibliographiques. L'agroalimentaire se développe dans tous les clusters, mais on observe différentes spécialisations. La sucrerie et la distillerie sont par exemple très importantes dans les clusters de sur-incidence de maladie de Crohn alors que dans la région lilloise les activités agroalimentaires sont plus diversifiées.

Les engrais dominants dans les clusters au milieu du siècle ne sont pas les mêmes : la potasse est l'engrais principal dans les clusters airois et artésien, l'azote et le phosphore sont plus utilisés autour de Lille. Dans le Cambrésis, d'après Vandamme, l'usage d'engrais est équilibré à l'ouest et la potasse et le phosphore dominant à l'est. Les clusters de sur-incidence de maladie de Crohn du Cambrésis et d'Artois ont aujourd'hui des concentrations de nitrates et d'arsenic élevées, ce qui est moins le cas du cluster lillois. Le cluster lillois est un territoire où l'agriculture recule au XX^e siècle.

Les pollutions liées aux engrais et à l'agroalimentaire ont été mises en parallèle avec l'état actuel des sols et des eaux ainsi que les types de clusters. Un aspect manque à cette recherche : très peu de produits phytosanitaires ont pu être identifiés à l'aide de la documentation consultée. Pour remédier à cela, le profil agricole des clusters depuis 1920 va être étudié dans le chapitre suivant.

Chapitre 5 : Protection phytosanitaire des cultures des clusters

Quatre cultures typiques du Nord-Pas-de-Calais ont été sélectionnées : la betterave, l'endive, la pomme de terre et le blé. L'objectif est de déterminer leur place dans les clusters sur un temps long afin d'en déduire les produits phytosanitaires employés. Les doses d'engrais conseillées en fonction des cultures sont également intéressantes. La mobilisation des travaux d'agronomes, d'historiens de l'agriculture et de statistiques de l'Agreste permet de rassembler des données concernant une même région agricole à différentes époques.

Quelques limites à cette méthode sont cependant à signaler. Tout d'abord, certains territoires ont été plus étudiés que d'autres. L'agriculture artésienne a été décrite par plusieurs auteurs, c'est moins le cas du Pays d'Aire, dont l'étude se fera également à l'aide des données des territoires voisins, la Flandre maritime et le Plaine de la Lys. De plus, les auteurs n'ont pas la même définition des régions agricoles. Pour reprendre l'exemple de l'Artois, certains chercheurs considèrent qu'il correspond à la région d'Arras et de Lens, d'autres à un territoire comprenant une partie du Cambrésis et du Mélandois, ce qui complexifie les comparaisons entre les époques ou entre les clusters. Autre limite, dans les études agricoles très peu de mentions sont faites de produits employés par les agriculteurs. Des traités d'agronomie d'envergure nationale conseillent des produits phytosanitaires aux agriculteurs. Ils sont susceptibles d'avoir été lus par les agriculteurs du nord de la France, mais rien n'indique qu'ils ont suivi ces conseils. De plus, d'un département à l'autre, la diffusion du progrès ne se fait pas à la même vitesse dans le Nord et dans le Pas-de-Calais : cela est vrai aussi pour l'emploi de produits phytosanitaires⁴⁶³.

Cette étude bibliographique est complétée par les données de la base PESTIMAT, qui attribue des probabilités d'emploi de phytosanitaires par année à l'échelle nationale. Ces moyennes nationales sont utilisées pour déterminer les produits employés dans les clusters. Ces statistiques nationales posent problème pour la pomme de terre : comme elle est cultivée dans de nombreux territoires français, il n'est pas possible de connaître les phytosanitaires employés par les agriculteurs du Nord-Pas-de-Calais en particulier. Ce biais est moins important pour la betterave, car elle est majoritairement produite dans le Nord-Pas-de-Calais. PESTIMAT ne propose en revanche pas de statistiques pour la culture de l'endive. Les produits concernant le blé n'ont pas été étudiés : étant la culture principale dans tout le Nord-Pas-de-Calais et dans une grande partie de la France, il est peu

463 ALLART M. – C., « Le chant du cygne de l'agriculture du Nord-Pas-de-Calais ? » dans ROGER P., *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, op. cit.

probable que les pesticides associés à sa culture soient la raison de la formation de clusters de maladie de Crohn ou d'insuffisance rénale chronique.

A) Principaux produits phytosanitaires employés au xx^e siècle

La lutte chimique contre les parasites et les maladies de la betterave, de l'endive et de la pomme de terre commence dès le XIX^e siècle et se prolonge aux XX^e et XXI^e siècles. Les innovations apportées participent largement à l'amélioration de la productivité des exploitations agricoles, mais les substances employées sont pour la plupart toxiques et finalement interdites dans la deuxième partie du XX^e siècle.

Rémi Fourche indique dans sa thèse que durant le XX^e siècle la multiplication des matières actives employées encourage les chercheurs et l'État à publier des recueils et instaurer des législations de contrôle des produits phytosanitaires. Il rapporte que la Ligue nationale de lutte contre les ennemis des cultures est créée en 1926 afin de « développer la mise en œuvre pratique des méthodes sanitaires destinées à augmenter les productions végétales »⁴⁶⁴ et que « les premières tentatives d'éditer un recueil des produits utilisables par les agriculteurs apparaissent dès les années 1930 »⁴⁶⁵. En 1943, les produits phytosanitaires sont soumis à des contrôles d'efficacité et à une obligation d'homologation avant de pouvoir être vendus. En 1961, un index des spécialités phytosanitaires est publié par la Fédération nationale des groupements de protection des cultures et l'Association de coordination des techniques agricoles (ACTA). À la fin du XX^e siècle « près de 3 500 produits commerciaux présents sur le marché, issus pour la majorité des laboratoires de recherches industriels, permettent aux cultivateurs de remédier aux aléas de production induits par les ennemis des cultures »⁴⁶⁶. Cette diversification des matières actives peut également s'expliquer par « des phénomènes de résistance vis-à-vis d'un ou de plusieurs produits utilisés pour leur destruction. Aucune catégorie de nuisibles n'échappe à ce phénomène »⁴⁶⁷. De son côté, Nathalie Jas estime que la quantité de pesticides épandus en France progresse en moyenne à partir des années

464 FOURCHE R., *Contribution à l'histoire de la protection phytosanitaire dans l'agriculture française (1880-1970)*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lyon, 2004, p. 267.

465 *Ibid.*, p. 49.

466 *Ibid.*, p. 41.

467 *Ibid.*, p. 117.

1950 d'environ 7 % par an, mais que les problèmes sanitaires que les pesticides causent, notamment envers les agriculteurs⁴⁶⁸, sont invisibilisés par le manque de moyens financiers et techniques.

Ce chapitre débute par la présentation des produits phytosanitaires conseillés pour la culture de la betterave, de l'endive et de la pomme de terre. Les clusters dans lesquels ils sont susceptibles d'avoir été employés seront ensuite déterminés dans un deuxième temps de ce chapitre.

1) L'arsenic et le cuivre contre les maladies et les parasites des cultures

D'après les publications d'agronomes de la première partie du XX^e siècle, les composés arsenicaux et les solutions cupriques sont les deux moyens de défense principaux employés par les agriculteurs pour protéger leurs champs. L'arsenic est épandu contre les parasites et le cuivre doit prévenir les maladies. Si une maladie ou un parasite se propage malgré les traitements arsenicaux et cupriques, c'est souvent la destruction par le feu qui est favorisée. Cette relative impuissance contre des parasites et des maladies se maintient jusque dans les années 1970.

Les recherches de Rémi Fourche ont mis en lumière des cas d'empoisonnements accidentels à l'arsenic lors du chaulage des semences céréalières dès le XIX^e siècle :

*Les intoxications, extrêmement rares de l'aveu même du corps médical, n'engendrent aucune véritable inquiétude de la part des médecins. Au printemps 1843, La Gazette médicale de Paris note en effet qu'un nouveau semoir « préserve entièrement les semeurs de toute émanation »*⁴⁶⁹.

L'usage d'arsenic se répand malgré l'ordonnance royale de 1846 qui proscrit « la vente et l'emploi des produits à base d'arsenic dans le domaine de la production végétale pour le chaulage des grains et la destruction des insectes ». Pourtant, le chaulage à l'arsenic est toujours pratiqué après cette date ainsi que « des essais de toxicité destinés à démontrer l'innocuité d'un tel procédé »⁴⁷⁰.

468 JAS N., « Pesticides et santé... », *op. cit.*, p. 224.

469 FOURCHE R., *Contribution à l'histoire de la protection phytosanitaire...*, *op. cit.*, p. 56.

470 *Ibid.*, p. 56.

L'emploi d'arsenic se généralise dans la fin du XIX^e siècle malgré des accidents constatés lors de l'utilisation d'arsenic dans divers procédés industriels⁴⁷¹.

L'arsenic est cité par plusieurs publications agronomiques concernant la betterave et la pomme de terre. À la fin du XIX^e siècle, il est épandu pour contenir les invasions d'insectes s'attaquant à la betterave⁴⁷². En 1896, une étude menée par « un certain Maréchal, Professeur départemental d'agriculture du Pas-de-Calais, organise de nouveaux essais. Ceux-ci, concluants quant à leur efficacité et à l'innocuité vis-à-vis des plantes, permettent d'envisager une généralisation »⁴⁷³ de l'utilisation d'arsenic, d'acide sulfurique et de sulfure de carbone contre les parasites. En 1926, un agronome de l'Office agricole d'Isère nommé Ginet conseille des composés arsenicaux contre « le doryphora du Colorado et que la galle verruqueuse » : l'arséniate diplombique et l'arséniate tricalcique. Ginet indique que « les traitements s'effectuent au pulvérisateur » et que « les prescriptions d'usage doivent être observées par les opérateurs pour éviter les intoxications »⁴⁷⁴. Les agronomes comme les agriculteurs ont donc bien conscience de la dangerosité de l'arsenic.

L'arséniate diplombique est un composé d'arsenic et de plomb. Il a été « largement utilisé comme insecticide dans les cultures de pommes de terre [...] contre le doryphore »⁴⁷⁵. Son utilisation était encouragée et financée par l'État jusqu'en 1939 afin de limiter la propagation du doryphore.

L'arséniate tricalcique est un insecticide composé d'arsenic et de calcium qui a été « principalement utilisé en France contre le doryphore dans les cultures de pomme de terre »⁴⁷⁶. Il avait pour principal attrait d'être beaucoup moins cher que les autres engrais équivalents. André Gault, agronome publiant juste avant la Seconde Guerre mondiale une étude sur la culture de la pomme de terre, mentionne également les composés arsenicaux pour lutter contre les doryphores. Il ajoute cependant que ceux-ci sont à la fois dangereux pour les plantes et pour l'homme⁴⁷⁷. Dans les années 1950, les risques liés à l'arsenic sont finalement pris en compte. Il est demandé aux agriculteurs de prendre des précautions lors de l'épandage de composés arsenicaux et notamment de sélectionner l'endroit d'épandage afin d'éviter leur débordement sur les cultures voisines. Les composés arsenicaux

471 *Ibid.*.

472 JOUZEL J.-N., *Pesticides. Comment ignorer ce que l'on sait*, Paris, Presses de Sciences Po, 2019, p. 132.

473 FOURCHE R., *Contribution à l'histoire de la protection phytosanitaire...*, *op. cit.*, p. 58.

474 GINET J., *Deux redoutables parasites de la pomme de terre*, Grenoble, Office agricole du département de l'Isère, 1926, p. 7.

475 TORRES-WONG C., *Exposition professionnelle à l'arsenic en France*, thèse en médecine du travail, Université de Toulouse, 2018, p. 34.

476 *Ibid.*, p. 35.

477 GAULT A., *La pomme de terre : culture, sélection, utilisation*, Paris, Flammarion, 1939, p. 93.

utilisés pour protéger la culture de pomme de terre sont ensuite interdits en France au début des années 1970⁴⁷⁸. Ces contraintes poussent les agriculteurs à employer des substances dont l'épandage est moins réglementé comme le lindane et le DDT, dont les cas seront discutés plus amplement dans la sous-partie suivante.

Autre substance citée par Ginet en 1926, l'épandage de 1 000 kg par hectare de sulfate de carbone doit permettre de combattre les formes de parasites réfugiées dans les sols⁴⁷⁹. Ginet prévient les agriculteurs que le sulfate de carbone est très inflammable. En 2020, cette substance a été reconnue toxique et interdite en Union Européenne⁴⁸⁰.

Ludovic Laloux rapporte qu'au début du XX^e siècle, certaines écoles agricoles envisagent l'emploi de produits radioactifs dans les champs :

*Dès 1911-1912, des écoles d'agriculture de l'État, celle de Berthonval (Pas-de-Calais) et celle à caractère national de Grignon, procèdent dans leurs laboratoires et dans les champs d'exploitation à des essais de germination avec des solutions diluées d'émanation de radium*⁴⁸¹.

L'école de Grignon étudie l'usage de radium pour le blé, la pomme de terre ou encore l'avoine et les légumes, alors que celle de Berthonval, située dans le Pas-de-Calais, s'y intéresse pour les betteraves, les betteraves à sucre et l'avoine. Des essais sont effectués :

*Les résultats concordent et se montrent éloquents : les graines soumises au traitement radioactif offrent une germination plus rapide et des plantes qui présentent une vigueur considérable. [...] Quelques agriculteurs introduisent ces produits dans le traitements de leurs cultures et plusieurs industriels s'essaient à « répandre les bienfaits de l'emploi des compléments radio-actifs »*⁴⁸²

Les essais de traitements radioactifs sont concluants : les betteraves recevant du radium comportent plus de sucre que les autres. Malgré cette réussite, leur emploi reste limité d'après Ludovic Laloux.

478 Arrêté du 24 mai 1973 relatif à l'interdiction d'emploi en agriculture de substances vénéneuses.

479 GINET J., *Deux redoutables parasites de la pomme de terre*, op. cit., p. 7.

480 D'après Commission Regulation (EC) n° 2076/2002 of 20 November 2002 extending the time period referred to in Article 8(2) of Council Directive 91/414/EEC and concerning the non-inclusion of certain active substances in Annex I to that Directive and the withdrawal of authorisations for plant protection products containing these substances.

481 LALOUX L., *La betterave à sucre...*, op. cit., p. 345.

482 Ibid.

Lorsqu'une maladie se propage et qu'elle ne peut être endiguée une solution radicale est régulièrement évoquée par les agronomes : la destruction des cultures infectées. En 1926, Ginet conseille le ramassage des plantations de pommes de terre envahies par des doryphores ou, lorsque les insectes sont trop nombreux, de brûler les pieds envahis pour limiter la propagation. En 1957, George Millot conseille lui aussi de brûler ou de détruire à la chaux les racines touchées par la maladie à sclérotés, la maladie violette (maladies cryptogamiques) ou la pourriture jaune (bactérie). Pour lutter contre la propagation de la pourriture jaune, il préconise l'utilisation de bouillie bordelaise mais aussi d'un lance-flammes⁴⁸³. En forcerie, il recommande d'enfumer les endives pour lutter contre la maladie à sclérotés⁴⁸⁴. En cas d'attaque de mouches du Witloof, Millot recommande de brûler les racines et de les immerger dans de l'eau chauffée à 40°C pendant une heure et demi. Ensuite, les racines doivent être taillées en pointe et trempées la tête en bas dans des bacs contenant trois à quatre centimètres d'un mélange d'eau, de 500 g / L de nicotine et de quelques grammes de carbonate de soude. Les racines d'endive doivent rester une vingtaine de minutes dans cette solution⁴⁸⁵.

En 1968, l'Institut technique français de la betterave propose une liste de parasites et de maladies de la betterave à combattre (voir Annexe 23, p. 430) et conseille des traitements afin de les combattre de la betterave. Pour certains parasites (nématodes, etc.) et certaines maladies (mildiou et rhizoctone violet, deux maladies cryptogamiques), les traitements existants sont très chers. L'Institut préconise dans les situations extrêmes de brûler les récoltes touchées pour éviter leur propagation⁴⁸⁶. L'usage de cuivre est fréquemment conseillé, par exemple contre des maladies cryptogamiques comme le cercosporiose (2,5 kg par hectare d'un produit organo-cuprique pour les betteraves⁴⁸⁷) ou la bactériose⁴⁸⁸. Les agronomes Gault en 1939 et Rousselle en 1996 préconisent l'usage de bouillies et de solutions à base de cuivre⁴⁸⁹.

483 MILLOT G., *La Chicorée Witloof*, Paris, la Maison rustique, 1954, p. 36.

484 *Ibid.*, p. 36.

485 *Ibid.*, p. 38.

486 INSTITUT TECHNIQUE FRANÇAIS DE LA BETTERAVE, *Les Principaux parasites et maladies de la betterave sucrière*, Société d'édition et de documentation agricole, Paris, 1968.

487 *Ibid.*

488 CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL DES FRUITS ET LÉGUMES (CTIFL), *L'endive : guide pratique*, Paris, CTIFL, 1991., p. 187.

489 ROUSSELLE P., *La pomme de terre : production, amélioration, ennemis et maladies, utilisations*, Paris, Institut national de la recherche agronomique, 1996, p. 290.

Les solutions apportées contre les maladies et les parasites sont peu diversifiées et manquent d'efficacité. De ce fait, la destruction des récoltes peut être décidée afin de limiter les dégâts. À partir des années 1970, des produits plus efficaces sont mis sur le marché et conseillés par les agronomes.

Les produits phytosanitaires qui viennent d'être présentés manquent d'efficacité mais sont tout de même composés de substances très toxiques.

2) Diversification des substances actives des phytosanitaires de la deuxième partie du XX^e siècle

L'arsenal chimique est plus fourni dans la deuxième partie du XX^e siècle. L'industrie des engrais a perfectionné ses produits phytosanitaires qui protègent beaucoup mieux les cultures et détruisent les parasites. Stéphane Hénin, directeur de recherches à l'INRA en 1967, estime que 20 % de la production végétale est perdue en France à causes des parasites⁴⁹⁰. L'amélioration des produits phytosanitaires était donc nécessaire pour protéger les cultures.

La toxicité de bon nombre de ces nouveaux produits phytosanitaires a été prouvée même s'ils ont tout de même été employés pendant des années. Le nombre d'études sur les intoxications et empoisonnements causés par des produits phytosanitaires progressent après-guerre. Robert Le Breton, médecin cité par Nathalie Jas, a par exemple travaillé sur les expositions à long terme à de petites doses de matières actives présentes dans les pesticides⁴⁹¹. Nathalie Jas répertorie également des travaux de médecins sur les organo-phosphorés et notamment le parathion. Les recherches se focalisent pour la plupart sur les effets sur la santé des consommateurs et très peu sur les travailleurs agricoles⁴⁹². Hénin indique que les agriculteurs doivent manier les substances actives avec précaution, car ils peuvent compromettre les équilibres naturels et la santé de l'homme et des animaux »⁴⁹³.

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) propose le catalogue E-Phy, qui rend compte des produits phytosanitaires ayant été mis sur le

490 HENIN S., « Les acquisitions techniques en production végétale et leur application », *Économie rurale*, n° 74, 1967, p. 42.

491 LE BRETON R., « Réflexions sur les empoisonnements », *op. cit.*

492 JAS N., « Pesticides et santé... », *op. cit.*, pp. 224-228.

493 HENIN S., « Les acquisitions techniques en production végétale et leur application », *op. cit.*, p. 42.

marché et indique leur date d'interdiction⁴⁹⁴. Ce catalogue est utilisé dans cette partie pour étudier es dates d'interdiction des produits phytosanitaires conseillés par les agronomes.

Le parathion, le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), le lindane, l'heptachlore, la dieldrine, l'aldrine, le trichlorfon, le diazinon, le diméthoate ou encore la phosalone sont des substances associées à la culture de la betterave dans les années 1970⁴⁹⁵. Parmi elles, le parathion, le DDT, l'aldrine, la dieldrine et l'heptachlore ont été interdites à la suite de la Convention de Stockholm de 2001 sur les polluants organiques persistants. D'après le site Internet de l'Institut national de recherche et de sécurité (Inrs), le parathion a été interdit d'utilisation dans tous les pays signataires de cette convention⁴⁹⁶. Il est considéré comme potentiellement cancérigène et extrêmement toxique : il peut tuer un humain en cas d'ingestion ou d'inhalation. Le DDT a permis d'éradiquer le paludisme dans certains pays et est capable d'éliminer les poux, le typhus, les ravageurs, les adventices, les doryphores, les blattes, les moustiques transmettant la malaria ou encore les maladies des plantes⁴⁹⁷. En 1962, Rachel Carson, biologiste étasunienne, l'accuse dans un livre fondateur des mouvements écologistes d'être un danger pour tous les êtres vivants⁴⁹⁸. Des études ont montré qu'il était extrêmement cancérigène : son usage est interdit en France au début des années 1970 et dans quasiment tous les pays du monde à partir des années 1980. La convention réduit son utilisation à la lutte contre certaines maladies. Le lindane, l'aldrine, la dieldrine et l'heptachlore sont qualifiés de pesticides devant « être éliminés et dont la production et l'utilisation doivent donc être interdites, sauf dérogation spécifique »⁴⁹⁹. Ils ont tous été reconnus à Stockholm comme toxiques pour les humains et l'environnement. La France avait déjà interdit l'usage agricole de la dieldrine en 1972, de l'aldrine en 1992 et du lindane en 1998. L'heptachlore est interdit en France à la suite de la Convention de Stockholm.

494 E-PHY, <https://ephy.anses.fr/>, dernière consultation le 7 avril 2025.

495 INSTITUT TECHNIQUE FRANÇAIS DE LA BETTERAVE, *Les Principaux parasites et maladies de la betterave sucrière*, op. cit.

496 <https://www.inrs.fr/>, dernière consultation le 7 avril 2025.

497 REGNAULT-ROGER C., « Protection des cultures et révolutions agricoles » dans REGNAULT H., ARNAULD DE SARTRE X., REGNAULT-ROGER C., *Les révolutions agricoles en perspective*, Paris, Éditions France agricole, 2012, p. 102.

498 CARSON R., *Silent Spring*, op. cit.

499 DELEUIL T., « Le principe des responsabilités communes mais différenciées dans la Convention « POP ». », *Les Cahiers de droit*, volume 55, numéro 1, mars 2014, p. 265–287.

D'autres produits phytosanitaires ont été interdits plus récemment. L'importation de cerises traitées au diméthoate a été à plusieurs reprises interdite en France depuis février 2016⁵⁰⁰. L'exposition au diméthoate est retenue comme critère de plusieurs maladies professionnelles. Dans la nomenclature des maladies professionnelles agricoles, il est indiqué qu'il peut favoriser l'apparition de la maladie de Parkinson et d'hémopathies malignes, au même titre que le parathion, le trichlorfon, le phosalone et le diazinon⁵⁰¹. Le trichlorfon est interdit dans les produits phytopharmaceutiques en 2007⁵⁰². Le phosalone et le diazinon sont des insecticides dont les agriculteurs se servent toujours. Dans les années 1990, un nouveau type d'insecticide est mis en vente sur le marché pour protéger les betteraves : les néonicotinoïdes⁵⁰³. On en enrobe préventivement les semences pour les protéger des insectes et leur utilisation a été interdite en Union Européenne en 2018 en raison de leur toxicité pour les abeilles et tous les pollinisateurs⁵⁰⁴. En France, les agriculteurs ont obtenus des dérogations et ont pu continuer à les utiliser jusqu'en 2023. L'interdiction en 2023 a suscité la colère des agriculteurs du Nord de la France, qui considèrent les néonicotinoïdes comme essentiels à leur activité⁵⁰⁵. Les agriculteurs betteraviers les utilisaient dans la région contre la jaunisse. La question de leur autorisation est toujours en suspens et doit être tranchée par l'Assemblée nationale dans les années à venir.

Pour l'endive, l'iprodione, la vinchlozoline, la procymidone, le mancozèbe et le thiabendazole sont conseillés par le Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL). Ces produits ont tous été interdits par la suite. Les produits et les matières actives qui contiennent ces produits ne sont pas forcément interdits en même temps :

500 « La France interdit à nouveau l'importation de cerises traitées au diméthoate, un pesticide aux effets toxiques », *Franceinfo*, 20 avril 2019.

501 INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ (INRS), « Diméthoate », https://www.inrs.fr/publications/bdd/mp/recherche.html?typeRegime=R&field_activites_nuisances=dim%C3%A9thoate&field_maladies=&field_numeroCAS=&mot_cles_tableau=&motsCles=&valid_RECHERCHE_MOTSCLES=Rechercher&introspection=, dernière consultation le 7 avril 2025.

502 « Avis aux fabricants, distributeurs et utilisateurs de produits phytopharmaceutiques », *Journal officiel de la République Française*, 4 septembre 2007.

503 LEPETIT S., ARAMAKI M. D., SEGA S., *Insecticide - Comment l'agrochimie a tué les insectes*, documentaire diffusé sur Arte le 11 septembre 2023.

504 FOUCART S., *Et le monde devint silencieux. Comment l'agrochimie a détruit les insectes*, Paris, Seuil, 2019.

505 SCHONHEERE T., « Les betteraviers du Nord-Pas-de-Calais réclament des "solutions" après l'interdiction des néonicotinoïdes », *France Bleu Nord*, 8 février 2023.

Tableau 92 : Traitement préconisé contre les différents parasites de l'endive

Parasite visé	Produit commercial	Matière active	Dose / hL	Interdiction en France
Sclerotinia	Rovral	Iprodione	120 g	2011
	Ronilan FL	Vinchlozoline	60 mL	2007
	Sumisclex	Procymidone	60 mL	2008
Phytophthora	Dithane LF	Mancozèbe	650 mL	2011
	Dithane M45		375 g	2011
	Dithane DG		400 g	2006
Phoma	Tebuzate 45 L	Thiabendazole	225 mL	1999

Source : CTIFL, *L'endive : guide pratique...*, op. cit., p. 61.

L'Union Européenne accorde également des dérogations pour l'utilisation de certaines substances : à l'issue de ces dérogations, qui prolongent de quelques années l'emploi des substances, leur toxicité est réévaluée. Le mancozèbe est classé depuis 2008 par l'Anses car susceptible de provoquer des allergies, d'intoxiquer les organismes aquatiques et pouvant nuire à la fertilité. Plusieurs produits composés de mancozèbe ont été interdits au XX^e siècle et son autorisation au sein de l'Union Européenne a expiré en 2021⁵⁰⁶. En 2017, l'Union Européenne a renouvelé l'autorisation d'employer du thiabendazole, utilisé contre la phoma (champignon attaquant les plantes). Elle a tout de même demandé aux États membres d'en surveiller les effets sur les populations et les milieux aquatiques pour lesquels le thiabendazole est très dangereux. L'expiration de son autorisation et les discussions sur son interdiction définitive auront lieu en 2032 au Parlement Européen⁵⁰⁷. Certains produits composés en grande partie de thiabendazole ont été interdits en France dès la fin du XX^e siècle⁵⁰⁸. L'iprodione est également proscrit depuis 2017⁵⁰⁹, pour son effet cancérigène suspecté et sa

506 D'après Commission Implementing Regulation (EU) 2020/2087 of 14 December 2020 concerning the non-renewal of the approval of the active substance mancozeb.

507 D'après Commission Implementing Regulation (EU) 2017/157 of 30 January 2017 renewing the approval of the active substance thiabendazole.

508 E-PHY, « Tebuzate 45 L », <https://ephy.anses.fr/ppp/tebuzate-45>, dernière consultation le 8 avril 2025.

509 D'après Commission Implementing Regulation (EU) 2017/2091 of 14 November 2017 concerning the non-renewal of approval of the active substance iprodione.

toxicité pour les organismes aquatiques : le Rovral, conseillé pour protéger les endives de la maladie à sclérotose a lui été retiré du marché en 2011⁵¹⁰. Pour ce qui est de la vinchlozoline, l'Union Européenne l'a interdite en 2007 en raison de ses effets irritants. Également associée à la culture d'endives, la procymidone est interdite en 2008 au niveau européen.

Le CTIFL promeut des traitements chimiques pour préserver les endives des parasites et des maladies. C'est notamment le cas de la rouille et de l'alternariose, deux champignons. Contre la pourriture molle du chicon, « le traitement des collets avant forçage avec un produit cuprique retarde le développement de la bactériose au forçage »⁵¹¹. Un traitement à base de dioxyde de soufre est conseillé pour combattre le rougissement des endives. Le mancozèbe et le thiabendazole sont également conseillés pour maîtriser la gale argentée de la pomme de terre. Patrick Rousselle, agronome à l'INRA, cite également des phthalimides, des phthalonitriles, des organostaniques, du cymoxanil, des phénylamides, des carbamates, de l'acide cinnamique, l'imazalil, des fumigants, des organophosphorés, de l'acide cyanhydrique, ou encore des organo-chlorés, etc⁵¹². Les carbamates (mancozèbe, etc.) et les organophosphorés (insecticides) sont cités dans des études sur les allergies respiratoires touchant les « agriculteurs (surtout les applicateurs de pesticides), les salariés de la fabrication de ces produits, les ouvriers de la désinsectisation »⁵¹³.

L'usage des produits qui viennent d'être énumérés est conseillé au XX^e siècle pour éradiquer les parasites et les maladies pouvant porter atteinte aux cultures de betteraves, de pommes de terre et d'endives. Un grand nombre d'entre-eux s'est révélé toxique pour l'environnement et les êtres vivants. Ils sont nécessaires au maintien d'une productivité agricole élevée, malgré les incidents aux lourdes conséquences sanitaires et environnementales que leur toxicité peut causer. Pierre Cornu, historien de l'agronomie, indique par ailleurs que dès les années 1960, une partie de l'agronomie française se met à douter de l'usage massif des produits phytosanitaires. À cette période, Stéphane Hénin, directeur de recherches à l'INRA, pense que la réussite agricole « doit se lire non dans le temps court du cycle cultural, mais dans le temps long de l'histoire de la fertilité du sol », c'est-à-dire qu'il faut prendre en compte non pas seulement les quantités obtenues dans le présent, mais également la fertilité future des sols qui peut être dégradée par l'usage trop importants de produits

510 E-PHY, « Rovral », <https://ephy.anses.fr/ppp/rovral>, dernière consultation le 8 avril 2025.

511 CTIFL, *L'endive : guide pratique...*, op. cit., p. 187.

512 ROUSSELLE P., *La pomme de terre...*, op. cit., p. 290.

513 ROSENBERG N., « Allergie respiratoire professionnelle aux produits phytosanitaires », *Documents pour le médecin du travail*, 2010, p. 471.

chimiques⁵¹⁴. Hénin s'interroge également dans ses travaux sur les conséquences des intrants chimiques sur l'écologie du bassin versant et les nappes phréatiques. Pierre Cornu considère que les travaux de Hénin et de ses disciples montrent qu'à partir des années 70-80, les agronomes réfléchissent dans un « temps long de l'histoire de l'exploitation » et non plus seulement dans le temps court de l'épandage de l'intrant, par exemple⁵¹⁵. Ces disciples distinguent par exemple les effets et les conséquences d'une pratique : les effets « se mesurent sur les objets directement et matériellement concernés » alors que « les conséquences s'observent au contraire sur des éléments du système non directement concernés par la pratique en question »⁵¹⁶. Ces réflexions prouvent que l'environnement est pris en compte par les agronomes, car le « progrès » est finalement discuté et critiqué pour ses conséquences sur l'environnement⁵¹⁷.

D'autres mesures ont été employées afin de lutter contre les parasites et ont participé à limiter l'emploi de produits phytosanitaires. La sélection de variétés de blé débute au XIX^e siècle avec les travaux de Louis de Vilmorin⁵¹⁸. Pour aider les agriculteurs à sélectionner le type de semences convenant le mieux à leurs sols et à leurs cultures, un catalogue des variétés de blé est publié dès 1922 en France et celles n'y figurant pas sont interdites à la vente en 1942⁵¹⁹. De 1960 à 1980, les agriculteurs sélectionnaient leurs variétés de semences de blé en fonction de leur rendement. À la fin du XX^e siècle et au début du XXI^e, un autre critère entre en jeu : celui de la résistance de la variété aux parasites et aux maladies. L'objectif est ici de réduire les achats d'intrants chimiques qui représentent des coûts importants pour les agriculteurs⁵²⁰ dans le contexte des années 1980 où les prix des intrants chimiques augmentent, tout comme les taux d'emprunt et où la Politique agricole commune impose des quotas de production⁵²¹.

514 CORNU P., « Agriculture, agronomie et environnement en perspective économique » dans FRIIOUX S., BECOT R., *Écrire l'histoire environnementale au XXI^e siècle...*, op. cit., p. 261.

515 *Ibid.*, p. 265.

516 LANDAIS E., DEFFONTAINES J. – P., BENOIT M., « Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique », *Études rurales*, n° 109, 1988, pp. 125-158.

517 CORNU P., « Agriculture, agronomie et environnement en perspective économique » dans FRIIOUX S., BECOT R., *Écrire l'histoire environnementale au XXI^e siècle...*, op. cit., p. 267.

518 FRESSOZ J.-B., JARRIGE F., LE ROUX T., MARACHE C., VINCENT J., « 6. Forcer la nature. Agriculture et environnement » dans *La nature en révolution*, op. cit., p. 223.

519 BONNEUIL C., « De quelques origines allemandes du Catalogue français des variétés et de la politique de modernisation du gouvernement de Vichy » dans LYAUTEY M., HUMBERT L., BONNEUIL C., *Histoire des modernisations agricoles au XX^e siècle*, op. cit., p. 88.

520 HOCHERAU F., « Du productivisme à l'agriculture durable : la sélection du blé » dans BONNEUIL C., DENIS G., MAYAUD J. – L., *Sciences, chercheurs et agriculture...* op. cit., pp. 275-294

521 ALLAIRE G., « Ambivalence, modèles et paradoxes de la modernisation de l'agriculture » dans LYAUTEY M., HUMBERT L., BONNEUIL C., *Histoire des modernisations agricoles au XX^e siècle*, op. cit., p. 127.

3) Probabilité d'emploi de produits phytosanitaires d'après la base PESTIMAT

La base de données PESTIMAT a été créée par des chercheurs des équipes *Epidemiology of cancer and environmental exposures* (EPICENE – U1219 – Inserm - Université de Bordeaux) et l'Unité de recherche interdisciplinaire pour la prévention et le traitement des cancers (Anticipe - UMR Inserm 1086 - Université Caen-Normandie) du Centre de lutte contre le cancer François Baclesse de l'Université Caen-Normandie. La base a pour objectif de « reconstruire l'historique des utilisations de pesticides en agriculture en France métropolitaine depuis 1950 »⁵²². PESTIMAT s'appuie pour cela sur des sources diverses : elles sont issues des services d'homologation (Ministère de l'Agriculture, ACTA), des organismes prescripteurs (Service de protection des végétaux, instituts techniques, groupements d'agriculteurs) et des données d'utilisation (calendriers de traitement d'agriculteurs, données du panel d'agriculteurs BVA de l'Union de l'Industrie pour la protection des plantes, etc.). Le catalogue E-Phy sera de nouveau utilisé pour connaître le statut des produits phytosanitaires associés aux cultures de la betterave et de la pomme de terre.

Une trentaine de substances concernent chacune des cultures. L'année où leur probabilité d'emploi est la plus importante ainsi que la période où elles ont été utilisées ont été étudiées. Pour la pomme de terre, plusieurs substances atteignent une probabilité d'emploi très élevée pendant de longues périodes (voir Tableau 93, p. 246). La deltaméthrine a une probabilité d'emploi supérieure à 25 % entre 1977 et 1998, la lambda-cyhalothrine entre 1993 et 2009. Le fluvalinate dépasse 35 % en 1996 et 1997 et le métobromuron atteint 22 % de probabilité d'emploi en 1999.

De nombreux produits phytosanitaires contenant ces substances sont aujourd'hui interdits, mais elles sont toujours autorisées. Le linuron se maintient au-dessus de 15 % de probabilité d'emploi dans les champs de pomme de terre de 1969 à 2008, mais aujourd'hui tous les produits en contenant ont été retirés du marché. Les données de PESTIMAT montrent que les produits phytosanitaires sont de plus en plus employés sur la pomme de terre à partir des années 1970.

522 PESTIMAT, « La matrice culture-exposition », dernière consultation le 7 avril 2025, https://sites.bph.u-bordeaux.fr/PESTIMAT/Pestimat_Projet#TITRE_TOP

Tableau 93 : Matières actives ayant le plus probablement été épandues sur les cultures de pomme de terre

Matière active	Probabilité max	Pic d'utilisation	Période d'emploi
Métobromuron	22 %	1999	1966-2003
Linuron	24 %	2008	1969-2009
Deltamethrine	42 %	1990	1977-2003
Lambdacyhalothrine	60 %	1996	1979-2009
Fluvalinate	42 %	1996	1990-2000
Flufenacet	26 %	2009	2002-2009

Source : PESTIMAT

PESTIMAT compte 19 substances atteignant au moins une fois une probabilité d'emploi supérieure à 20 % dans la culture de la betterave, dont cinq ont un pic d'utilisation dépassant les 40 % de probabilité avant les années 1980 :

Tableau 94 : Matières actives les plus épandues sur les cultures de betteraves en France avant 1980

Matière active	Probabilité max	Pic d'utilisation	Période d'emploi
HCH	60 %	1961	1956-1972
Lindane	60 %	1962	1956-1997
DDT	40 %	1962	1955-1970
Bénomyl	50 %	1979	1972-1984
Thiophanate-méthyl	50 %	1979	1972-1984

Source : PESTIMAT

L'hexachlorocyclohexane (HCH) et le lindane sont employés à la même période et avec une intensité semblable : de 1956 à 1972 pour le HCH et de 1956 à 1984, la probabilité de leur emploi pour les betteraves est supérieure à 39 %. La probabilité d'emploi du DDT se situe entre 25 et 40 % entre 1955 et 1970. Les statistiques d'emploi du bénomyl et du thiophanate-méthyl données par PESTIMAT sont identiques : entre 1975 et 1984, la probabilité qu'un agriculteur en ait épandu dans un champ de betteraves est comprise entre 44 et 50 %. Comme vu auparavant, le DDT est interdit au début des années 1970 et le lindane à la fin du xx^e siècle. Les produits contenant du HCH sont progressivement interdits dans les années 1980 et ceux comprenant du bénomyl et du thiophanate-méthyl dans les années 1990.

Dans les années 1980, la plupart des matières actives associées à la betterave ont été remplacées. Six nouvelles substances dominent d'après PESTIMAT :

Tableau 95 : Matières actives les plus épandues sur les cultures de betteraves en France après 1980

Matière active	Probabilité max	Pic d'utilisation	Période d'emploi
Carbendazime	64	1976-2009	1990
Flutriafol	40	1987-2000	1990
Lambdacyhalothrine	40	1989-2009	1996
Difénoconazole	66	1990-2009	2009
Flusilazole	51	1990-2009	2004
Epoxiconazole	66	2002-2009	2007

Source : PESTIMAT

Le carbendazime se maintient à plus de 40 % de probabilité d'emploi de 1976 à 2006, sauf lors des années 1990 où son utilisation a baissé. Son emploi progresse de nouveau dans les années 2000, malgré les premières interdictions de produits qu'il compose. Le flutriafol est principalement épandu entre 1987 et 1997, période où sa probabilité d'emploi est comprise entre 24 et 40 %. Tout

comme le carbendazime, il est aujourd'hui interdit. Le flusilazole, le difénoconazole et l'époxiconazole sont des matières actives dont l'emploi progresse à partir des années 1990. La probabilité d'emploi du flusilazole progresse de 0 % en 1989 à 51 % en 2004, celle du difénoconazole de 0 % en 1989 à 66 % en 2009 et celle de l'époxiconazole de 0 % en 1998 à 66 % en 2007. Ce sont les trois principales matières actives épandues en France pour la culture de betteraves dans les années 2000. La lambdacyhalothrine et le difénoconazole sont toujours partiellement autorisés, alors que l'époxiconazole est interdit depuis 2019 en France.

La base de données PESTIMAT identifie plusieurs substances qui n'étaient pas citées dans les publications d'agronomes. PESTIMAT permet aussi d'étudier les produits phytosanitaires employés au XXI^e siècle. D'après cette base, la lambdacyhalothrine, la deltaméthrine et le fluvalinate sont les substances les plus épandues sur les pommes de terre après les années 1970. Deux périodes se distinguent pour la culture de la betterave, pour laquelle beaucoup plus de produits phytosanitaires sont épandus que pour celle de la pomme de terre. Un remplacement complet de l'arsenal chimique se produit au début des années 1980. Un grand nombre des substances actives ayant été employées ont été par la suite interdites.

Malgré une prise de conscience de certains agronomes dans les années 1960 et 1970, des produits phytosanitaires très toxiques ont été épandus en grande quantité dans les champs français. Ils ont également été épandus dans le Nord-Pas-de-Calais, mais les publications et les bases de données consultées pour les identifier n'indiquent pas les zones où ils ont été employés. Afin de déterminer dans quels clusters il est le plus probable qu'ils aient été épandus, une étude des spécialités culturelles de chaque cluster a été menée.

B) L'Artois, terre de cohabitation entre la betterave, le blé et l'endive

L'Artois est cluster de sur-incidence de maladie de Crohn. L'agriculture de ce territoire a été étudiée sous plusieurs angles et à différentes périodes, permettant de décrire l'évolution des cultures en Artois. C'est une région agricole dont les sols sont majoritairement des plateaux limoneux favorables aux cultures intensives. La betterave, le blé et la pomme de terre en sont les cultures

principales. Pour étudier le profil agricole de ce cluster, des thèses agricoles, des travaux d'agronomes et d'historiens et des statistiques de l'Agreste ont été mobilisées.

1) Fonctionnement de fermes artésiennes de l'entre-deux-guerres

Dans la première partie du ^{xx}e siècle, des thèses d'agronomie étudient le fonctionnement d'une ferme une année durant. Plusieurs de ces travaux concernent des exploitations agricoles artésiennes : ils décrivent la rotation culturale des fermes et les produits utilisés pour protéger les cultures des maladies et des parasites.

En 1927, Benoît Butruille étudie la ferme de Gavrelle, une commune comptant aujourd'hui 600 habitants située à 10 kilomètres au nord-est d'Arras⁵²³. La betterave et le blé y sont les deux cultures occupant le plus d'espace :

Tableau 96 : Engrais chimiques ajoutés en fonction de la culture dans une ferme à Gavrelle

Culture	Surface cultivée	Engrais chimiques ajoutés
Betteraves	De 27 à 32 hectares	140 kg de nitrate de soude ou de sulfate d'ammoniaque, 50 kg de superphosphates et 70 kg d'oxyde de potassium par hectare
Blé	De 35 à 38 hectares	100 kg de sulfate d'ammoniaque ou 100 kg de nitrate à la mesure

Source : BUTRUILLE B., *Une ferme au Nord de l'Artois à Gavrelle*, Institut agricole de Beauvais, thèse agricole, Beauvais, 1927.

Les engrais épandus ne sont pas les mêmes en fonction de la culture. On épand sur le blé uniquement un engrais azoté, alors que les betteraves reçoivent aussi de la potasse et du phosphate. Cela s'explique par la présence de la betterave dans la première rotation de cultures. L'exploitation

⁵²³ BUTRUILLE B., *Une ferme au Nord de l'Artois à Gavrelle*, thèse agricole, Institut agricole de Beauvais, 1927.

en produit en général 33 tonnes par an grâce à l'apport des engrais chimiques. Ceux-ci sont épandus lorsque les betteraves sont cultivées, mais aussi pour le développement des cultures suivantes. La majorité des blés sont plantés sur les terres ayant reçu des betteraves. Concernant « l'acide phosphorique et la potasse, ils sont généralement apportés sous forme d'un engrais composé à teneur égale en phosphore et potasse, tel que le 8-8 d'Auby. »⁵²⁴.

Plus de trois tonnes de blé à l'hectare sont obtenues en moyenne. En ce qui concerne les graines, chacune « est traitée avant le semis par une solution de sulfate de cuivre » pour lutter contre les maladies cryptogamiques. Pour cela, on dissout 100 g de sulfate de cuivre dans deux litres d'eau chaude pour un hectolitre de semences⁵²⁵.

En 1927, André Bassier décrit la ferme Saint-Georges de Hermaville, commune située à une quinzaine de kilomètres à l'ouest d'Arras⁵²⁶ a été observée par André Bassier. Hermaville est aujourd'hui une petite commune d'environ 500 habitants, dans l'arrondissement d'Arras. Chacun des 14 hectares de betteraves reçoit 40 000 kg de fumier de ferme par an, ainsi qu'un mélange d'environ 300 kg de superphosphates ou de scories de déphosphoration, 300 kg de sulfate d'ammoniaque et 400 kg de sylvinite⁵²⁷ riche au moment des semailles⁵²⁸. On ajoute à cela 100 kg de nitrate de soude par hectare. On épand sur certaines terres, proches d'une sucrerie, 10 tonnes d'engrais de défécation par hectare tous les six ans. Concernant les pommes de terre, environ 30 000 kg de fumier sont ajoutés par hectare, ainsi que 400 kg de superphosphates et 400 kg de sylvinite riche un mois avant la plantation. Les sols argileux n'ont pas besoin d'azote et le paysan utilise plutôt de la potasse et des engrais phosphatés. Dans cette exploitation le blé représente le tiers des cultures. Sa culture nécessite des quantités d'engrais chimiques différentes en fonction de la culture précédente : cela s'explique par les capacités d'absorption des engrais qui ne sont pas les mêmes pour chaque culture :

524 *Ibid.*, p. 53.

525 *Ibid.*, p. 48.

526 BASSIER A., *Une exploitation dans le nord-ouest de l'Artois : le domaine d'Hermaville*, thèse agricole, Institut agricole de Beauvais, 1927, p. 7.

527 Engrais composé de chlorure de potassium et de chlorure de sodium.

528 BASSIER A., *op. cit.*, p. 49.

Tableau 97 : Engrais chimiques ajoutés en fonction de l'utilisation précédente du terrain dans une ferme à Hermaville

Culture précédente	Indications sur la quantité et / ou la surface cultivée	Engrais chimiques ajoutés par hectare
Betteraves	14 hectares	100 kg de nitrate de soude
Pommes de terre	Moins d'1 hectare	200 kg de sulfate d'ammoniaque
Luzerne	18 kg de graines semées par hectare	300 kg de superphosphates et 300 kg de sylvinite riche
Minette	18 kg de graines semées par hectare	250 kg de superphosphates et 250 kg de sylvinite riche
Avoine	160 kg de graines semées	200 kg de sulfate d'ammoniaque, 250 kg de superphosphates et 250 kg de sylvinite riche

Source : BASSIER A., *Une exploitation dans le nord-ouest de l'Artois...*, op. cit.

Pour les blés de betteraves, 100 kg de nitrate de soude sont apportés et 200 kg de sulfate d'ammoniaque pour la petite surface allouée à la pomme de terre. On épand sur les blés d'avoine, de minette et de luzerne des quantités d'engrais importantes.

Au sud-est de l'Artois, le cas de la ferme de Frémicourt a été étudié en 1926⁵²⁹. Cette exploitation agricole est située dans l'arrondissement d'Arras, à quatre kilomètres de Bapaume, c'est-à-dire à 25 kilomètres au sud d'Arras et à 25 kilomètres à l'ouest de Cambrai. Le village de Frémicourt compte aujourd'hui environ 200 habitants. La culture principale de la ferme est le blé mais la betterave et l'avoine sont également bien représentées. Les 30 hectares de betteraves ont produit chacun 36 tonnes sur l'année :

529 POUILLAUDE J., *Une exploitation au sud-est de l'Artois*, thèse agricole, Institut agricole de Beauvais, 1927.

Tableau 98 : Surface utilisée en hectare par type de culture dans une ferme à Frémicourt

Type de culture	Surface cultivée en hectares
Betteraves	30
Blé	50
Avoine	20
Seigle, escourgeon, lin, trèfle et luzerne	Moins de 7

Source : POUILLAUDE J., *Une exploitation au sud-est de l'Artois, op. cit.*

Cela a été rendu possible par l'apport de 35 000 à 40 000 kg de fumier. Jean Pouillaude, l'auteur de cette étude, note l'ajout de « 800 à 1 000 kg d'un engrais composé, ordinairement l'engrais d'Auby dosant 9-6-5. Enfin, en couverture, on épand 400 kg de nitrate de soude. On voit donc que l'apport d'éléments fertilisants est assez important. »⁵³⁰. De nouveau, on constate que de grandes quantités d'engrais chimiques étaient épandues à Frémicourt. Comme à Hermaville et à Gavrelle, on apporte de l'azote aux blés de betteraves, cette fois sous forme de sulfate d'ammoniaque :

Tableau 99 : Engrais chimiques ajoutés en fonction de l'utilisation précédente du terrain dans une ferme à Frémicourt

Utilisation précédente	Engrais chimiques ajoutés par hectare
Betteraves	200 kg de sulfate d'ammoniaque
Blé	300 kg de sulfate d'ammoniaque et 300 kg de superphosphates
Défriche	500 kg de superphosphates

Source : POUILLAUDE J., *Une exploitation au sud-est de l'Artois, op. cit.*

⁵³⁰ Ibid., p. 29.

Le blé épuise les sols, ce qui explique que les doses soient encore plus importantes pour rétablir sa teneur en phosphate et en potasse. C'est d'ailleurs lorsque deux cultures de blé se succèdent dans un champ que les doses d'engrais sont les plus élevées. Lors de la défriche, 500 kg d'engrais phosphatés sont également épandus, malgré l'absence de culture. Aucune plantation ne fixe donc ces engrais, ce qui augmente le risque de lessivage et de pollution des alentours en cas d'erreur pendant de l'épandage.

Ces trois exemples d'exploitations agricoles artésiennes ont quelques points communs et apportent des informations sur l'agriculture en l'Artois durant l'entre-deux guerres. Tout d'abord, le premier fait est l'absence de l'endive et le peu de place accordée à la pomme de terre dans ces fermes. Le second point est la quantité d'engrais utilisée et particulièrement d'engrais azotés. Les agriculteurs ont apporté et ce pour plusieurs cultures plus d'une demi-tonne à l'hectare d'engrais chimiques. Ces substances se sont infiltrées dans les sols, dans les nappes phréatiques, dans les points d'eau des animaux ou encore dans les productions elles-mêmes. Il est évidemment impossible de mesurer les effets de ces substances sur l'environnement à l'époque de leur rejet, mais il ne doit pas être neutre. Le troisième point important est le peu de mention de produits employés contre les maladies et les parasites. L'utilisation de solutions cupriques contre les maladies cryptogamiques à Gavrelle et celle d'acide sulfurique contre les mauvaises herbes à Hermaville est tout de même indiquée par les auteurs. La betterave est l'une des principales cultures, on peut donc estimer que de l'arsenic et des solutions cupriques ont également été épandus. Il est difficile de savoir si le fonctionnement de ces fermes représente la norme en Artois durant l'entre-deux-guerres, mais ces études dégagent quelques tendances.

2) Profil agricole et pollutions dans le cluster artésien après-guerre

Dans son étude sur l'agriculture du Pas-de-Calais datant de 1951⁵³¹, Pierre Vandamme désigne l'Artois comme un territoire comprenant les régions de Lens, d'Arras, ainsi qu'une partie du Cambrésis et du Méantois. L'Artois dépasse donc pour lui la frontière départementale (voir Annexe 24, p. 432). Cet espace a une superficie de 135 000 hectares, ce qui correspond à 20 % du

531 VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., 1951.

territoire du Pas-de-Calais. Marie-Christine Allart rend compte de l'évolution de l'agriculture artésienne après-guerre : parmi les travaux consultés, elle est la seule à décrire l'emploi de produits phytosanitaires dans ce cluster. Les travaux de Vandamme et d'Allart sont complétés par des statistiques à l'échelle des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) et des communes provenant de l'Agreste. Ces statistiques à l'échelle communale proviennent des RGA de 1970, 1979, 1988, 2000 et 2010 et permettent d'étudier l'évolution de l'agriculture dans les communes épicentres des clusters. Les statistiques qui concernent la Communauté urbaine (CU) d'Arras et la Communauté d'agglomération (CA) de Hénin-Carvin seront ici exploitées.

Marie-Christine Allart indique qu'après la Seconde Guerre mondiale l'usage de produits phytosanitaires se répand en Artois :

Avant la guerre, les agriculteurs utilisaient des fertilisants tels les chlorures et ammonitrates, scories potassiques... mais l'essentiel de la lutte contre les mauvaises herbes se faisait encore manuellement ; ce travail était réservé principalement aux femmes. Depuis, la consommation d'engrais chimiques a fortement progressé de même que celles des produits phytosanitaires⁵³².

Certaines épidémies, par exemple de jaunisse betteravière, ont accéléré la diffusion de l'emploi des produits phytosanitaires en Artois. Christophe Bonneuil rend également compte de ce phénomène au niveau national, quand en 1975 une épidémie de rouille encourage les céréaliculteurs à épandre systématiquement des fongicides chimiques⁵³³. L'arsenal de produits phytosanitaires à appliquer sur la betterave est très large et de nombreux produits utilisés ont ensuite été interdits en raison de leur toxicité. La productivité de la culture de la betterave double en Artois entre 1945 et 1980 en grande partie grâce à l'introduction des produits phytosanitaires. Toujours sur le même territoire, on cultive trois fois plus de quintaux de blé par hectare en 1980 qu'en 1945⁵³⁴. Cependant, ces produits chimiques ont des conséquences sur l'environnement artésien et notamment sur la qualité des eaux dans cette zone.

En Artois en 1951, 80 % des terres sont labourables, c'est-à-dire des terres où l'on cultive « céréales, oléagineux, protéagineux, betteraves industrielles, plantes textiles, médicinales et à

532 ALLART M. - C., *L'évolution du monde agricole en Artois...*, op. cit., p. 69.

533 BONNEUIL C., THOMAS F., *Semences : une histoire politique...*, op. cit., p. 183.

534 ALLART M. - C., *L'évolution du monde agricole en Artois...*, op. cit., p. 103.

parfum, pommes de terre, légumes frais et secs de plein champ, cultures fourragères, ainsi que les jachères »⁵³⁵. On trouve peu de prairies, peu de vaches. Les cultures traditionnelles comme la betterave et le blé sont concurrencées par l'arrivée de plusieurs autres plantations : les petits pois, les haricots verts, ou encore l'endive font leur apparition dans les années 1950⁵³⁶. La surface agricole utilisée (SAU) est en baisse, en raison de l'industrialisation et de l'urbanisation : elle était d'environ 130 000 hectares en 1955, elle atteint à peine les 100 000 hectares en 1970.

L'arrondissement d'Arras est au milieu du xx^e siècle en tête des productions de pomme de terre : il est à cette époque le lieu d'origine de 28 % de la fécule et 22 % des plants de pomme de terre de la région⁵³⁷, ce qui contraste très largement avec les tendances observées dans les fermes qui ont été étudiées dans les années 1920. Elles sont principalement plantées dans le nord de l'Artois. Il produit durant tout le xx^e siècle une grande partie des pommes de terre de la région (voir Annexe 25, p. 433). En 1970, la pomme de terre occupe environ 10 % des terres agricoles artésiennes⁵³⁸. En 1979, 1 129 cultivateurs de pomme de terre sont recensés en Artois pour 3 377 hectares, la deuxième plus grande surface régionale pour une région agricole. Dans la CU d'Arras, la part dans la SAU de la pomme de terre est en progression constante de 1988 à 2010. Sa place double autour d'Arras en une vingtaine d'années, mais reste moins importante que dans la CA de Hénin-Carvin où elle recouvre plus de 7 % de la SAU en 1988, puis plus de 10 % en 2000 et en 2010 :

Tableau 100 : Place de la pomme de terre dans la SAU de la CU d'Arras entre 1988 et 2010

	1988	2010
Nombre d'hectares occupés	874	1 738
Part de la SAU	3,7 %	7,9 %

Source : Agreste

535 AGRESTE, « Terres labourables ou terres arables », <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/methodon/D-Terres%20lab-terres%20arables/methodon/>, dernière consultation le 4 avril 2023.

536 ALLART M. - C., *L'évolution du monde agricole en Artois...*, op. cit., p. 34.

537 VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 174.

538 RUBIO-LAIR M. - B., *Enjeux et réalités socio-économiques d'une industrie agro-alimentaire dans le Nord-Pas-de-Calais : la transformation de la pomme de terre*, mémoire de sciences économiques, UER de Sciences Économiques et Sociales – USTL, 1982, p. 96.

À partir des années 1970, PESTIMAT met en avant l'utilisation de lambdacyhalothrine, de deltaméthrine et de fluvalinate. Les agronomes du CTIFL rapportent l'emploi du mancozèbe et du thiabendazole en cas de gale argentée et Patrick Rousselle, agronome de l'INRA, conseille l'utilisation de solutions cupriques. Ces substances ont probablement étaient employées dans les champs de pommes de terre du cluster artésien.

Le blé est lui aussi de plus en plus cultivé dans la deuxième partie du xx^e siècle autour d'Arras :

Tableau 101 : Place du blé dans la SAU de la CU d'Arras entre 1970 et 2010

	1970	2010
Nombre d'hectares occupés	5 210	9 500
Part de la SAU	21 %	43 % %

Source : Agreste

Comme pour la pomme de terre, la surface allouée à la culture du blé double en quelques dizaines d'années (voir Annexe 26, p. 434). La CA de Hénin-Carvin est un des territoires consacrant la plus grande part de sa SAU au blé.

Au milieu du xx^e siècle, 41 % des betteraves du département proviennent de l'arrondissement d'Arras. Cette proportion est considérable étant donné que le Nord-Pas-de-Calais est la première région productrice de betteraves en France. Le cluster artésien est situé dans une zone où la betterave représente entre 10 et 15 % des surfaces cultivées⁵³⁹. Dans la CU d'Arras en 1988, 16,62 % de la SAU est consacrée à la betterave. La place de la betterave y diminue ensuite, atteignant 13,09 % de la SAU. On cultive moins de betteraves dans la CA de Hénin-Carvin, mais elle reste un territoire betteravier important (voir Annexe 27, p. 435). Les agronomes de la fin du xx^e siècle associent à la culture de la betterave des substances comme le parathion, le lindane, l'heptachlore, le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), la dieldrine, l'aldrine, le trichlorfon, le diazinon, le diméthoate, la phosalone ou encore les néonicotinoïdes. PESTIMAT indique également de fortes probabilités d'emploi de DDT et de lindane, ainsi que d'autres substances :

⁵³⁹ VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 150.

l'hexachlorocyclohexane (HCH), le bénomyl, le thiophanate-méthyl, le carbendazime, le flutriafol, la lambdacyhalothrine, le difénoconazole, la flusilazole et l'époxiconazole. La plupart de ces substances sont désormais interdites.

Plusieurs territoires endiviers sont voisins de l'Artois (Cambrésis, vallée de la Lys, Pévèle), mais la culture de l'endive ne s'est pas imposée dans ce cluster.

L'Agreste propose des statistiques agricoles au niveau communal comme le nombre d'exploitations, la SAU par commune et celle du blé tendre. Les données concernant les communes épicentres des clusters entre 1970 et 2010 ont été cumulées :

Tableau 102 : Évolution de la SAU dans les communes épicentres du cluster artésien (1970-2010)

	1970	1988	2010
Nombre d'exploitations	255	162	64
SAU en ha	6 104	5 706	5 037
Exploitations cultivant du blé tendre	212	143	61
Blé tendre en % de la SAU	27,05	34,1	45,21

Source : Agreste

Ces communes perdent presque 20 % de leur SAU en 40 ans, soit plus de 1 000 hectares de terres agricoles et presque 200 exploitations. En 2010, la grande majorité des exploitations de ces communes cultivent du blé. Le nombre d'hectares sur lesquels il est cultivé augmente : il concerne la moitié de la SAU en 2010, pour plus de 2 000 hectares.

Les travaux et les statistiques consultées ont permis d'établir les spécialités agricoles de l'Artois. L'endive n'est pas une spécialité locale, contrairement à la pomme de terre qui est

particulièrement implantée dans les communes du nord du cluster. La betterave et le blé sont les deux cultures principales du cluster.

La pomme de terre et à la betterave étant cultivées tout le long du ^{xx}^e siècle en Artois, les produits phytosanitaires associés à ces cultures y ont probablement été employés. Dans la première partie du siècle, ces produits sont principalement des composés arsenicaux et des solutions cupriques. Dans la deuxième partie du ^{xx}^e siècle, le cuivre est toujours utilisé pour la pomme de terre avec des substances comme le mancozèbe, le thiabendazole, la lambdacyhalothrine, la deltaméthrine, etc. Pour la betterave, de nombreux produits contenant des éléments interdits dès la fin du ^{xx}^e siècle ou au début du ^{xxi}^e ont été employés.

C) Le Cambrésis, territoire de polyculture spécialisé dans la betterave

Le Cambrésis est une région agricole dont les sols sont traditionnellement considérés comme fertiles. Tout comme l'Artois, c'est un cluster de sur-incidence de maladie de Crohn. Il sera parfois étudié conjointement au Hainaut-Cambrésis et lui sera parfois comparé. Cambrai est la ville principale de cet ensemble. Elle se trouve à l'est du Cambrésis et le Hainaut-Cambrésis, où déborde une partie du cluster de Cambrai, est situé encore un peu plus à l'est (voir Annexe 3, p. 410). Ces territoires sont connus comme des régions betteravières et sucrières, même si la présence des autres cultures n'est pas négligeable.

1) Les fermes de Forest-en-Cambrésis et de Flesquières

En 1938, Pierre Vandamme et Charles-Aimé Vezin, deux agronomes de la direction des services agricoles, publient une étude portant sur l'agriculture du département du Nord. Ils y décrivent le fonctionnement de fermes considérées comme des reflets de l'agriculture dans leur région agricole. Celles du Cambrésis et du Hainaut-Cambrésis vont être présentées.

Veizin et Vandamme citent pour chaque région l'exemple d'« un excellent cultivateur ». L'exemple de Forest-en-Cambrésis, commune voisine du Cateau-Cambrésis, a été sélectionné pour le Hainaut-Cambrésis. Le fumier, les cyanamides et les nitrates fournissent aux sols de l'azote sous différentes formes. L'utilisation de nitrates s'est généralisée depuis le milieu du XIX^e siècle dans le Cambrésis, surtout pour la culture de betteraves. Mais durant l'entre-deux-guerres, les engrais azotés sont moins épandus qu'auparavant :

Tableau 103 : Moyenne d'engrais épandus par hectare de culture dans une ferme à Forest-en-Cambrésis

Betterave	45 000 kg de fumier, 300 kg de cyanamides, 300 kg de nitrate, 800 kg de scories, 400 kg de chlorure de potassium
Blé de betterave	300 kg d'un engrais de formule 10-10-10
Blé de luzerne	600 kg de scories, 200 kg de chlorure de potassium
Avoine	300 kg d'un engrais de formule 10-10-10 ou 500 kg d'un engrais de formule 5-8-7

Source : VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord, op. cit.*, p. 82.

Les scories contiennent selon leur type de la potasse, du phosphore ou du calcium. Elles sont épandues en plus grande quantité que les nitrates ou les cyanamides, qui sont des engrais azotés.

L'exemple choisi par les auteurs pour le Cambrésis en 1938 est une ferme de Flesquières, située à une dizaine de kilomètres au sud-ouest de Cambrai. De nouveau, la betterave reçoit une quantité importante d'azote, contenu dans du fumier et du nitrate d'ammoniaque. Les scories potassiques répondent aux besoins en potasse et en phosphate. L'escourgeon obtient une quantité importante d'engrais riche en potasse et en phosphate. Très peu d'engrais sont apportés au blé, en raison des quantités épandues pour les betteraves et la luzerne qui le précède :

Tableau 104 : Moyenne d’engrais épandus par hectare de culture à Flesquières

Betterave	45 000 kg de fumier, 600 kg de nitrate d’ammoniaque, 900 kg de scories potassiques (0-10-10)
Blé de betterave	150 kg de nitrate
Blé de luzerne	Rien
Avoine	120 kg de nitrate, 600 kg de scories potassiques (0-12-10)
Escourgeon	600 kg d’engrais de formule (4-10-10)
Première année de luzerne	600 kg de scories, 150 kg de chlorure de potassium

Source : VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L’Agriculture du Nord*, op. cit., p. 82.

Les quantités moyennes d’engrais par hectare sont en général bien moins importantes à Flesquières qu’à Forest-en-Cambrésis. Le Cambrésis est en effet considéré par Vezin et Vandamme comme une région agricole où les volumes d’engrais chimiques sont raisonnables, avec une moyenne de 40 kg par hectare de chaque élément :

Les doses deviennent plus modérées et restent équilibrées. La consommation d’engrais potassiques est moins élevée que partout ailleurs, à cause de l’emploi intensif de mélasses dans l’alimentation du bétail qui confère parfois au fumier plus de 1 % d’oxyde de potassium. Elle a cependant progressé depuis quelques années⁵⁴⁰.

Les mélasses, sous-produits de l’industrie agroalimentaire, sont employées par les agriculteurs pour réduire leur consommation d’engrais potassiques. La raison motivant leur emploi est essentiellement économique, car la mélasse est moins chère que les engrais chimiques.

Ces fermes « types » permettent d’étudier les tendances dans le Cambrésis et dans le Hainaut-Cambrésis. Les betteraves et le blé sont les cultures principales et les engrais azotés sont les plus épandus. Le blé reçoit plus d’engrais dans la ferme du Hainaut-Cambrésis que dans celle du

540 VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L’Agriculture du Nord*, op. cit., p. 79.

Cambrésis. Les auteurs ne mentionnent aucun produit visant à protéger les plantations des parasites et des maladies. Comme en Artois, on peut tout de même estimer que des produits arsenicaux et cupriques ont été épandus dans la première partie du XX^e siècle.

2) Domination partagée du secteur sucrier

Le Cambrésis possède des caractéristiques avantageuses pour la culture de la betterave. Elle y est cultivée depuis le début du XIX^e siècle. Au début du XX^e siècle, un cinquième des betteraves de la région est produit dans le Hainaut-Cambrésis. L'endive et le blé occupent beaucoup d'espaces agricoles dans ce territoire.

La Première Guerre mondiale ralentit la production de betteraves dans le département. Les terres agricoles ont été très affectées par les combats et l'activité agricole peine à se redresser. L'importance de l'arrondissement de Cambrai dans le secteur de la betterave ne change pas : 36 % de la surface betteravière du Nord en 1928, 34 % en 1931, 38 % en 1934 et 36 % en 1938, soit 11 338 hectares. Le Cambrésis, un territoire plus grand que l'arrondissement de Cambrai, regroupait 13 181 hectares de betteraves en 1938, soit 41 % des champs de betteraves du Nord⁵⁴¹.

La Seconde Guerre mondiale touche moins les terres du Cambrésis que la Première. La part de l'arrondissement dans la culture de la betterave départementale continue de croître pendant la guerre (39 % en 1941), même si la superficie est toujours en baisse (8 706 hectares). À la sortie du conflit, le Cambrésis profite du « plan betteravier » de modernisation et d'encouragement à la mise en culture de plants de betteraves. En 1953 la tendance s'est inversée : sur ses presque 60 000 hectares de terres labourables, on trouve 13 358 hectares de betteraves soit 22 %, retrouvant ainsi le niveau d'avant-guerre. Escaudœuvres est la commune où la betterave est la plus présente : 37 % des terres labourables sont consacrées à la betterave. Cela est en grande partie dû à la grande sucrerie qu'on y trouve :

Les sucreries, râperies, distilleries influent évidemment sur les quantités de racines sucrières cultivées dans la zone qui les entoure. Autour de chaque fabrique se dessine en général un

541 CAMIER M., « La betterave dans le Cambrésis », *Revue du Nord*, tome 38, n° 151, 1956. *Livraison géographique* n° 5., p. 66.

noyau de densité des cultures betteravières plus forte qu'aux alentours. Que la râperie vienne à être fermée comme à Esnes il y a quelques années et le pourcentage tombe⁵⁴².

Les plus grandes densités de betteraves se trouvent dans la centre du Cambrésis ainsi qu'à la frontière entre Cambrésis et Artois.

En 1954, le Nord produit 7,8 % des betteraves françaises et le Cambrésis à lui seul représente 4,2 % de la production nationale. Il est devenu la première région agricole en terme de superficie occupée et de rendement⁵⁴³. Plus de la moitié des terres agricoles allouées aux betteraves dans le département du Nord se trouvent dans le Cambrésis :

Tableau 105 : Comparaison de la surface allouée à la culture de la betterave entre le Nord, l'arrondissement de Cambrai et le Cambrésis en 1954

Nord	Arrondissement de Cambrai		Cambrésis	
En hectare	En hectare	% du département	En hectare	% du département
23 000	11 545	50	12 523	54

Source : CAMIER M., « La betterave dans le Cambrésis », *op. cit.*, p. 69.

Les betteraves cultivées sont destinées aux sucreries du Cambrésis : en 1956, ce territoire regroupe six des onze sucreries du département et celles d'Abscon et de Solesmes se trouvent à sa frontière⁵⁴⁴. La plus grande d'entre elle est celle située à Escaudœuvres à côté de Cambrai.

L'épicentre du cluster se situe dans la CA du Caudrésis-Catésis : ce territoire est quelque peu en retrait en terme de production betteravière par rapport à la CU de Cambrai, sa voisine. En 1970, cette dernière est parmi les territoires cultivant le plus de betteraves, alors que dans le Caudrésis-Catésis, elle ne dépasse pas 7 % de la SAU. Les agriculteurs du Caudrésis-Catésis allouent entre 8 et 10 % de sa SAU en 1988 et en 2010 (2 710 hectares en 2010), ce qui le situe dans la moyenne

⁵⁴² *Ibid.*, p. 70.

⁵⁴³ *Ibid.*, p. 53.

⁵⁴⁴ ALLART M. - C., *Les industries agroalimentaires du Nord-Pas-de-Calais...*, *op. cit.*, p. 135.

régionale. Autour de Cambrai, les betteraves sont beaucoup plus présentes, avec des moyennes parmi les plus élevées de la région.

L'endive est implantée dans le Cambrésis à partir de la deuxième partie du XX^e siècle et son développement sur ce territoire est exponentiel. En 1975, l'agronome Jean Vaudois indique que le Cambrésis est « le plus important des bassins endiviers, par la superficie cultivée et par l'effectif des producteurs : 124 communes, 1 719 hectares, 1 420 producteurs »⁵⁴⁵. Ce bassin est la partie nord d'un plus grand espace de production endivière, dont le Cambrésis est la zone la plus productive. C'est dans le sud-ouest de Cambrai, autour de Trescault et Metz-en-Couture que le plus d'endives sont forcées. Dans les années 1950, la majorité de la population de ces villages participe à la culture de l'endive et celle-ci se diffuse d'un cultivateur à l'autre. Elle est alors plantée dans « une centaine de villages du Bas-Artois et du Cambrésis ». Dans les années 1960, le Cambrésis est le seul bassin de production d'endives du Nord-Pas-de-Calais où l'on trouve des agriculteurs cultivant des betteraves sur de grandes étendues. Dans les autres bassins, les agriculteurs endiviers produisent sur de plus petites parcelles. La culture de l'endive est moins implantée dans l'est du Cambrésis, qui correspond à l'épicentre du cluster. On y compte en moyenne en 1959 entre un et 10 hectares par commune⁵⁴⁶. Elle n'est pas cultivée à Marez, Quiévy et Caudry en 1970-1971 et sur une surface comprise entre cinq et une dizaine d'hectares au Cateau-Cambrésis⁵⁴⁷. Cette tendance se confirme dans les années 1990⁵⁴⁸. De nouveau, les produits phytosanitaires utilisés dans le Cambrésis ne sont cités nul part. Grâce aux publications d'agronomes, différents produits pouvant avoir été utilisés pour traiter les endives ont été identifiés. En 1957, George Millot, agronome, conseille des solutions à base de nicotine et de carbonate de soude ou de la bouillie bordelaise⁵⁴⁹. Le CTIFL propose à la fin du siècle l'iprodione, la vinchlozoline, la procymidone, le mancozèbe et le thiabendazole⁵⁵⁰.

Dans le Caudrésis-Catésis comme autour de Cambrai, la culture de la pomme de terre est très peu présente. Que cela soit en 1970, en 1988, en 2000 ou en 2010, la situation est toujours la même pour ces deux territoires : seuls quelques centaines hectares sont alloués à la pomme de terre.

545 VAUDOIS J., « Production légumière, progrès technique et organisation économique des producteurs : l'endive dans la région du Nord », *Hommes et Terres du Nord*, 1975/1, p. 47.

546 THOMASSIN M., « L'approvisionnement en fruits et légumes du Marché de Lille », *Revue du Nord*, tome 41, n° 163, 1959. *Livraison géographique* n° 8. p. 78.

547 VAUDOIS J., « Production légumière... », *op. cit.*, p. 44.

548 VAUDOIS J., « Les dynamiques spatiales des productions légumières : l'évolution récente des bassins endiviers de Nord-Picardie », *Méditerranée*, tome 95, 2000, p. 69.

549 MILLOT G., *La Chicorée Witloof*, *op. cit.*, p. 36-38.

550 CTIFL, *L'endive : guide pratique...*, *op. cit.*, p. 61.

La culture du blé est plus représentée que celle de la pomme de terre. Dès 1938, 35 % des terres labourables du Cambrésis sont occupées par du blé⁵⁵¹. Les statistiques de l'Agreste montrent que la situation n'est pas la même en fonction de l'EPCI. Dans le Caudrésis-Catésis, la SAU consacrée au blé ne représente que 17,2 % en 1970, pour 5 419 hectares. Ces chiffres progressent jusqu'en 2010, où le blé atteint 34,85 % et 10 909 hectares. On trouve autour de Cambrai des territoires faisant partie de ceux cultivant le plus intensément le blé. Après 1970, dans les communes épicentres, la culture du blé progresse :

Tableau 106 : Évolution de la proportion de blé dans les communes épicentres du cluster du Cambrésis (1970-2010)

	Le Cateau	Caudry	Maretz	Quiévy
Blé tendre en % de la SAU en 1970	20,18	21,95	13,95	20,94
Blé tendre en % de la SAU en 1988	24,73	31,14	30,44	35,67
Blé tendre en % de la SAU en 2010	31,94	39,83	43,95	37,84

Source : Agreste

La proportion de blé augmente fortement dans toutes ces communes. Dans le même temps, la SAU baisse de plusieurs centaines d'hectares au Cateau-Cambrésis, à Caudry et à Maretz et se maintient à Quiévy. Les systèmes culturaux de ces communes se recentrent sur la production de blé.

Le blé est la culture occupant le plus d'espaces dans le Cambrésis, mais la betterave en est la grande spécificité. Le territoire cambrésien est le principal producteur de betteraves de la région. Cependant, l'épicentre du cluster ne se trouve pas dans la zone où la production betteravière est la plus forte. Après la Seconde Guerre mondiale, l'endive fait une entrée remarquée dans les assolements et devient une nouvelle spécialité cambrésienne. Les substances liées à l'exploitation betteravière depuis le début du XX^e siècle et à la culture de l'endive ont été associées à ce cluster. Pour la betterave, ce sont des composés arsenicaux et des solutions cupriques dans la première

551 VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit., p. 52.

partie du siècle, puis des substances comme le DDT, le parathion, la lambdacyhalothrine, le difénoconazole, le lindane, l'heptachlore, les néonicotinoïdes, etc. En 1957, l'emploi de nicotine, de carbonate de soude ou de bouillie bordelaise est conseillé pour les endives. Plus tard, à la fin du XX^e siècle, ce sont des substances comme l'iprodione, la vinchlozoline, la procymidone, le mancozèbe et le thiabendazole qui sont principalement utilisés pour cette culture.

D) Le Pays d'Aire au carrefour de trois régions agricoles

Le territoire entourant le cluster d'Aire-sur-la-Lys est nommé différemment en fonction des publications. Il peut être situé dans un ensemble nommé le Pays d'Aire (voir Annexe 4, p. 411) ou dispersé dans trois régions agricoles : les plaines de la Lys, l'Audomarois et son marais et le Béthunois. Les régions agricoles bordant la Lys sont considérées par de nombreux auteurs comme celles où le plus d'engrais a été épandu dans le Nord-Pas-de-Calais. Les plaines de la Lys se situent en amont du cluster, où se trouve un cluster de sur-incidence de maladie de Crohn.

1) Des records de quantités d'engrais épandus

D'après Denise Delaire, historienne ayant travaillé sur l'agriculture du canton d'Aire-sur-la-Lys, l'emploi d'engrais chimiques y débute dès la fin du XIX^e siècle. Plusieurs auteurs indiquent que la principale caractéristique des régions agricoles bordant le cluster airois est la grande quantité d'engrais y étant épandue. Les quantités d'engrais et les produits phytosanitaires utilisés dans cette zone vont être déterminés.

Denise Delaire étudie l'agriculture du canton d'Aire-sur-la-Lys. Elle explique que les agriculteurs n'ont demandé des analyses de leurs terres que tardivement : ils ont donc épandu leurs engrais sans connaître les besoins ou la composition de leurs sols. Une fois ces analyses effectuées, les agriculteurs se sont rendus compte que l'acidité du sol était trop élevée pour l'agriculture. Auparavant, pour remédier au manque de fertilité des sols, plusieurs générations d'agriculteurs ont épandu de la marne et de la chaux pour augmenter le pH de leur terrain. La marne était extraite dans

plusieurs carrières des environs, notamment à Mametz, commune voisine d'Aire-sur-la-Lys. Elle apporte du calcium à la terre. Ces amendements ont sur le long terme rendu « beaucoup plus difficile l'assimilation par la plante des matières minérales nécessaires à sa croissance »⁵⁵². Cela peut expliquer les importantes quantités d'engrais épandues dans ces territoires au XX^e siècle.

Le sujet de la thèse agricole de Christian de la Motte est la ferme de Houlle, dans l'arrondissement de Saint-Omer⁵⁵³. La petite commune de Houlle se trouve à une trentaine de kilomètres du cluster d'Aire-sur-la-Lys. Son activité n'a certainement pas eu d'effets majeurs dans l'apparition de ce cluster, mais l'exploitation est située au nord d'un territoire agricole très particulier : le Marais audomarois. Ce marais s'étend autour de Saint-Omer et sa limite sud, la ville d'Arques, ne se trouve qu'à 15 kilomètres d'Aire-sur-la-Lys. L'étude du fonctionnement de la ferme de Houlle devrait donc permettre de dégager quelques caractéristiques de l'agriculture audomaroise. Comme dans les fermes artésiennes, la betterave occupe une place prépondérante (8 hectares). Quelques pommes de terre sont cultivées, mais sur une étendue réduite, toujours comme en Artois. L'agriculteur apporte à chaque hectare où sont plantées des betteraves 45 000 kg de fumier, 400 kg de superphosphates et 300 kg de nitrate en plusieurs fois (à la levée des plantes, au démariage et après le démariage). La potasse est obtenue grâce à de la chlorure et du sulfate de potassium ou de la kaïnite. Les graines, avant d'être semées, sont plongées « pendant quelques minutes [...] dans un mélange de sulfate de cuivre et d'eau de chaux ; on pratique ainsi un sulfatage doublé d'un chaulage. »⁵⁵⁴. Avec ces méthodes, l'agriculteur obtient entre 30 et 40 tonnes de betteraves à l'hectare. La pomme de terre est cultivée de la même façon et l'unique hectare qui lui est consacré produit environ 25 tonnes. La culture du blé arrive en deuxième rotation, sur 16 hectares. L'azote est apporté par 75 kg de sulfate d'ammoniaque en octobre et 100 kg de nitrate de soude au printemps pour les blés de betteraves et les blés de lin. Sans pouvoir généraliser ce système de culture à l'ensemble du Marais audomarois, cette exploitation utilise des techniques différentes de celles d'Artois. Si les betteraves de Houlle obtiennent une dose importante d'azote comme en Artois, des engrais phosphatés leurs sont également apportés en beaucoup plus grande quantité. Pour le blé au contraire, les quantités sont beaucoup plus réduites et uniquement pour fournir de l'azote. Cela peut être dû à la richesse du sol audomarois, qui nécessiterait alors moins d'apports chimiques. La région étant très humide, l'agriculteur peut se servir de points d'eau se trouvant à

552 DELAIRE D., *L'agriculture dans le canton d'Aire-sur-la-Lys*, op. cit., p. 15.

553 DE LA MOTTE C., *Une ferme dans l'arrondissement de Saint-Omer*, thèse agricole, Institut agricole de Beauvais, 1912.

554 *Ibid.*, p. 35.

quelques dizaines de mètres de l'exploitation. Ces points peuvent également être pollués par les substances épandues ou encore par les solutions cupriques dans lesquelles les graines sont plongées avant d'être semées.

La plaine de la Lys est considérée par Pierre Vandamme comme le lieu des records d'utilisation d'engrais au début des années 1950 :

Dans la plaine de la Lys se battent tous les records. On cite pour la pomme de terre la formule suivante dite des 3 milles : 1 000kg de sulfate d'ammoniaque, 1 000kg de super-phosphate, 1 000kg de chlorure de potassium⁵⁵⁵.

D'après lui, la plaine de la Lys est la région agricole la plus fertile et la mieux cultivée du département. Ce n'est pas grâce à des prédispositions naturelles, mais parce que c'est le territoire « qui emploie de loin les plus fortes doses d'engrais et où le blé atteint des records de rendement »⁵⁵⁶. Andrée Gravez, en 1958, confirme les quantités d'engrais :

C'est Gonnehem dans la plaine de la Lys qui bat tous les records avec les « trois mille » : 1 000 kg de sulfate d'ammoniaque, 1 000 kg de superphosphates, 1 000 kg de chlorure de potassium, employés par hectare de pommes de terre⁵⁵⁷.

Gonnehem ne se trouve pas dans l'épicentre du cluster d'Aire et ne fournit pas non plus ses betteraves à la sucrerie de Lillers. Cependant, la ville n'est distante que d'une quinzaine de kilomètres des premières villes appartenant au cluster.

Vandamme indique que la pomme de terre est présente dès le début du XX^e siècle dans les trois territoires, ce qui implique dès cette époque des apports phosphatés et azotés conséquents. Le blé occupe le plus d'espaces agricoles et la culture de la betterave s'y est aussi développée. Cela explique en grande partie la domination des engrais azotés. Les produits phytosanitaires étant associés à la culture de la betterave et de la pomme de terre ont probablement été employés dans le Pays d'Aire avant 1950. De nombreux composés arsenicaux sont conseillés afin de protéger ces plantations dans la première partie du XX^e siècle.

555 VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 111.

556 *Ibid.*, p. 126.

557 GRAVEZ A., « Aspects économiques de la région d' Auchel », op. cit., p. 61.

Des centaines voire des milliers de kilogrammes d'engrais par hectare ont été déversés dans les sols du cluster. Cette région étant particulièrement humide et étant traversées par de nombreux cours d'eau, les engrais s'y répandent, polluent l'eau et se propagent dans les alentours comme dans les sols. Les solutions cupriques et de la chaux sont les seuls produits phytosanitaires cités dans les études portant sur ce territoire.

2) Profil(s) agricole(s) du Pays d'Aire

Le Pays d'Aire et ses voisins ont des systèmes cultureux qui leur sont propres. Malgré leur proximité, leurs spécialités ne sont pas les mêmes. Le Pays d'Aire et le Béthunois ont quelques similitudes, alors que l'agriculture dans les plaines de la Lys est plus singulière.

Dans l'EPCI de Saint-Omer, on trouve très peu de pommes de terre : ce territoire est parmi les plus petites producteurs de pomme de terre, avec moins de 3,5 % de la SAU en comportant entre 1970 et 2010. Le canton d'Aire est en revanche reconnu pour la productivité de ses plantations de blé : on y obtient entre sept et huit tonnes par hectare dans les années 1960⁵⁵⁸. De 1970 à 2010, l'Agreste classe le Pays de Saint-Omer parmi les régions agricoles produisant le plus intensément de blé. La betterave est moins implantée que dans les régions précédemment étudiées. Les fermes des villages les plus éloignés des réseaux de transport (chemins de fer, canal d'Aire, etc.) se sont mis plus tardivement à la culture de la betterave. En 1930, on atteint finalement les 200 hectares consacrés à la betterave dans le canton, mais cela ne correspond qu'à 2 % de la superficie cultivable. Le cluster dans son ensemble consacre entre 10 et 15 % de sa SAU aux betteraves⁵⁵⁹. Une partie du cluster se trouve dans l'arrondissement de Saint-Omer, qui produit 19 % des betteraves du Pas-de-Calais en 1951⁵⁶⁰. De 1970 à 2010, l'EPCI de Saint-Omer maintient environ 7 % de sa SAU pour les betteraves, c'est-à-dire environ 3 000 hectares. Saint-Omer est considéré comme un pôle traditionnel de culture de l'endive. Au début des années 1970, c'est le quatrième pôle régional après le Cambrésis, la Pévèle et la vallée de la Lys. Dans les années 1990, c'est

558 LONGUET J., « Les conséquences du remembrement rural dans le département du Pas-de-Calais », *Hommes et Terres du Nord*, 1964/1, pp. 64-66.

559 CAMIER M., « La betterave dans le Cambrésis », *op. cit.*, p. 65.

560 VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, *op. cit.*, p. 151.

toujours le cas⁵⁶¹. Dans la deuxième partie du xx^e siècle, les produits phytosanitaires conseillés pour la betterave et l'endive peuvent donc être associés au nord du cluster.

Le Pays d'Aire et le Béthunois ont en commun de compter plus de 60 % de terres labourables⁵⁶². En 1951, le blé occupe 40 % des terres labourables du Béthunois, la betterave et la pomme de terre entre 10 et 20 %. De 1988 à 2010, la SAU consacrée à la pomme de terre ne dépasse jamais 10 %. Sur la même période, la betterave se maintient à environ 10 %. Le blé est globalement plus cultivé dans le Béthunois que dans l'Audomarois, avec plus de 20 % en 1970, puis plus de 30 % en 2000. Dans le sud du cluster, ce sont les produits phytosanitaires conseillés pour la culture de la pomme de terre et de la betterave qui ont été épandus dans la deuxième partie du xx^e siècle.

D'après Vandamme plus de 80 % des terres de la plaine de la Lys sont labourables et la pomme de terre y est très présente. Après 1950, la production endivière s'y développe. Dans la plaine de la Lys, les plantes sarclées (pomme de terre et betteraves) dominent avec environ 15 % de la SAU⁵⁶³. En 1979, on trouve dans les plaines de la Lys, 672 exploitants et 1 577 hectares cultivés⁵⁶⁴. Sur le rebord des collines de l'Artois, la culture du blé prévaut, avec plus de 45 %. En 1988, entre 10 et 15 % de la SAU de la Communauté de communes de Flandre Lys est attribuée aux pommes de terre. Après 2000, ce territoire est parmi ceux produisant le plus intensément des pommes de terres. De 1970 à 1988, entre 3 et 7 % de la SAU est consacrée aux betteraves. Entre 2000 et 2010, cette statistiques est comprise entre 6 et 9 %. De 1970 à 2010, le blé représente environ le tiers de la SAU. À l'est du cluster, ce sont donc plutôt les produits liés à la pomme de terre et à l'endive qui ont du être employés.

À partir de 1970, l'Agreste compile des statistiques montrant la baisse de la SAU dans les communes épicentres du cluster airois :

561 VAUDOIS J., « Les dynamiques spatiales des productions légumières... », *op. cit.*, p. 69.

562 VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, *op. cit.*, p. 126.

563 *Ibid.*

564 RUBIO-LAIR M.-B., *Enjeux et réalités socio-économiques d'une industrie agro-alimentaire dans le Nord-Pas-de-Calais...*, *op. cit.*, p. 96.

Tableau 107 : Évolution de la SAU dans les communes épicentres du cluster airois (1970-2010)

	1970	1988	2010
Nombre d'exploitations	285	180	74
SAU en ha	4 071	3 787	3 463
Exploitations cultivant du blé tendre	219	143	59
Blé tendre en % de la SAU	17,83	25,38	33,18

Source : Agreste

La SAU totale de ces communes a baissé d'environ 600 hectares entre 1970 et 2010. La proportion de la SAU consacrée au blé a presque doublé durant cette période et une grande partie des exploitations a disparu.

Le cluster se trouve au carrefour de plusieurs régions agricoles ayant des caractéristiques parfois très éloignées, ce qui rend l'étude de la zone plus difficile. Les terres agricoles de ces trois territoires sont occupées par de grandes surfaces de culture de blé. Dans les villes épicentres, le blé s'impose plus tardivement. Les betteraves représentent globalement moins d'un dixième de la SAU. La pomme de terre occupe plus d'espaces que la betterave sauf à Saint-Omer et l'endive apparaît à Saint-Omer et dans les plaines de la Lys à partir de 1950. Les produits phytosanitaires ne sont presque jamais cités, mais il est considéré que tous ceux relatifs à la pomme de terre (arsenic, mancozèbe, thiabendazole, solutions cupriques, lambdacyhalothrine, etc.), à la betterave (arsenic, solutions cupriques, DDT, lindane, lambdacyhalothrine, parathion, heptachlore, etc.) et ceux liés à l'endive après 1950 (nicotine, bouillie bordelaise, iprodione, procymidone, mancozèbe, thiabendazole, etc.) ont été employés dans ce cluster.

E) Disparition de l'agriculture autour de Lille

Le cluster lillois est une zone de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique. La région lilloise se caractérise au XX^e siècle par une urbanisation très importante et en constante progression, mais l'agriculture a toujours eu une place dans ce territoire. Dans les années 80, « les espaces ruraux agricoles occupent encore les deux tiers de sa superficie »⁵⁶⁵. Ce territoire concentre les quatre cultures sélectionnées pour l'étude agricole, mais les villes ont des systèmes de culture assez différents. Afin d'avoir une vision globale de l'agriculture du cluster lillois, il est nécessaire d'étudier la région agricole avant de s'intéresser plus particulièrement aux communes épicentres du cluster.

1) L'agriculture autour de Lille dans la première partie du XX^e siècle

L'étalement urbain s'est accéléré dans la région lilloise sous l'impulsion de la Révolution industrielle. Les infrastructures mises en place ont été installées sur des anciens champs. Plusieurs auteurs étudient la région lilloise dans la première partie du XX^e siècle. Ils indiquent les quantités d'engrais employés, mais aucun produit phytosanitaire.

Pour Pierre Vandamme⁵⁶⁶, la région lilloise englobe un ensemble composé du Mélantois (canton de Seclin), des Weppes (La Bassée, Haubourdin), de la Baroeul (Lannoy, Lille) et du Ferrain (Roubaix, Tourcoing). Vandamme décrit les sous-sols argileux situés autour de Roubaix ou de Roncq comme « presque incultivable »⁵⁶⁷. En 1938, l'agriculture pratiquée dans ces territoires est intensive et diversifiée :

565 DEMEULENAERRE F., « Evolution récente de l'agriculture dans les zones péri-urbaines : l'exemple de l'Ouest de l'agglomération lilloise », *Hommes et Terres du Nord*, 1982/1, p. 68.

566 VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit., p. 59.

567 *Ibid.*, p. 60.

Tableau 108 : Proportion par culture des terres labourables autour de Lille en 1938

Blé	Avoine	Betterave industrielle	Pomme de terre	Betterave fourragère	Trèfle
40 %	20 %	16 %	9 %	6 %	4 %

Source : VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit., p. 60.

Le blé domine, suivi de l'avoine et de la betterave qui sont au même niveau, alors que la pomme de terre approche les 10 %. Les betteraves industrielles sont plutôt présentes dans les Weppes et les pommes de terres sont plantées en grande partie à Lille et à Lannoy. Vandamme prend l'exemple d'une ferme de Santes pour décrire les méthodes de culture classiques autour de Lille :

Tableau 109 : Quantités d'engrais épandues par hectare dans une ferme de Santes en 1938

Quantités moyennes par hectare	78 kg d'azote, 74 kg de phosphore, 39 kg de potassium
Tabac	2 500 kg d'engrais organiques , 3 000 kg de tourteaux de ricin à 4,5 % d'azote, 700 kg de nitrate d'ammoniaque, 300 kg de nitrate de chaux, 1 000 kg de superphosphates
Première rotation de betterave	250 kg de nitrate, 1 000 kg de potazote (5,5-10-2,5), 1 500 kg de superphosphates
Deuxième rotation de betterave	300 kg de nitrate, 500 kg de potazote, 500 kg de nitrate d'ammoniaque
Blé de betterave	Enfouissement de 2/3 des feuilles de betteraves
Blé de lin	1 000 kg de guano (5,5-10-2,5)
Avoine	1 000 kg de superphosphates, 200 kg de nitrate
Lin	200 kg de potazote, 500 kg de superphosphates

Source : VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit., p. 81.

Le blé est la culture revenant le plus souvent dans la rotation agricole, suivi de l'avoine et des betteraves. Pour chaque culture, des quantités différentes d'engrais sont apportées. Le tabac se trouve en tête de l'assolement et on lui apporte des quantités très importantes d'engrais organiques et chimiques. En revanche, la pomme de terre, qui est la deuxième rotation, n'obtient aucun engrais. Ce sont les engrais à base d'azote et de phosphore qui sont privilégiés.

En 1938 à Lille, Vandamme et Vezin rapportent l'emploi d'engrais flamand. Cet engrais est composé de plusieurs types de déchets comme le purin ou des excréments notamment humains et est épandu dans les champs « au grand dam de l'hygiène »⁵⁶⁸ et malgré la désuétude de ces méthodes. Ils indiquent que dans le centre de Lille, en horticulture, on pouvait en épandre jusqu'à 500 hectolitres par hectare.

Fabien Knittel explique que l'engrais flamand est de l'eau usée, récupérée dans les égouts. Il est utilisé « dans un premier temps, par l'agriculture maraîchère périurbaine, puis, dans un second temps, par les grandes exploitations »⁵⁶⁹. Au milieu du XIX^e siècle, la Commission d'assainissement de la Seine considère de « collecter directement à la source la totalité des rejets de la capitale pour les faire fructifier sous forme d'engrais utilisable en région parisienne »⁵⁷⁰. Des essais effectués à Gennevilliers ont porté sur l'engrais flamand à la fin du XIX^e siècle, afin d'étudier ses effets sur les plantations.

Ces essais ont inquiété certains scientifiques de l'époque comme Pasteur, qui pensait que son utilisation était « un grand danger [...] ; il y aura des milliers de germes qui s'accumuleront sans cesse et qui pourront être la cause des maladies les plus graves ».

Dans les faits, autour du champ d'expérience de Gennevilliers, de nombreux cas de maladie apparaissent :

À Gennevilliers, les médecins Danet, Bastin et Garrigou-Désarènes énumèrent 69 cas de fièvre intermittente de 1873 à août 1875, dont au moins 61 à partir de 1874, année qui consacre l'extension du site de Gennevilliers et le passage de l'expérimentation à

568 VEZIN C. - A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit., p. 79.

569 KNITTEL F., « Agronomie des engrais en France au XIX^e siècle... », op. cit.

570 CARNINO G., « L'environnement et la science. Acclimater la population de Gennevilliers aux débordements des eaux usées parisiennes, 1870-1880 » dans LE ROUX T., LETTE M., *Débordements industriels...*, op. cit., pp. 199-223.

*l'application en grand. Ils y ajoutent 30 cas de dysenterie, dont un mortel, survenus en deux mois parmi les 1 200 habitants de la presqu'île*⁵⁷¹.

Malgré les alertes et les études menées par des médecins et autres scientifiques liés au monde de la santé, l'engrais flamand continue donc d'être utilisé autour de Lille durant l'entre-deux-guerres. L'usage de déchet urbains par les agriculteurs de la région est également mentionné dans *La nature en révolution* : « dès le XVIII^e siècle, les villes fournissaient de nombreux déchets au monde agricole, comme dans les Flandres », c'est-à-dire le territoire frontalier avec la Belgique et donc la région lilloise⁵⁷².

L'endive apparaît autour de Lille après la Première Guerre mondiale. Sa culture s'est largement développée dans la deuxième partie du XX^e siècle dans le « bassin Pévèle », qui, comme le décrit l'agronome Jean Vaudois, « déborde le Pévèle géographique et mord sur le Mélantois à l'Ouest et au Sud-Est et sur la plaine de la Scarpe à l'Est et au Sud-Est » et atteint donc le sud du cluster. Il comprend 57 communes qui totalisent en 1971 838,5 ha pour 840 producteurs »⁵⁷³. C'est autour de Camphin-en-Pévèle et de Baisieux que la production régionale a débuté après la Première Guerre mondiale et elle s'est répandue jusqu'aux frontières de la Pévèle après la Seconde Guerre mondiale. Le bassin endivier pévélois s'étend jusqu'au cluster lillois : dans quelques communes de la région lilloise on trouve plus de 2,5 hectares de culture d'endives en 1970-1971⁵⁷⁴.

L'Agreste propose des statistiques concernant les superficies des cultures et le nombre d'exploitations à l'échelle des régions agricoles à partir des RGA depuis 1988 (voir Tableau 110, p. 275). Le premier fait marquant autour de Lille entre 1988 et 2010 est la diminution du nombre d'exploitations. Plus de la moitié ont disparues, mais cela n'est accompagné que par une baisse d'environ 10 % des terres labourables : les exploitations ont donc fusionnées. Le deuxième fait est que les proportions de terres allouées aux cultures n'ont pas changés. Le blé est cultivé par presque toutes les exploitations et occupe environ 40 % des terres labourables. La pomme de terre se maintient elle aussi quasiment au même niveau : environ 15 % des terres labourables et plus de 60 % des exploitants en cultivent. La betterave est en retrait à la fois en terme de superficie et de nombre de cultivateurs. L'Agreste ne propose pas de données concernant l'endive.

571 BARLES S., « Experts contre experts : les champs d'épandage de la ville de Paris dans les années 1870 », *Histoire urbaine*, vol. 14, n° 3, 2005, pp. 65-80.

572 FRESSOZ J.-B., JARRIGE F., LE ROUX T., MARACHE C., VINCENT J., « 6. Forcer la nature. Agriculture et environnement » dans *La nature en révolution*, *op. cit.*, p. 214.

573 VAUDOIS J., « Production légumière... », *op. cit.*, p. 46.

574 *Ibid.*, p. 44.

Tableau 110 : Place des cultures dans la région agricole lilloise (1988-2010)

	1988	2000	2010
Nombre d'exploitations	1 531	824	659
Terres labourables	28 197	26 273	25 324
Exploitations cultivant du blé	1 147	692	543
Blé en % de la SAU	37,1	39,6	40,3
Exploitations cultivant des betteraves industrielle	551	410	265
Betterave en % de la SAU	8	8,3	7,4
Exploitations cultivant des pommes de terre	960	635	412
Pomme de terre en % de la SAU	15,3	14,8	15,3

Source : Agreste

Entre 1938 et 2010, l'agriculture en région lilloise a reculé et les exploitations agricoles y sont beaucoup moins nombreuses. Le blé reste la culture principale, alors que la pomme de terre stagne et que la betterave recule. Les pollutions et les nuisances liées aux produits chimiques ne sont quasiment jamais énoncées. En revanche, les effets de l'engrais flamand sur les populations sont étudiés par plusieurs auteurs.

Les données étudiées ici concernent des territoires englobant les clusters et les communes remarquables. Des données à l'échelle des communes sont disponibles pour ce territoire à partir des années 1970 et vont être analysées.

2) Étaler l'urbain aux dépens des champs

L'Agreste compile les statistiques agricoles de Lille, Bondues, Linselles, Roncq et Marcq-en-Barœul depuis 1970. Le blé y est la culture principale. Après-guerre, l'étalement urbain se poursuit entraînant le recul de l'agriculture dans les villes épicentres du cluster lillois.

Lille est l'une des villes les plus peuplées de France et est entourée d'une banlieue : il n'y a donc que très peu de place pour l'agriculture. Il n'existe d'ailleurs que très peu de données détaillées sur l'Agreste portant sur la région lilloise :

Tableau 111 : Agriculture à Lille (1970-2010)

	1970	1979	1988	2010
Nombre d'exploitations	18	13	8	3
SAU en ha	39	44	23	0

Source : Agreste

Celles disponibles montrent qu'à partir des années 1970, les espaces réservés à l'agriculture sont minimes voire insignifiants à l'échelle de Lille. Il n'y a presque plus d'exploitations sur le territoire en 2010. Dans la première partie du xx^e siècle, Lille comptait pourtant de nombreuses cultures maraîchères : en 1938, plus de 500 exploitations agricoles étaient dénombrées, pour plus de 1 200 hectares de terres labourables majoritairement situées sur l'île de Bois-Blancs⁵⁷⁵, qui a par la suite été urbanisée.

Dans la deuxième partie du xx^e siècle, la SAU se maintient à Bondues au-dessus des 500 hectares. Elle diminue tout de même entre 1988 et 2000 tout comme le nombre d'exploitations :

⁵⁷⁵ VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit., p. 160.

Tableau 112 : Place des cultures à Bondues (1970-2010)

Cultures	1970	1979	1988	2000	2010
Nombre d'exploitations	54	54	43	18	11
SAU en ha	645	673	579	527	745
Exploitations cultivant du blé tendre	30	29	19	5	6
Blé tendre en % de la SAU	20	21,3	22,9	24,6	32,8
Exploitations cultivant des pommes de terre et tubercules	0	0	20	8	7
Pommes de terre et tubercules en % de la SAU	0	0	10,7	S	20,6

Source : Agreste

L'urbanisation a longtemps été combattue à Bondues. Paul Roussel, maire de 1958 à 1988, était un agriculteur et a tenté de défendre la ruralité de sa commune durant son mandat. Bondues a d'ailleurs pendant longtemps été considérée comme une commune rurale, où les habitants travaillaient dans les communes voisines ou dans les fermes. Très peu d'industries se sont installées à Bondues. Lors de la création de la communauté de communes de Lille en 1966, les habitants de Bondues s'interrogent sur l'adhésion ou non de leur commune à cet ensemble. L'avis de Paul Roussel était que « les habitants de la commune ont choisi d'habiter la campagne et se contentent de services généraux restreints »⁵⁷⁶. Cela signifiait d'après lui que Bondues ne devait pas s'impliquer dans cette communauté.

Cependant, Bondues s'est elle-aussi petit à petit urbanisée et dès 1965, Paul Roussel prédisait dans le journal *Nord-Éclair* la fin proche de l'agriculture dans cette commune. Le nombre d'exploitations a en effet chuté, les fermiers partant à la retraite ne trouvant pas de successeurs ou d'autres arrêtaient simplement leur activité. Les espaces agricoles ont alors été réutilisés, d'après un entretien avec l'abbé Pryen publié dans *Nord-Éclair* en 1968 :

Rue Gabriel Péri on édifie, au Bois d'Achelles on bâtit, au golf de Bondues on construit, au Blanc Village on termine, au Béguinage on projette, au Bel Arbre on maçonne. Ces

⁵⁷⁶ NAZÉ F., *Histoire de Bondues*, Nord patrimoine, 2002, p. 586.

lotissements et les suivants sont destinés à accueillir mille, dix mille personnes peut-être en considérant la démographie à venir⁵⁷⁷.

Le processus d'urbanisation a bien eu lieu à Bondues, malgré la volonté du maire et des habitants de conserver une identité rurale à la ville. Il a tout de même été atténué par rapport à d'autres communes : en 2010, la SAU augmente de nouveau et atteint son plus haut niveau depuis 1970. La betterave est très peu implantée dans la commune. Le blé concerne sur toute la période plus de 20 % de la SAU et dépasse les 30 % en 2010. Enfin, la pomme de terre est cultivée sur plus de 150 hectares en 2010, dans sept des 11 exploitations.

La SAU atteint en 1955 à Linselles 1 069 hectares, puis baisse dans la deuxième partie du xx^e siècle. Elle reste à un niveau élevé par rapport aux autres villes épicentres du cluster :

Tableau 113 : SAU par culture à Linselles (1970-2010)

Cultures	1970	1979	1988	2000	2010
Nombre d'exploitations	59	58	51	24	22
SAU en ha	952	925	883	880	855
Exploitations cultivant du blé tendre	49	41	34	21	17
Blé tendre en % de la SAU	25,2	25,6	24,5	29,5	32,5
Exploitations cultivant des pommes de terre et tubercules	0	0	31	16	14
Pommes de terre et tubercules en % de la SAU	0	0	12,1	9,3	13,3

Source : Agreste

Le blé est une nouvelle fois la culture principale, avec plus d'un quart de la SAU. La pomme de terre est bien représentée à la fin du xx^e siècle : elle occupe en moyenne une centaine d'hectares, environ 10 % de la SAU et plus de la moitié des exploitations en plantent. Quelques-unes cultivent de la betterave, mais elle reste une culture mineure sur cette période avec moins de 4 % de la SAU.

⁵⁷⁷ Ibid., p. 597.

À Bondues et à Linselles, la SAU totale a été maintenue à un niveau élevé après 1970 malgré la baisse du nombre d'exploitations. Ce n'est pas le cas à Roncq :

Tableau 114 : SAU par culture à Roncq (1970-2010)

Cultures	1970	1979	1988	2000	2010
Nombre d'exploitations	0	41	26	12	10
SAU en ha	702	578	434	392	377
Exploitations cultivant du blé tendre	0	29	17	8	8
Blé tendre en % de la SAU	22,7	24,6	23,2	26	28,6

Source : Agreste

Entre 1970 et 2010, Roncq a perdu la moitié de sa SAU. Le blé est cultivé sur environ le quart de la SAU. Aucune autre des cultures étudiées n'atteint 10 % de la SAU, même si la pomme de terre en est assez proche.

À Marcq-en-Barœul, l'agriculture disparaît pratiquement au XXI^e siècle :

Tableau 115: Agriculture à Marcq-en-Barœul (1970-2010)

Cultures	1970	1979	1988	2000	2010
Nombre d'exploitations	71	52	30	14	5
SAU en ha	504	481	347	263	41
Blé tendre en % de la SAU	22,6	31,6	32,2	39,1	0
Pommes de terre et tubercules en % de la SAU	0	0	23	0	0

Source : Agreste

Il n'existe pas de données sur les betteraves et les plantes sarclées en général (betterave, pomme de terre, etc.) n'ont quasiment jamais eu leur place à Marcq-en-Barœul depuis 1970. La SAU s'est constamment réduite depuis 1979 et est extrêmement faible en 2010. Le blé s'est en revanche maintenu au-dessus des 100 hectares, même si les chiffres de 2010 sont manquants. Le nombre d'exploitations a également constamment chuté.

L'urbanisation à Marcq-en-Barœul est en bonne partie le fait d'Albert Bailly, maire de la commune de 1925 à 1944. Cette urbanisation est illustrée par la croissance démographique de Marcq-en-Barœul, qui passe d'environ 12 000 habitants au début du mandat de Bailly à 21 602 en 1946. Albert Bailly a encouragé la création de nouveaux quartiers autour de Marcq-en-Barœul, comme le montre la construction de la nouvelle mairie en 1937 :

Pour affirmer sa volonté de créer une ville nouvelle, Albert Bailly déplaça aussi la mairie et l'installa au milieu des champs, avenue Foch, entre le Bourg et le Croisé-Laroche, le centre de la ville avait bien changé. Des initiatives privées comme le Société Civile immobilières de Rouges Barres créèrent des quartiers entiers, selon un tracé orthogonal qui ne devait rien aux tracés anciens⁵⁷⁸.

Après la Seconde Guerre mondiale, les successeurs de Bailly ont conservé une ligne politique similaire. Les quartiers ont continué de se développer et la ville atteint 35 000 habitants en 1965. De plus, la construction de l'autoroute A22 passant par Marcq-en-Barœul s'est faite sur des terres agricoles. La population continue de croître, mais, comme vu auparavant, la commune conserve plusieurs centaines d'hectares agricoles jusqu'aux années 2000. Ces terres agricoles se trouvent encore aujourd'hui en majeure partie dans le tiers nord du territoire communal, qui doit rester rural d'après le Plan d'occupation des sols décidé par la mairie. Les terres agricoles de Marcq-en-Barœul ont donc été perdues au profit de l'urbanisation et de la création de l'autoroute.

Le blé est majoritaire dans toutes les communes étudiées de ce cluster de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique. Les autres cultures sélectionnées dans le cadre de cette étude n'ont que très peu de place après 1970, même si on trouve quelques producteurs de betteraves et de pommes de terre à Linselles. L'une des données principales apportées par l'Agreste est la chute de la superficie agricole dans certaines communes et dans le cluster en général dans la deuxième partie

578 DELSALLE P., *Histoire de Marcq-en-Barœul*, Éditions des Beffrois, 1983, p. 255.

du XX^e siècle. Les produits phytosanitaires ne sont jamais cités dans les écrits d'agronomes ayant étudié ce territoire, qu'ils aient travaillé sur le département du Nord comme Vandamme et Vezin ou en particulier sur la région lilloise comme Demeulenaerre⁵⁷⁹.

Au milieu du XX^e siècle, plus de 20 % de la SAU est occupée par la betterave dans la région agricole lilloise. Les produits associés à cette culture durant l'entre-deux guerres par les agronomes ont donc du y être épandus : des composés arsenicaux et des solutions cupriques. Plusieurs communes du cluster ont entre 10 et 20 % de leur SAU consacrées aux plantations de pommes de terre après la Seconde Guerre mondiale, ce qui implique d'après les agronomes l'emploi de mancozèbe, de thiabendazole, de lambdacyhalothrine, de deltaméthrine ou encore de solutions cupriques. L'emploi d'engrais flamand est également à relever.

Conclusion de partie

L'objectif de cette partie était de préciser la nature des pollutions liées à l'agriculture dans chaque cluster. Les historiens montrent que les engrais et les produits phytosanitaires, bien que critiqués à partir des années 1960, sont de plus en plus employés au XX^e siècle à l'échelle nationale comme à l'échelle régionale.

On a constaté que dans les clusters les quantités d'engrais chimiques épandues et produites augmentent fortement au XX^e siècle. De plus, les industries agroalimentaires comme la sucrerie se sont implantées dès le XIX^e siècle et sont également sources de pollutions multiples, tout comme le progrès agricole qui se diffuse dans la région au XX^e siècle.

Dans les monographies régionales et les travaux d'historiens mobilisés pour étudier les engrais, les produits phytosanitaires ne sont presque jamais évoqués. Pour estimer quelles substances ont été employées et à quelle époque dans les clusters, il a été nécessaire de consulter les publications concernant directement l'emploi de produits phytosanitaires. Cependant, ce champ de recherche étant lui-même extrêmement large, les quatre cultures régionales principales ont d'abord été identifiées. Leur implantation dans les clusters a été étudiée. La betterave s'implante dans la région et se développe surtout dans les clusters d'Arras et de Cambrai. La culture de l'endive se diffuse

579 VEZIN C.-A., VANDAMME P., *L'Agriculture du Nord*, op. cit. ; DEMEULENAERRE F., « Evolution récente de l'agriculture dans les zones péri-urbaines... », op. cit.

après 1950, particulièrement dans le cluster cambrésien, et devient rapidement une des cultures principales de la région Nord-Pas-de-Calais. La pomme de terre est une culture traditionnelle en France dont la production se réduit au ^{xx}^e siècle, sauf dans certaines régions comme le Nord-Pas-de-Calais. Le blé est également une culture traditionnelle, essentielle à l'alimentation humaine. C'est la culture occupant le plus d'espaces dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais.

Après avoir localisé les cultures, les produits phytosanitaires leur étant associés par les agronomes ont été recherchés. Les publications d'agronomes du ^{xx}^e siècle ont constitué une première source : les agronomes identifient de nombreux produits pouvant protéger les cultures des parasites et des maladies. Ces publications montrent que deux grandes périodes se distinguent dans l'histoire de la protection chimique des cultures. Dans la première partie du ^{xx}^e siècle, les agriculteurs semblent manquer de solutions économiquement viables. Ils emploient des composés arsenicaux contre les parasites et des solutions cupriques contre les maladies. Si ces solutions ne suffisent pas, ils détruisent les récoltes malades ou infestées. Dans la deuxième partie de ce siècle, l'arsenal chimique est bien plus complet et les agriculteurs ont des solutions chimiques pour éradiquer quasiment toutes les maladies et tous les parasites. De nombreux produits phytosanitaires sont interdits seulement quelques années après que les agronomes les conseillent. Les données de PESTIMAT permettent d'estimer l'emploi des phytosanitaires liés à la pomme de terre et à la betterave.

Le Tableau 116 (p. 283) récapitule les périodes durant lesquelles les cultures étudiées sont implantées de façon significative dans les clusters. Les clusters d'Artois et du Pays d'Aire, deux clusters de sur-incidence de maladie de Crohn, ont des systèmes de cultures très proches : on peut estimer que des produits phytosanitaires semblables ont été employés dans ces territoires. Dans le cluster de sur-incidence de Crohn du Cambrésis, les cultures de betteraves et d'endives ont été suffisamment importantes pour que les substances associées à ces cultures lui soient attribuées. Enfin dans le cluster de sur-incidence d'insuffisance rénale lillois, toutes les plantations sélectionnées ont été cultivées. L'intensité des cultures diverge durant le siècle et reste assez faible pour certaines. Seuls les produits phytosanitaires concernant la betterave avant 1950 et la pomme de terre après 1950 ont été attribués à ce cluster, car ces deux cultures y dépassent 15 % de la SAU de la région lilloise à ces périodes.

Date	Culture	Artois	Cambrésis	Pays d'Aire	Lillois
Avant 1950	Betterave	X	X	X	X
	Pomme de terre	X		X	
	Endive				
Après 1950	Betterave	X	X	X	
	Pomme de terre	X		X	X
	Endive		X	X	

Tableau 116 : Présence des cultures dans les clusters

Les produits phytosanitaires liés à la culture de la betterave au ^{xx}e siècle ont été épandus dans les clusters de sur-incidence de Crohn : ils sont donc susceptibles de favoriser l'apparition de cas de maladie de Crohn.. Ceux associés à la pomme de terre au début du ^{xx}e siècle ont été utilisés en Artois et dans le Pays d'Aire, alors que ceux de la deuxième partie du siècle l'ont été en Artois, dans le Pays d'Aire et dans la région lilloise. L'endive ne devient une culture significative qu'après 1950 et est cultivée en particulier dans deux clusters de sur-incidence de maladie de Crohn : les produits lui étant associés sont également suspectés.

Plusieurs éléments présentés dans cette partie retiennent l'attention. Des résidus d'engrais azotés sont présents dans les sols de toutes les régions agricoles étudiées. Leur emploi par les agriculteurs a fortement dégradé la qualité des eaux du Cambrésis et de l'Artois.

La région lilloise, seul cluster de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique étudié ici, est une zone d'où l'agriculture a été évincée au ^{xx}e siècle. Les agriculteurs utilisaient de l'engrais flamand, c'est-à-dire des eaux usées provenant la plupart du temps des égouts. L'engrais flamand a provoqué des maladies dans les populations, mais pourrait-il également avoir d'autres conséquences sanitaires ? Son emploi jusqu'à la fin du ^{xix}e siècle pourrait-il causer aujourd'hui la sur-incidence de l'IRCT dans la région lilloise ? En revanche, l'absence d'agriculture dans le centre lillois depuis plusieurs décennies a-t-elle un lien avec la sous-incidence de MC ?

La fabrication d'engrais se concentre dans les clusters de sur-incidence de la MC. Ce sont également tous des territoires betteraviers, alors que la betterave est en net recul dans la région lilloise après 1950. L'arsenic a été utilisé comme insecticide et ce en particulier dans les champs de betteraves. La toxicité de l'arsenic est déjà bien connue, puisqu'il a même été utilisé comme poison jusqu'au XIX^e siècle. Depuis 2003, la concentration d'arsenic limite dans les eaux de distribution en France est fixée à 10 µg / L. On trouve dans les sols des clusters des quantités importantes d'arsenic, qui peuvent avoir des conséquences sanitaires :

L'exposition prolongée à l'arsenic peut entraîner une intoxication chronique conduisant sur le plan physique à des lésions cutanées et à des cancers, générant des conséquences désastreuses sur le plan mental et social. De plus, des problèmes neurologiques peuvent entraîner un retard mental et des troubles du développement⁵⁸⁰.

Selon Benjamin Norodom, docteur en pharmacie, lors de l'ingestion d'arsenic, celui-ci va se fixer dans différentes organes du corps humain, principalement « au niveau du foie, des reins, du cœur et des poumons ». Une petite partie est stockée dans le tube digestif. Cela pourrait-il avoir un lien avec la MC ? Les champs de betteraves sont la plupart du temps entourés par des sucreries. Les rejets des sucreries (eaux usées, etc.) ou leurs sous-produits réutilisés (mélasse, vinasse, etc.) par les agriculteurs pourraient eux aussi constituer des pistes intéressantes. La vinasse est considérée comme un produit nocif dès le XIX^e siècle⁵⁸¹. Ces sous-produits sont pour la plupart réutilisés par les agriculteurs car ils apportent de la potasse, dont certaines conséquences sur le corps humain sont déjà connues.

L'utilisation de potasse progresse dans plusieurs territoires d'après les données obtenues. En moyenne en Artois, 13 kg de potasse par hectare agricole (dernier des trois éléments) sont épandus en 1924, 40 kg en 1937 et 74 kg d'oxyde de potassium⁵⁸² à Bertincourt (premier des trois éléments) en 1951. Dans les trois régions étudiées pour le cluster d'Aire-sur-la-Lys, on épand entre 10 et 15 kg de potasse par hectare en 1924 et entre 60 et 80 kg en 1937. En 1951, 80 kg d'oxyde de potassium par hectare sont employés à Racquingham (Pays d'Aire) et 157 kg à Locon (Plaine de la Lys). Concernant le Cambrésis et la région lilloise, les progressions sont moins flagrantes. En 1929 on épandait 40 kg de potasse par hectare dans le Cambrésis, puis 42 kg à Flesquières (Cambrésis) et 77 kg à Forest-en-Cambrésis (Hainaut-Cambrésis) en 1938. Autour de Lille, les moyennes sont déjà

580 NORODOM B., *L'arsenic, un poison d'actualité*, thèse de doctorat en pharmacie, Université de Rouen, 2016, p. 51.

581 LALOUX L., *La betterave à sucre...*, op. cit., p. 265.

582 83 % de potassium.

très élevées dès 1929 : on épandait déjà 90 kg de potasse par hectare dans l'ensemble Weppes-Mélantois-Pévèle. En 1938, seulement 39 kg sont épandus une ferme de Santes (Weppes).

Ces hypothèses sont tirées de l'étude d'ouvrages d'agronomes et d'historiens de l'agriculture ainsi que sur des sources plus récentes (bases de données, articles de journaux, etc.). Ces sources peuvent étudier l'échelle nationale, une région agricole ou concerner un seul établissement. Les données restent partielles, mais permettent de d'établir des frises chronologiques des pollutions agricoles dans les clusters. Ces recherches étaient nécessaires car la plupart des bases et études portant sur les pollutions agricoles des eaux et des sols ne remontent jamais avant 1970. Il n'était donc pas possible de caractériser les pollutions agricoles historiques dans les clusters 1920 à aujourd'hui uniquement à l'aide des données disponibles. L'analyse historique des pollutions agricoles dans les clusters a été effectuée grâce à la mobilisation de la bibliographie et de PESTIMAT, qui ont en partie comblés le manque de données.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Une méthode d'identification des substances susceptibles de favoriser l'apparition de la maladie de Crohn et de l'insuffisance rénale dans la population du Nord et du Pas-de-Calais a été présentée. Son objet n'est pas la recherche des quantités rejetées, mais la description de l'exposome des malades et en particulier des substances auxquelles ils ont été exposés. Cette méthode emprunte des outils et des techniques des sciences environnementales et médicales. C'est grâce à cette combinaison d'approches et aux travaux des chercheurs de ces disciplines qu'un cadre géographique et temporel d'étude des pollutions a été déterminé. Les connaissances des gastro-entérologues ont permis d'estimer la période où la maladie de Crohn est apparue en France et ainsi de définir la date de début de cette étude. Les gastro-entérologues et les néphrologues ont apporté les données de REIN et d'Epimad, qui ont été analysées par les statisticiens afin d'orienter les recherches vers plusieurs clusters. Les environnementalistes ont recherché des substances surreprésentées dans les différents milieux (sols, air, eaux) des clusters : les résultats et les pistes ont pu être comparés avec ceux de la recherche historique. L'imprégnation des substances identifiées lors de la recherche historique a été mesurée dans les eaux et les sols par les environnementalistes : ces mesures complètent la frise chronologique des pollutions historiques des clusters. Plusieurs bases de données environnementales (BASIAS, Activités-Polluants, PESTIMAT) ont été consultées. Leurs données ne sont pas conçues pour la recherche historique mais comblent le manque de sources historiques localisant précisément les industries et les types de rejets agricoles et industriels.

Depuis la fin du XX^e siècle, les études liant la santé et l'environnement se sont multipliées. Afin de favoriser cette dynamique, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'Union européenne organisent tous les cinq ans depuis 1989 des conférences ministérielles sur la santé et l'environnement réunissant les ministres européens chargés de la santé et de l'environnement. Lors de la deuxième édition en 1994 à Helsinki en Finlande, il est proclamé que « l'environnement est la clé d'une meilleure santé »⁵⁸³. Depuis le début du XXI^e siècle, le concept *One Health* / Une seule santé est promu au niveau mondial : « il s'est développé avec la prise de conscience des liens étroits entre la santé humaine, celle des animaux et l'état écologique global ainsi que la nécessité de

583 *Déclaration sur l'action pour l'environnement et la santé en Europe*, Deuxième Conférence européenne sur l'environnement et la santé, Helsinki, 1994.

décloisonner les approches sanitaires »⁵⁸⁴. Ce décloisonnement effectué, la santé environnementale est aujourd'hui l'objet d'étude de chercheurs de nombreuses disciplines. D'après l'OMS, « la santé environnementale comprend les aspects de la santé humaine, y compris la qualité de la vie, déterminés par les facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux, psychosociaux et esthétiques de notre environnement »⁵⁸⁵. Les sciences environnementales s'intéressent désormais à ces facteurs, mais d'autres champs scientifiques s'étaient déjà emparés du sujet et de ses enjeux. Les médecins tentent par exemple de mesurer l'influence météorologique sur la santé⁵⁸⁶. Les psychiatres s'interrogent eux depuis le xx^e siècle sur les liens entre climat et maladies mentales⁵⁸⁷. Aujourd'hui, l'Anses indique que des « vétérinaires, médecins, pharmaciens, ingénieurs et chercheurs en épidémiologie, en génétique, en écotoxicologie, en chimie, en physique, en hydrologie, en sciences humaines et sociales, etc » participent aujourd'hui à des projets de recherche en santé environnementale. De plus, lors de la sixième conférence ministérielle sur l'environnement et la santé qui a eu lieu en 2017 à Ostrava, en République tchèque, l'OMS explique que les facteurs environnementaux participent à la dégradation de la santé des populations actuelles et futures⁵⁸⁸. Cela implique notamment que les dégradations passées de l'environnement entraînent des conséquences sur la santé publique actuelle : les sciences humaines et sociales et en particulier les sciences historiques ont donc pleinement leur place dans des études en santé-environnement pour retracer les pollutions sur le temps long. C'est dans ce sens que vont les travaux de Stéphane Frioux⁵⁸⁹, d'Anne Marchand⁵⁹⁰, de Sylvain Bertschy⁵⁹¹, etc. Ils font tous partie de projets de recherche interdisciplinaires liant l'histoire des pollutions, la santé et l'environnement. Les liens entre sciences médicales et sciences humaines et sociales ont tendance à se resserrer, en témoignant l'intégration des SHS dans les projets de recherche en santé comme l'ANR CROPS à laquelle appartient cette thèse. Mais les SHS sont également de plus en plus intégrées dans les formations

584 AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'ALIMENTATION (ANSES), « One Health : une seule santé pour les êtres vivants et les écosystèmes », 2024, <https://www.anses.fr/fr/content/one-health-une-seule-sante-pour-les-etres-vivants-et-les-ecosystemes>, dernière consultation le 7 avril 2025.

585 SANTÉ PUBLIQUE FRANCE, « Santé environnementale : une priorité de santé publique », 2022, <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2022/sante-environnementale-une-priorite-de-sante-publique>, dernière consultation le 7 avril 2025.

586 MILLS C., « Medical climatology : Climatic and Weather Influences in Health and Disease », *Journal of American medical association*, n° 25 vol. 113, 1939.

587 PETERSEN F., « The patient and the weather », *Nature*, vol. 143, 1939, pp. 619-620.

588 « Annexe 3. Déclaration de la Sixième Conférence ministérielle sur l'environnement et la santé », *Rapport de la sixième conférence ministérielle sur l'environnement et la santé*, 2017, p. 33.

589 En particulier le projet SAINTE@LYON.

590 En particulier sa participation au GISCOP 93.

591 En particulier sa participation au GISCOP 84.

médicales⁵⁹². Ce rapprochement dans les formations universitaires a pu se vérifier lors de certaines manifestations scientifiques, comme lors de la journée d'étude *Médecine, SHS et enseignement : une interdisciplinarité en pratique* ayant eu lieu à Lille dans le cadre du séminaire des *Rendez-vous du CRIHM*. Elle a eu lieu le 6 décembre 2024 et a été organisée conjointement par des historiens de l'IRHiS⁵⁹³ et de la Chaire SVT⁵⁹⁴. Elle a regroupé des chercheurs en SHS qui enseignent en faculté de médecine et des médecins utilisant les SHS dans leurs pratiques ou dans les cours qu'ils dispensent dans leurs universités respectives. Sur le terrain de la recherche, même si des études médicales ont déjà par le passé intégré une dimension SHS, aucune méthode clairement définie n'existe. Aujourd'hui, les chercheurs impliqués dans des recherches interdisciplinaires rencontrent tous des difficultés et doivent tous inventer des solutions pour construire « des projets à l'interface entre le monde de la santé et celui des sciences humaines et sociales »⁵⁹⁵. Ces difficultés ont également fait l'objet d'un séminaire de recherche méthodologique interdisciplinaire organisé par Céline Lefève, maître de conférences en philosophie de la médecine et Jean-Christophe Mino, médecin spécialiste de santé publique et chercheur⁵⁹⁶.

Cette thèse s'insère dans les champs historiques de recherche sur les pollutions, l'environnement et la santé. La recherche réutilise des travaux d'histoire économique, d'histoire agricole ou d'agronomes ne mentionnant jamais la santé ou les pollutions : ils ont été analysés du point de vue de la santé environnementale et des pollutions, en se focalisant géographiquement sur des clusters de maladie. Les autres disciplines ont apporté des solutions qui ont permis des approches originales. Une méthode d'histoire environnementale agricole est proposée : elle détermine les pollutions des industries liées à l'agriculture et permet d'estimer les substances actives employées en fonction des spécialités culturelles des territoires. L'histoire de l'agriculture, les travaux d'agronomes et des bases de données environnementales ont été mobilisés afin de décrire les profils agricoles des clusters et d'identifier des substances pouvant favoriser l'apparition de cas de MC ou d'insuffisance rénale chronique. Une méthode d'étude des pollutions industrielles est également proposée dans ce travail,

592 KIVITS J., FOURNIER C., MINO J. – C. *et al.*, « Jalons pour une recherche interdisciplinaire en santé et en sciences humaines et sociales : apports d'un séminaire de recherche », *Santé Publique*, vol. 25, n° 5, p. 580.

593 Institut de recherches historiques du Septentrion (IRHiS – UMR 8529 – Université de Lille)

594 Chaire Santé, Vulnérabilités, Territoires, rattachée à Sciences Po Lille et à l'UFR3S, la composante de sciences de la santé et du sport de l'Université de Lille.

595 KIVITS J., FOURNIER C., MINO J. – C. *et al.*, « Jalons pour une recherche interdisciplinaire en santé et en sciences humaines et sociales... », *op. cit.*, p. 580.

596 Séminaire « Les apports des sciences humaines et sociales à la recherche sur les services de santé concernant les nouvelles figures du patient dans les pratiques et l'organisation des soins », (Paris 7/ REHSEIS/ Centre Georges Canguilhem), 2008-2010.

mettant en perspective les ICPE répertoriées dans les clusters de maladie et les substances leur étant associées par le BRGM. La recherche s'est ici appropriée des outils appartenant aux sciences médicales et environnementales afin d'écrire une histoire des pollutions en lien avec des problématiques de santé publique. Cette collaboration dans le cadre d'une étude épidémiologique avec des gastro-entérologues, des néphrologues, des environnementalistes, ou encore des biostatisticiens, montre une nouvelle fois que les sciences humaines et sociales, et en particulier l'histoire, peuvent s'insérer dans des programmes de recherche en santé publique.

D'autres pistes auraient pu être envisagées ou prolongées durant ce travail de recherche, notamment celles liées à l'alimentation, comme la cuisine traditionnelle régionale ou encore la qualité des eaux consommées par les populations. Une collaboration a été lancée avec Hugo Michel, géographe qui a participé au projet I-SITE-ULNE et a produit une grande partie des cartes des productions agricoles de cette thèse. Cette collaboration avait pour objet les migrations des populations des clusters : l'objectif était de déterminer si les populations des clusters étaient plus ou moins mobiles que celles du reste de la région. Les premiers résultats laissaient supposer que les populations des clusters de sur-incidence se renouvelaient peu, c'est-à-dire que les populations y étaient moins mobiles que dans le reste de la région. Cela implique que ces populations ont été exposées plus longtemps aux facteurs environnementaux présents dans les clusters. Ces travaux restent à approfondir et leurs résultats à consolider, mais ils ont été entamés.

Le Nord-Pas-de-Calais est un territoire de sur-incidence au niveau national de la maladie de Crohn et de l'insuffisance rénale chronique ainsi qu'une région qui a historiquement été exposée à de nombreuses pollutions industrielles et agricoles. Les substances auxquelles les populations sont exposées diffèrent en fonction des territoires car ils possèdent leurs propres spécialités agricoles et industrielles. Des rejets ont eu lieu, mais ils ne sont pas de même nature en fonction des clusters : des substances communes aux clusters de sur-incidence de maladie de Crohn et auxquelles les populations du cluster de sous-incidence ont été moins exposées ont pu être identifiées. Concernant l'IRCT, des substances sont principalement rejetées dans le cluster de sur-incidence et ne le sont que très peu dans ceux de sous-incidence. Il est nécessaire désormais de hiérarchiser ces hypothèses.

Les trois clusters de sur-incidence de maladie de Crohn comportent plusieurs points communs permettant d'identifier des substances pouvant favoriser son apparition. Les activités industrielles des clusters de sur-incidence de maladie de Crohn ont des rejets semblables : ce sont principalement

des métaux lourds et des micropolluants organiques. Voici ces substances et les clusters dans lesquels elles sont fréquemment rejetées par les activités classées :

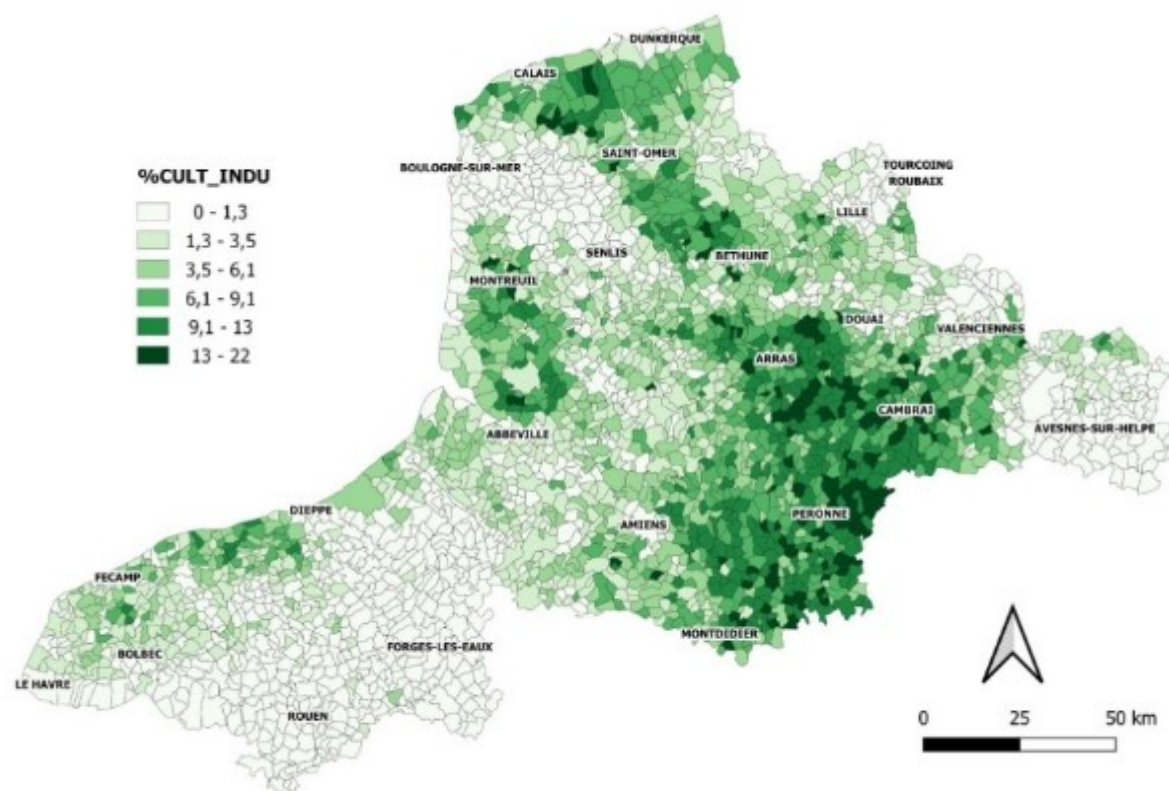
	Artois	Cambrésis	Pays d’Aire
Zinc	X	X	X
Cuivre	X		X
Arsenic	X		X
Cadmium	X	X	X
Toluène	X	X	
Benzène	X	X	

Tableau 117 : Substances fortement présentes dans les rejets des activités classées par cluster

Les populations et les milieux des trois clusters de sur-incidence de maladie de Crohn ont tous été exposés à des rejets de zinc et de cadmium provenant des activités classées. L’Artois cumule toutes ces substances, alors que pour le Cambrésis les rejets de cuivre et d’arsenic sont moins signifiants, tout comme ceux de toluène et de benzène dans le Pays d’Aire.

Ces clusters ont des systèmes cultureux proches : on y trouve tout au long du XX^e siècle des plantations de betteraves en conséquence. Dans ces trois territoires les agriculteurs pratiquent une culture intensive de betteraves, ce qui les placent parmi les zones en produisant les plus grandes quantités de France : les pistes principales identifiées pour la maladie de Crohn lors de cette enquête sont donc les substances associées aux cultures de betteraves. La culture de la betterave est aujourd’hui toujours implantée dans le Cambrésis, l’Artois et le Pays d’Aire comme démontré par le registre parcellaire graphique (RPG), une base de données géographiques créée par l’agence de services et de paiement dans le cadre de la politique agricole commune (PAC). Martin Paumelle utilise les données du RPG pour cartographier la SAU consacrée aux cultures industrielles, dont la betterave représente la grande majorité :

Figure 16 : Culture de la betterave dans le nord de la France entre 2010 et 2012



Source : Registre parcellaire graphique

Ces concordances entre les sources historiques et le registre parcellaire a orienté la recherche vers les techniques culturales des agriculteurs betteraviers du XX^e siècle. Leur étude a permis de connaître les substances ayant été épandues dans les sols et dans les eaux des clusters de sur-incidence de maladie de Crohn. L'arsenic et le cuivre ne font pas parties des substances le plus souvent répertoriées lors de l'étude des pollutions industrielles dans le Cambrésis comme vu dans le Tableau 117 (p. 290), c'est en revanche le cas au niveau agricole. La recherche historique a établi que dans la première partie du XX^e siècle, des composés arsenicaux et cupriques sont épandus pour éliminer les parasites et les maladies de la betterave. Plusieurs études démontrent que les sols de ces clusters sont toujours imprégnés d'arsenic, comme le montre cette carte croisant les zones déterminées lors de l'étude Epimad et un article franco-britannique⁵⁹⁷ :

⁵⁹⁷ MARCHANT B., SABY N., ARROUAY D., « A survey of topsoil arsenic and mercury concentrations across France », *Chemosphere*, vol. 181, 2017, pp. 635-644.

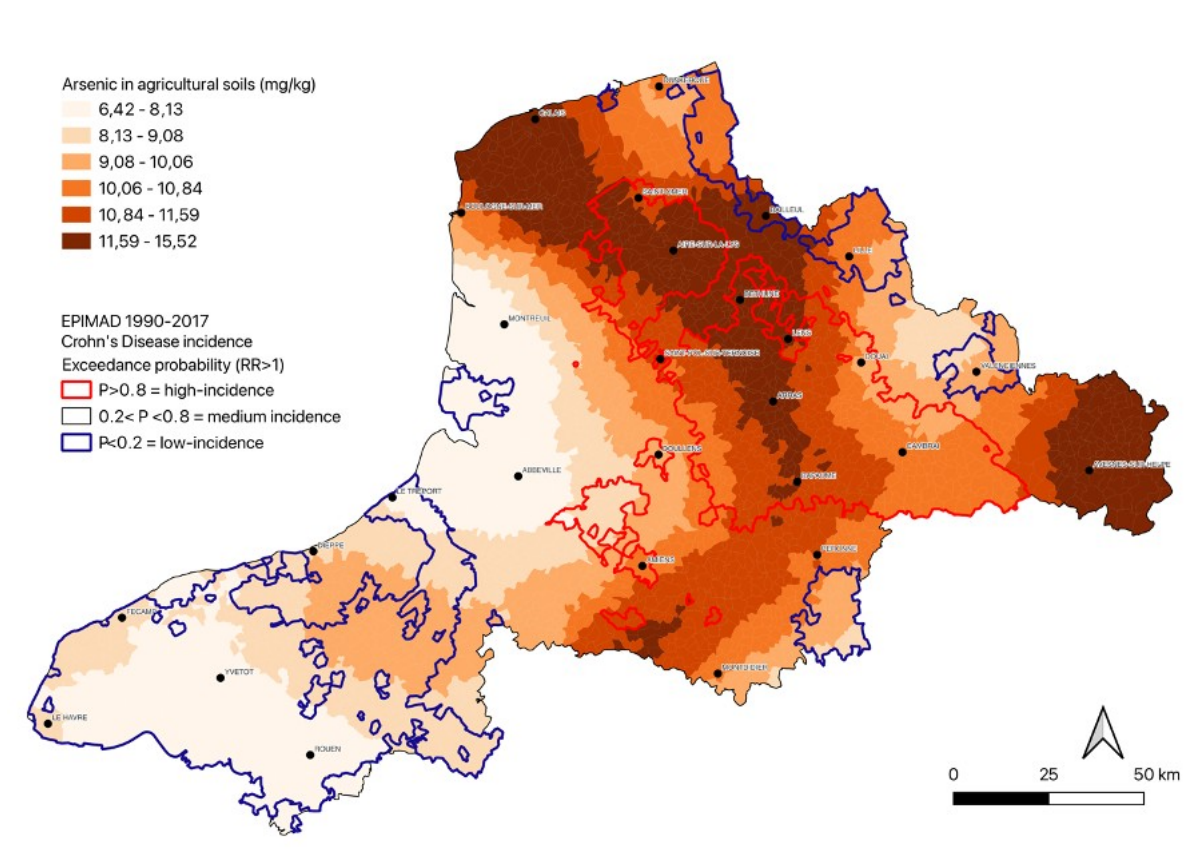


Figure 17 : Arsenic dans les sols des clusters de maladie de Crohn décrits par Epimad

Les sols d'Artois et du Pays d'Aire sont particulièrement touchés par l'arsenic au XXI^e siècle. Dans tous les clusters de sur-incidence de maladie de Crohn du Nord-Pas-de-Calais, les mesures d'arsenic sont élevées. Cependant, il faut noter que c'est également le cas du cluster de sous-incidence lillois, de l'Avesnois, à l'est du département du Nord, ainsi que du nord-ouest du département. Les sols des clusters de sous-incidence situés dans la Somme et en Seine-Maritime sont en revanche très peu imprégnés en arsenic.

De nouvelles matières actives sont développées durant le XX^e siècle et employées dans les zones betteravières : le parathion, le DDT, le lindane, l'heptachlore, la dieldrine, l'aldrine, le trichlorfon, le diazinon, le diméthoate, la phosalone, le HCH, le bénomyl, le thiophanate-méthyl, le carbendazime, le flutriafol, le flusilazole, le difénoconazole, l'époxiconazole et la lambdacyhalothrine ont été identifiés grâce à des publications agronomiques et la base de données PESTIMAT.

Les nitrates sont également présents dans les eaux de ces clusters. Toutes ces substances sont suspectées de favoriser l'apparition de la maladie de Crohn.

Certaines correspondances ne fonctionnent que pour deux clusters. La culture de l'endive est commune aux clusters airois et cambrésiens après 1950, lorsque sa culture s'intensifie fortement. Les matières actives associées par les agronomes à la culture de l'endive sont nombreuses : ils conseillent des traitements préalables composés de nicotine, de carbonate de soude ou des bouillies bordelaises (solutions cupriques), puis l'usage d'iprodione, de vinchlozoline, de procymidone, de thiabendazole ou encore de mancozèbe. Le Cambrésis et l'Artois ont en commun leurs eaux de mauvaise qualité, polluées par l'agriculture. La consommation moyenne de potasse augmente fortement au XX^e siècle dans ces territoires et on y a répertorié des rejets de benzène et de toluène. Ces substances font également partie de celles suspectées de favoriser l'apparition de la maladie de Crohn. La culture de la pomme de terre est développée en Artois et dans le Pays d'Aire durant tout le XX^e siècle, alors qu'elle est un peu plus en retrait dans le Cambrésis. Les rejets liés à la culture de la pomme de terre ont été étudiés : comme pour la betterave, ce sont principalement des composés arsenicaux et des solutions cupriques dans la première partie du XX^e siècle. L'arsenal phytosanitaire se développe ensuite et les agriculteurs épandent du mancozèbe, du thiabendazole, des carbamates, de l'acide cinnamique, de l'imazalil, des fumigants, des organophosphorés, de la deltaméthrine, de la lambdacyhalothrine, du fluvinate, etc.

Les populations de ces clusters sont donc largement exposées à des pollutions arsenicales et cupriques depuis le début du XX^e siècle. Les exploitations agricoles et les industries sont nombreuses à être susceptibles d'en employer et d'en rejeter. Des rejets d'autres métaux lourds (zinc, cadmium), de micropolluants organiques (benzène, toluène) et de produits chimiques agricoles (lambdacyhalothrine, mancozèbe, thiabendazole) se sont accumulés et ont pu contaminer les milieux et les populations des clusters de sur-incidence de la maladie de Crohn. Le mancozèbe est également cité par les environnementalistes : ce fongicide est utilisé d'après les agronomes pour la culture de l'endive et de la pomme de terre. Il a été interdit en 2021 en Union européenne après que de nombreuses études aient démontré sa toxicité. Les environnementalistes ont également relevé d'autres métaux que également cités dans ce travail : le nickel, le chrome et le zinc. Ils identifient également le phosmet et le prosulfocarbe comme des produits phytosanitaires à surveiller. Ces deux produits n'ont jamais été rencontrés durant la recherche historique. Le phosmet est un composé organophosphoré qui a été interdit en France en 2022. Il a été identifié dans la thèse de Martin Paumelle, qui montre à l'aide des données de la Banque nationale de vente des

distributeurs de produits phytosanitaires qu'entre 2015 et 2019 les agriculteurs du Cambrésis, d'Artois et du Pays d'Aire achètent des quantités élevées de phosmet (voir Annexe 28, p. 436). Les organophosphorés sont conseillés par Rousselle en 1996 dans la culture de la pomme de terre⁵⁹⁸. Le prosulfocarbe appartient à la famille des thiocarbamates, qui est assez proche de celle des carbamates qui a été identifiée durant la recherche historique. Le prosulfocarbe est employé en France depuis les années 1990 dans les cultures de blé et de pommes de terre. Il est le deuxième herbicide le plus vendu en France en 2021 et est toujours autorisé aujourd'hui⁵⁹⁹. Aucune étude n'a démontré sa toxicité, mais certaines ont exposé ses propriétés lui permettant de s'infiltrer dans les milieux. Il est « non facilement biodégradable dans l'eau », peut « facilement s'adsorber dans le sol »⁶⁰⁰ et est aussi très présent dans la composition des eaux de pluie⁶⁰¹. L'Anses indique que le prosulfocarbe n'est pas classé « comme cancérigène, mutagène et reprotoxique », mais qu'il peut « cependant provoquer des réactions cutanées pour les personnes exposées »⁶⁰². Les chercheurs de l'Anses alertent sur les grandes quantités employées en France et sur la volatilité du prosulfocarbe. Martin Paumelle cartographie la proportion d'achat de prosulfocarbe (voir Annexe 29, p. 437). Elle est particulièrement élevée dans les clusters artésiens et cambrésiens.

Aucune autre étude scientifique n'a jamais liée à la maladie de Crohn les substances considérées comme suspectes. Cette méthode et ces collaborations ont permis de formuler ces hypothèses qui doivent désormais être testées.

La région lilloise est le seul cluster de sur-incidence de l'insuffisance rénale chronique à avoir été étudié, ainsi qu'un cluster de sous-incidence de maladie de Crohn. Elle concentre la majorité des activités classées répertoriées aux AD ce qui pose un obstacle à l'étude des pollutions industrielles : les activités inventoriées sont très diversifiées et nombreuses, c'est donc également le cas des types de substances qui y ont été rejetées. Il a été décidé d'identifier les activités étant le plus souvent répertoriées ou ayant la plus grande probabilité d'avoir pollué leur environnement. L'étude de leurs rejets à l'aide de la matrice Activités-Polluants a permis d'isoler des rejets de

598 ROUSSELLE P., *La pomme de terre...*, op. cit

599 REBOUD X., FAYOLLE B., TYSEBAERT M., *Alternatives au prosulfocarbe et étude de leur mobilisation*, rapport de recherche pour l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), 2023, 146 p.

600 Extrait de la note d'appui scientifique et technique de l'Anses du 16 novembre 2017 relatif à « la contamination de certaines cultures par la substance active phytopharmaceutique prosulfocarbe », p. 4.

601 LACOSTE P., PICQUE E., DELATTRE J.-M., « Étude de la contamination des eaux de pluie par les produits phytosanitaires dans la région Nord-Pas-de-Calais », *European journal of water quality*, vol. 35, 2004, pp. 129-151.

602 ANSES, « Prosulfocarbe : le point sur les travaux de l'Anses », 2023, <https://www.anses.fr/fr/content/prosulfocarbe-point-travaux-anses>, dernière consultation le 7 avril 2025.

substances recensées en grande majorité dans le cluster lillois : le cobalt, le fluoranthène et dans une moindre mesure le vanadium sont les substances ayant la plus grande probabilité de favoriser l'apparition de l'insuffisance rénale chronique dans la population. Parmi les activités sélectionnées pour leur grand nombre ou leur grande probabilité d'avoir pollué, le cobalt a un indice de corrélation égal à 8 avec la fabrication d'engrais, à 7 avec les DLI et les générateurs et transformateurs d'électricité et à 6 avec les dépôts de gaz. Le fluoranthène a un indice de 8 avec la métallurgie, les parkings et les centrales électriques thermiques, de 7 avec les DLI, le travail du bois et les fonderies et 6 pour la cokéfaction. Enfin, le vanadium a un indice de 8 avec les générateurs et transformateurs d'électricité et de 7 avec les fonderies. Afin de confirmer la surreprésentation du cobalt, du fluoranthène et du vanadium et l'accumulation de leur rejet dans le cluster lillois, toutes les activités ayant un indice de corrélation supérieur à 6 avec l'une de ces trois substances ont été localisées :

Substance	Pays d'Aire	Artois	Cambrésis	Lillois	Nombre d'activités
Vanadium	4,51 %	15,36 %	2,58 %	77,55 %	1087
Fluoranthène	5,50 %	10,20 %	6,40 %	77,70 %	2383
Cobalt	6,90 %	12,20 %	6,90 %	73,80 %	2099

Tableau 118 : Répartition des dossiers d'activités rejetant du vanadium, du fluoranthène et du cobalt

La très grande majorité des activités rejetant du vanadium, du fluoranthène et du cobalt sont concentrées dans les communes épicentres du cluster de Lille. Dans le Pays d'Aire et le Cambrésis, la présence de ces substances est très faible. L'accumulation des activités rejetant ces substances dans le cluster de Lille est un argument permettant de suspecter ces substances, tout comme leur absence dans les autres clusters. La répartition des indices dans chaque cluster a également été comparée, afin de déterminer dans quel territoire les rejets sont les plus probables. Presque 60 % des relations activité-vanadium ont un indice égal à 8 et sont situées dans le cluster lillois :

CONCLUSION GÉNÉRALE

Indice vanadium	Pays d'Aire	Artois	Cambrésis	Lillois
6	0,55 %	1,2 %	0,09 %	4,14 %
7	0,46 %	2,85 %	0,55 %	14,35 %
8	3,5 %	11,32 %	1,93 %	59,06 %
Total par cluster	4,51 %	15,36 %	2,58 %	77,55 %

Tableau 119 : Indices de corrélation du vanadium avec les activités des clusters

Un indice égal à 8 signifie que cette corrélation est mentionnée plus de cinq fois dans les bases ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF et plus de deux fois dans les références bibliographiques sélectionnées pour constituer la matrice Activités-Polluants. Une part non-négligeable des activités liées par un indice de 8 au vanadium sont déclarées dans le cluster artésien.

Pour le fluoranthène, la majorité des corrélations sont égales à 7. Le cluster lillois centralise le plus de corrélations : elles sont principalement égales à 7, c'est-à-dire recensées plus de cinq fois dans les bases ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF et seulement deux fois dans les références bibliographiques :

Indice fluoranthène	Pays d'Aire	Artois	Cambrésis	Lillois
6	0,92 %	2,06 %	0,84 %	11,96 %
7	4,32 %	7,39 %	5,12 %	54,09 %
8	0,29 %	0,84 %	0,5 %	11,67 %
Total par cluster	5,54 %	10,28 %	6,46 %	77,72 %

Tableau 120 : Indices de corrélation du fluoranthène avec les activités des clusters

Les relations entre des activités et le fluoranthène atteignant 8 sont presque toutes localisées à Lille. Les autres clusters comptent principalement des corrélations égales à 7.

Les activités liées au cobalt ont une répartition et des indices semblables à celles rejetant du fluoranthène. Dans tous les clusters, elles ont principalement un indice égal à 7. Elles sont plus nombreuses à Lille, puis en Artois :

Indice cobalt	Pays d'Aire	Artois	Cambrésis	Lillois
6	2,19 %	3,43 %	1,14 %	9,53 %
7	4,24 %	6,67 %	5,34 %	51,07 %
8	0,52 %	2,14 %	0,48 %	13,24 %
Total par cluster	6,96 %	12,24 %	6,96 %	73,84 %

Tableau 121 : Indices de corrélation du cobalt avec les activités des clusters

Parmi ces substances, le vanadium est celle ayant les indices de corrélation les plus élevés avec les activités du cluster sur-incidence d'IRCT, d'après les références bibliographiques sélectionnées par la matrice Activités-Polluants. Elles sont également beaucoup plus nombreuses dans ce cluster. Le vanadium semble être une piste à privilégier, mais les expositions au cobalt et au fluoranthène peuvent également potentiellement favoriser l'apparition de l'IRCT dans la population.

L'agriculture lilloise est diversifiée au début du ^{xx}^e siècle, même si elle n'est pas aussi répandue que dans les autres clusters. La culture de la betterave a été retenue pour le début du ^{xx}^e siècle, car elle y avait une place significative dans les rotations culturales. L'emploi d'arsenic et de cuivre est donc considéré comme fréquent dans ce cluster jusqu'au milieu du ^{xx}^e siècle, c'est-à-dire jusqu'à que la betterave perde sa place dans ce territoire. L'usage d'engrais flamand dans la région lilloise est attesté par plusieurs sources à la même période : ce mélange de boues, d'excréments ou encore d'eaux usées est épandu dans les champs, alors que plusieurs enquêtes, des agronomes et des médecins s'accordent sur le risque qu'il fait peser sur la santé des populations voisines. Dans la deuxième partie du siècle, la culture de la pomme de terre se développe, ce qui implique l'emploi de mancozèbe, du thiabendazole ou encore de la lambdacyhalothrine. L'agriculture recule dans ce cluster face à l'urbanisation tout au long du ^{xx}^e siècle. Elle disparaît totalement de Lille mais se

maintient encore sur plusieurs centaines d’hectares dans certaines communes épicentres (Linselles, Bondues).

Le Nord-Pas-de-Calais est un cluster de sur-incidence de maladie de Crohn à l’échelle nationale (voir Annexe 30, p. 438). Dans toutes les zones étudiées, des techniques de cultures et des industries rejetant de l’arsenic et du cuivre ont été répertoriées. Les teneurs en arsenic des sols relevées lors de la campagne de mesure des environmentalistes de CROPS étaient très importantes. Elles sont moins élevées pour le cuivre⁶⁰³ :

Tableau 122 : Imprégnation des sols en cuivre et en arsenic

Substance	Campagne	Artois	Cambrésis	Pays d’Aire	Lille
Cuivre	RMQS (2000-2009)	A	C	C	C et D
	CROPS (2022)	A et B	B et C	D	A
Arsenic	RMQS (2000-2009)	A	B	A	B
	CROPS (2022)	A	B et C	A	B

Source : Campagnes RMQS et CROPS

L’imprégnation d’arsenic reste stable et élevée dans tous les clusters étudiés depuis le début du XXI^e siècle. Elle est particulièrement élevée dans ceux de sur-incidence de maladie de Crohn, c’est-à-dire ceux où la culture de la betterave conserve une place importante durant tout le XX^e siècle. La culture de la betterave perd du terrain à Lille tout au long du siècle au profit de la pomme de terre et de l’urbanisation. Il a donc été considéré que les produits phytosanitaires associés à la betterave dans la seconde partie du XX^e siècle n’ont pas été employés dans ce cluster de sous-incidence de MC. Il est donc possible que ces produits favorisent l’apparition de la MC, au même titre que l’arsenic.

Grâce aux approches croisées et aux solutions apportées par différentes disciplines, des substances rejetées dans l’environnement pouvant favoriser l’apparition de la maladie de Crohn et de l’insuffisance rénale chronique dans les populations y étant exposées ont été identifiées. Les

⁶⁰³ WAKIM L., *Caractérisation environnementale des sols...*, op. cit., p. 203.

méthodes de recherche historique ont été associées avec celles de sciences environnementales et médicales, ce qui a abouti à des résultats qui n'auraient pas pu être obtenus sans cette interdisciplinarité. Ces associations ont permis de démontrer l'accumulation de rejets d'arsenic, de cuivre et de produits phytosanitaires liés à la cultures de la betterave dans les clusters de sur-incidence de maladie de Crohn et ceux de vanadium, de cobalt, de fluoranthène et d'engrais flamand dans le cluster de sur-incidence d'IRCT. Ces théories doivent désormais être testées afin d'établir si ces substances ont bien un lien avec l'incidence et la prévalence de ces maladies. Les environnementalistes, qui ont travaillé en particulier sur les territoires touchés par la maladie de Crohn, ont formulé les mêmes hypothèses après avoir effectué des campagnes de terrain et mesuré la contamination des sols. Cela représente une très grande satisfaction et cela démontre que les historiens peuvent s'approprier les outils d'autres disciplines, peuvent travailler avec des environnementalistes, avec des cliniciens, dans des projets de santé-environnement et peuvent également aider à mieux comprendre le présent en étudiant le temps long. Ces projets de recherche étudiant les causes de la maladie de Crohn et de l'insuffisance rénale chronique mettent en évidence les apports de l'interdisciplinarité ainsi que l'intérêt de la coopération entre sciences humaines, sciences de l'environnement et sciences médicales dans le cadre de recherche en santé-environnement.

Cette thèse est également une invitation à entreprendre des travaux en histoire des pollutions agricoles. L'étude qui a été menée paraissait être au début de cette thèse la plus difficile à effectuer, en raison du manque de sources archivistiques portant sur l'agriculture. Cependant, des solutions ont été « inventées »⁶⁰⁴ et apportées grâce à la collaboration avec des disciplines extrêmement différentes. Cette thèse a été l'occasion d'étudier l'histoire des pollutions industrielles de manière originale et surtout d'estimer les pollutions agricoles sur le temps long à une échelle locale tout en étant une démonstration de la manière dont l'interdisciplinarité peut ouvrir de nouveaux champs de recherche aux historiens.

604 KIVITS J., FOURNIER C., MINO J. – C. *et al.*, « Jalons pour une recherche interdisciplinaire en santé et en sciences humaines et sociales : apports d'un séminaire de recherche », *op. cit.*, p. 580.

SOURCES ET BIBLIOGRAPHIE

Sources manuscrites

Les sources manuscrites proviennent toutes des archives départementales du Nord et du Pas-de-Calais. Ce sont toutes des dossiers de classement d'activités économiques en raison de leur insalubrité, leur incommodité ou leur dangerosité. Le nombre de dossiers consultés est indiqué pour chaque cote.

Archives départementales du Nord, Lille

Établissements classés dans le cluster du Cambrésis :

Série M : Archives modernes (1800-1945) – Administration générale, économie – Sous-série M 417, « établissements classés » (1810-1939)

M417 11261 : un dossier

Série W, Archives contemporaines (depuis le 10 juillet 1940)

164 W 70023 : quatre dossiers

164 W 70071 : dix-huit dossiers

196 W 74304 : trois dossiers

218W86006 : quatorze dossiers

258 W 98507 : deux dossiers

W152721 : sept dossiers

W152775 : sept dossiers

W152778 : quatre dossiers

W152838 : neuf dossiers

W152900 : vingt-deux dossiers

W152902 : douze dossiers

W173865 : cinq dossiers

W173868 : deux dossiers

W173922 : un dossier

W70127 : onze dossiers

W74303 : trois dossiers

W74331-1 : dix-sept dossiers

W74331-2 : cinq dossiers

W86006 : quinze dossiers

W89950 : cinq dossiers

W89990 : dix-sept dossiers

W89991 : douze dossiers

W98508 : trois dossiers

Établissements classés dans le cluster de la région lilloise

Série W, Archives contemporaines (depuis le 10 juillet 1940)

W 8 997 - 174 025

8 997 : dix-neuf dossiers

113 455 : dix-huit dossiers

113 459 : vingt-quatre dossiers

113 460 : cinq dossiers

128 816 : deux dossiers

128 817 : vingt-et-un dossiers

134 095 : sept dossiers

134 094 : dix-neuf dossiers

134 101 : trente dossiers

137 443 : cinq dossiers

137 445 : cinquante-six dossiers

137 446 : vingt-sept dossiers

137 447 : neuf dossiers

137 448 : onze dossiers

137 449 : six dossiers

141 678 : quatre dossiers

141 682 : vingt-quatre dossiers

141 683 : vingt-trois dossiers

141 684 : vingt-sept dossiers

141 686 : six dossiers

141 688 : dix-huit dossiers

141 693 : trois dossiers

142 389 : six dossiers

142 396 : trente-deux dossiers

142 397 : onze dossiers

142 398 : seize dossiers

142 399 : dix-neuf dossiers

142 402 : dix-sept dossiers

142 405 : sept dossiers

152 741 : quarante-neuf dossiers

152 742 : trente-cinq dossiers

152 743 : vingt dossiers

152 745 : vingt-et-un dossiers

152 797 : dix dossiers

152 803 : trois dossiers

152 804 : quarante-deux dossiers

152 805 : vingt-quatre dossiers

152 807 : dix-sept dossiers

152 810 : douze dossiers

152 856 : six dossiers

152 864 : trente-deux dossiers

152 865 : vingt-et-un dossiers

152 866 : dix-neuf dossiers

152 868 : treize dossiers

152 873 : quinze dossiers

152 930 : onze dossiers

152 938 : vingt-deux dossiers

152 939 : trente-six dossiers

152 940 : douze dossiers

152 941 : dix-neuf dossiers

152 942 : dix-huit dossiers

152 945 : sept dossiers

173 904 : treize dossiers

173 906 : neuf dossiers

173 957 : deux dossiers

173 966 : douze dossiers

173 896 : quatre dossiers

173 897 : trente-cinq dossiers

173 898 : dix-neuf dossiers

173 900 : douze dossiers

173 922 : un dossier

173 960 : vingt-cinq dossiers

173 962 : vingt-six dossiers

173 965 : trois dossiers

174 023 : trente-et-un dossiers

174 025 : vingt-quatre dossiers

W 64 191/2 - 98 524

64 191/2 : six dossiers

64 281/1 : cinq dossiers

64 284 : six dossiers

64 316 : trois dossiers

70 033 : sept dossiers

70 084 : douze dossiers

70 089 : quarante-sept dossiers

70 145 : vingt-huit dossiers

70 146 : dix-neuf dossiers

86 021 : sept dossiers

86 026 : six dossiers

86 029/1 : dix dossiers

89 966 : cent seize dossiers

89 967 : cinquante-neuf dossiers

89 969 : treize dossiers

90 010 : soixante dossiers

90 011 : dix-neuf dossiers

98 524 : quatre dossiers

128 W 128 813 - 814

3 : vingt-six dossiers

4 : neuf dossiers

142 W 64 288 - 319

64 288 : seize dossiers

64 289/1 : trente-trois dossiers

64 318/2 : trente-quatre dossiers

64 319 : trente-deux dossiers

164 W 70 037 - 147

70037 : quinze dossiers

70039 : vingt-quatre dossiers

70088 : vingt-deux dossiers

70088/1 : quarante-cinq dossiers

70147 : vingt-deux dossiers

196 W 74 313 - 367

74 313 : vingt-neuf dossiers

74 315 : quinze dossiers

74 343 : vingt-neuf dossiers

74 344 : trente-trois dossiers

74 367 : un dossier

218 W 86 027/1 - 028/3

86 027/1 : trois dossiers

86 028 : quatre dossiers

86 028/1 : onze dossiers

86 028/2 : onze dossiers

86 028/3 : dix-huit dossiers

231 W 89 969 - 90 008

89 969 : trente-quatre dossiers

90 007 : trente-deux dossiers

90 008 : seize dossiers

258 W 520 - 522

98 520 : huit dossiers

98 522 : neuf dossiers

310 W 113 455 - 458

113455 : dix-sept dossiers

113456 : vingt-quatre dossiers

113457 : dix dossiers

113458 : onze dossiers

385 W 128 812 : vingt-neuf dossiers

408 W 13 410 - 14 309 :

134100 : vingt-huit dossiers

143099 : vingt-sept dossiers

460 W142 400 : trois dossiers

532 W152 940 : trois dossiers

665 W174 024 : vingt-quatre dossiers

1 009 W 08 - 116 :

08 : vingt dossiers

10 : dix dossiers

13 : huit dossiers

17 : quatorze dossiers

103 : dix-sept dossiers

105 : neuf dossiers

107 : treize dossiers

116 : vingt dossiers

1 031 W 48 - 51

48 : dix-huit dossiers

51 : neuf dossiers

1 075 W 18 - 113

18 : un dossier

21 : trente-sept dossiers

22 : un dossier

24 : un dossier

52 : onze dossiers

60 : cinq dossiers

61 : quatre dossiers

65 : vingt-neuf dossiers

66 : vingt-et-un dossiers

109 : vingt-cinq dossiers

112 : quatre dossiers

113 : trois dossiers

1 207 W 24 - 2012

24 : deux dossiers

30 : deux dossiers

32 : dix-huit dossiers

35 : quatre dossiers

36 : quatre dossiers

92 : deux dossiers

93 : six dossiers

95 : un dossier

141 : un dossier

145 : deux dossiers

147 : dix dossiers

148 : neuf dossiers

151 : trois dossiers

204 : cinq dossiers

244bis : six dossiers

245 : trois dossiers

249 : quatre dossiers

2012 : onze dossiers

1 306 W 25bis - 240

25bis : quinze dossiers

135 : quatorze dossiers

141 : six dossiers

145 : un dossier

229 : quatre dossiers

231 : neuf dossiers

236 : deux dossiers

240 : deux dossiers

1 428 W 74 - 3 952

74 : vingt-et-un dossiers

79 : quatre dossiers

189 : trois dossiers

200 : deux dossiers

201 : trois dossiers

202 : sept dossiers

205 : un dossier

211 : quatre dossiers

212 : trois dossiers

372 : trois dossiers

388 : un dossier

390 : trois dossiers

393 : six dossiers

394 : sept dossiers

396 : un dossier

397 : dix dossiers

398 : un dossier

399 : un dossier

519 : un dossier

526 : sept dossiers

3952 : onze dossiers

1 663 W 9 - 24

9 : un dossier

10 : vingt-cinq dossiers

20 : cinq dossiers

24 : six dossiers

1 664 W 47 - 66

47 : trois dossiers

48 : trois dossiers

56 : deux dossiers

57 : quatorze dossiers

58 : deux dossiers

66 : cinq dossiers

1 743 W 68 - 80 :

68 : dix dossiers

69 : douze dossiers

79-80 : quatre dossiers

1 744 W 17 - 27

17 : dix dossiers

22 : six dossiers

25 : huit dossiers

26 : quatre dossiers

27 : trois dossiers

1 822 W 31 - 45

38 : six dossiers

39 : treize dossiers

41 : treize dossiers

45 : sept dossiers

1 894 W 87 - 106

87 : huit dossiers

88 : huit dossiers

96 : sept dossiers

98 : huit dossiers

101 : trois dossiers

106 : sept dossiers

2 011 W 94 - 131 :

94 : six dossiers

112 : douze dossiers

113 : douze dossiers

121 : six dossiers

131 : sept dossiers

2 091 W 79 - 1 072

79 : cinq dossiers

80 : un dossier

91 : six dossiers

98 : vingt-et-un dossiers

99 : trois dossiers

102 : trois dossiers

1072 : onze dossiers

2 157 W 12 - 132

12 : douze dossiers

122 : deux dossiers

123 : deux dossiers

132 : cinq dossiers

Archives départementales du Pas-de-Calais, Arras

Établissements classés dans les clusters du Pas-de-Calais :

Série W, Archives contemporaines (de 1950 à 2008)

Les cartons peuvent à la fois contenir des dossiers concernant les villes du cluster airois et du cluster artésien.

- 1 W 13171 - 9352/1 : Installations classées pour la protection de l'environnement

9 330 : quatre dossiers

9 331 : cinq dossiers

9 332 : deux dossiers

9 333 : quatre dossiers

9 334 : quatre dossiers

9 335 : un dossier

9 336 : quatre dossiers

9 337 : cinq dossiers

9 338 : quatre dossiers

9 346 : cinq dossiers

9 347 : cinq dossiers

9 348 : trois dossiers

9 352/1 : un dossier

13 171 : trois dossiers

13 172 : deux dossiers

13 173 : quatre dossiers

13 174 : deux dossiers

13 178 : six dossiers

13 179 : sept dossiers

14 900 : quatre dossiers

14 902 : un dossier

14 904 : deux dossiers

14 906 : deux dossiers

14 907 : deux dossiers

14 933 : deux dossiers

14 934/1 : trois dossiers

14 942 : un dossier

14 943 : deux dossiers

14 948/1 : un dossier

14 951/2 : un dossier

14 958 : un dossier

14 959/1 : un dossier

14 960 : quatre dossiers

14 961 : deux dossiers

14 962/2 : un dossier

14 965 : un dossier

14 966 : un dossier

14 967/2 : un dossier

14 971 : deux dossiers

14 975 : un dossier

14 978 : un dossier

14 987 : un dossier

14 988 : un dossier

23 644 : un dossier

23 645 : un dossier

23 647 : deux dossiers

23 648 : trois dossiers

23 649 : quatre dossiers

23 650 : deux dossiers

23 674 : un dossier

23 676 : un dossier

44 606 : cinq dossiers

44 609 : un dossier

44 645 : deux dossiers

44 655 : un dossier

44 669 : un dossier

55 427 : un dossier

55 445 : un dossier

55 533 : un dossier

55 539 : deux dossiers

55 543 : un dossier

55 544 : deux dossiers

55 545 : un dossier

55 546 : trois dossiers

55 548 : trois dossiers

55 549 : un dossier

55 550 : un dossier

55 552 : un dossier

55 554 : un dossier

55 558 : un dossier

55 561 : un dossier

55 566 : un dossier

55 571 : un dossier

55 572 : un dossier

55 573 : un dossier

55 574 : trois dossiers

55 576 : un dossier

55 577 : un dossier

55 578 : un dossier

55 579 : un dossier

55 580 : un dossier

55 581 : un dossier

55 582 : deux dossiers

55 583 : deux dossiers

55 584 : deux dossiers

55 585 : un dossier

55 587 : trois dossiers

55 588 : trois dossiers
55 593 : deux dossiers
55 596 : un dossier
55 598 : un dossier
55 600 : un dossier
55 605 : un dossier
55 608 : un dossier
55 609 : un dossier
55 610 : un dossier
55 611 : cinq dossiers
55 612 : un dossier
55 616 : deux dossiers
55 618 : deux dossiers
55 619 : deux dossiers
55 620 : deux dossiers
55 631 : deux dossiers
55 632 : un dossier
55 634 : quatre dossiers
55 635 : un dossier
55 636 : un dossier
55 637 : deux dossiers
55 638 : deux dossiers
55 641 : deux dossiers
55 646 : deux dossiers

55 648 : un dossier

55 652 : trois dossiers

55 657 : un dossier

55 663 : un dossier

55 671 : six dossiers

55 672 : un dossier

55 673 : trois dossiers

55 675 : quatre dossiers

55 676 : un dossier

55 677 : un dossier

55 679 : un dossier

55 682 : quatre dossiers

55 684 : deux dossiers

55 686 : un dossier

55 687 : un dossier

55 690 : un dossier

55 692 : un dossier

55 699 : un dossier

55 701 : trois dossiers

55 706 : un dossier

55 707 : un dossier

55 708 : un dossier

55 710 : un dossier

55 711 : un dossier

55 712 : un dossier

55 713 : trois dossiers

55 714 : deux dossiers

55 715 : deux dossiers

55 716 : huit dossiers

55 730 : un dossier

55 731 : un dossier

55 734 : un dossier

55 737 : deux dossiers

55 738 : un dossier

55 740 : un dossier

55 742 : quatre dossiers

55 745 : cinq dossiers

55 746 : un dossier

55 751 : un dossier

55 757 : un dossier

55 758 : un dossier

55 760 : un dossier

55 762 : deux dossiers

55 764 : deux dossiers

55 766 : cinq dossiers

55 768 : un dossier

55 769 : trois dossiers

55 770 : un dossier

55 771 : deux dossiers

55 772 : un dossier

55 775 : un dossier

55 798 : un dossier

55 800 : un dossier

55 802 : un dossier

55 803 : trois dossiers

55 804 : deux dossiers

55 808 : deux dossiers

55 809 : un dossier

55 810 : un dossier

55 812 : deux dossiers

55 814 : un dossier

55 815 : un dossier

55 833 : deux dossiers

55 838 : deux dossiers

55 844 : deux dossiers

55 845 : un dossier

55 846 : un dossier

55 848 : un dossier

55 851 : deux dossiers

55 853 : un dossier

55 856 : trois dossiers

55 857 : un dossier

55 859 : un dossier

55 860 : trois dossiers

55 862 : deux dossiers

55 864 : deux dossiers

62 005 : un dossier

62 012 : deux dossiers

62 014 : un dossier

62 019 : un dossier

62 020 : un dossier

62 021 : un dossier

62 023 : un dossier

62 024 : un dossier

62 025 : un dossier

62 028 : un dossier

62 029 : deux dossiers

62 030 : trois dossiers

62 038 : un dossier

62 040 : un dossier

62 067 : un dossier

62 069 : deux dossiers

62 077 : deux dossiers

62 081 : cinq dossiers

62 083 : deux dossiers

62 090 : trois dossiers

62 093 : trois dossiers

62 094 : un dossier

65 353 : un dossier

65 354 : trois dossiers

65 355 : deux dossiers

65 356 : un dossier

65 363 : deux dossiers

65 368 : deux dossiers

65 369 : deux dossiers

65 372 : un dossier

65 373 : un dossier

65 379 : un dossier

65 386 : un dossier

65 387 : un dossier

65 389 : trois dossiers

65413 : un dossier

Sources imprimées

Traité d'agronomie

- Bassier André, *Une exploitation dans le nord-ouest de l'Artois : le domaine d'Hermaville*, thèse agricole, Institut agricole de Beauvais, 1927.
- Bussard Léon, *Culture potagère et culture maraîchère*, Paris, 1901.
- Butruille Benoît, *Une ferme au nord de l'Artois à Gavrelle*, thèse agricole, Institut agricole de Beauvais, 1927.
- De la Motte Christian, *Une ferme dans l'arrondissement de Saint-Omer*, thèse agricole, Institut agricole de Beauvais, 1912.
- Gault André, *La pomme de terre : culture, sélection, utilisation*, Paris, Flammarion, 1939.
- Ginet J., *Deux redoutables parasites de la pomme de terre*, Grenoble, Office agricole du département de l'Isère, 1926.
- Hénin Stéphane, « Les acquisitions techniques en production végétale et leur application », *Économie rurale*, no74, 1967.
- Heuzé Gustave, *Les plantes industrielles : cours d'agriculture pratique*, Paris, Librairie agricole de la Maison rustique, vol. II, 1894.
- Institut technique français de la betterave, *Les Principaux parasites et maladies de la betterave sucrière*, Paris, Société d'édition et de documentation agricole, 1968.
- Jacquart aîné, « Les engrais chimiques », *Séance publique de la Société d'émulation de Cambrai du 6 novembre 1887*, Cambrai, 1888, pp. 79-116.
- Landais Étienne, Deffontaines Jean-Pierre, Benoît Marc, « Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique », *Études rurales*, no109, 1988, pp. 125-158.
- Longuet Jean, « Les conséquences du remembrement rural dans le département du Pas-de-Calais », *Hommes et Terres du Nord*, 1964/1. pp. 64-66.

- Millot George, *La Chicorée Witloof*, Paris, La Maison rustique, 1957.
- Pouillaude Jean, *Une exploitation au sud-est de l'Artois*, thèse agricole, Institut agricole de Beauvais, 1927.
- Rousselle Patrick, *La pomme de terre : production, amélioration, ennemis et maladies, utilisations*, Paris, Institut national de la recherche agronomique, 1996.
- Thomassin Marie-Madeleine, « L'approvisionnement en fruits et légumes du marché de Lille », *Revue du Nord*, tome 41, n° 163, 1959. *Livraison géographique* n° 8, pp. 67-89.
- Vandamme Pierre, *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, Arras, Imprimerie centrale de l'Artois, 1951.
- Vaudois Jean, « Les dynamiques spatiales des productions légumières : l'évolution récente des bassins endiviers de Nord-Picardie », *Méditerranée*, tome 95, 2000, pp. 65-74.
- Vaudois Jean, « Mutations et développement des productions légumières et maraîchères dans la région Nord -Pas-de-Calais ». *Hommes et Terres du Nord* 2, n° 1, 1983, pp. 56-64.
- Vaudois Jean, « Production et commerce extérieur de l'endive en Europe : le bilan d'une expansion séculaire », *Hommes et Terres du Nord*, n° 1, 1984, pp. 8-16.
- Vaudois Jean, « Production légumière, progrès technique et organisation économique des producteurs : l'endive dans la région du Nord », *Hommes et Terres du Nord*, 1975/1, pp. 29-78.
- Vezin Charles-Aimé, Vandamme Pierre, *L'Agriculture du Nord*, Lille, Imprimerie L. Danel, 1938.

Traité hygiénistes

- Bonneff Léon, Bonneff Maurice, *Les métiers qui tuent, enquête auprès des syndicats ouvriers sur les maladies professionnelles*, Paris, Bibliothèque Sociale, 1905.
- Bonneff Léon, Bonneff Maurice, *La vie tragique des travailleurs, enquêtes sur la condition économique et morale des ouvriers et ouvrières d'industrie*, Paris, Jules Rouff et Cie, 1908.
- Calmette Albert, *Plan d'expériences pour l'application du procédé biologique à l'épuration des eaux résiduaires de sucrerie (résultats actuellement connus)*, Lille, Conseil central de salubrité du Nord, 1903.

- Chaptal Jean-Antoine, Guyton de Morveau Louis-Bernard, « Rapport sur les fabriques dont le voisinage peut être nuisible à la santé », *Procès verbaux des séances de l'académie*, Hendaye, Imprimerie de l'observatoire d'Abbadia, vol. 4, 17 décembre 1804.
- Vernois Maxime, « De l'action des poussières sur la santé des ouvriers », *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 9, 1858, pp. 344-379.
- Vernois Maxime, *Traité pratique d'hygiène industrielle et administrative : comprenant l'étude des établissements insalubres, dangereux et incommodes*, Paris, Baillière et fils, 1860

Monographies industrielles du Nord-Pas-de-Calais

- Bricout Roger, *Le développement de l'industrie des tulles dentelles et broderies mécaniques à Caudry et dans sa région du début du XIX^e siècle à 1960*, Université de Lille, D.E.S. d'histoire, 1964.
 - Chambre régionale de commerce et d'industrie (CCI), *Regards sur l'industrie du Nord-Pas-de-Calais*, Lille, 1987.
 - Fruit René, *L'agriculture dans la région du Nord et Pas-de-Calais*, Lille, Comité d'études régionales économiques et sociales (CERES), 1958.
 - Gravez Andrée, « Aspects économiques de la région d'Auchel », *Revue du Nord*, tome 40, n° 159, 1958, *Livraison géographique* n° 7, pp. 15-66.
 - Maire Jacques, Gendarme René, *Contribution à l'étude des localisations industrielles de la région du Nord*, Lille, Comité d'études régionales économiques et sociales (CERES), 1956.
- Paris Didier, « Les localisations industrielles en espace rural : l'exemple de l'arrondissement de Cambrai », *Hommes et Terres du Nord*, n° 1, 1982, pp. 14-25.

Droit français sur les pollutions et les nuisances

- Circulaire du 5 janvier 2009 relative à la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action nationale de recherche et de réduction des substances dangereuses pour le milieu aquatique présentes dans les rejets des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation.
- Arrêté du 22 novembre 1993 relatif au code des bonnes pratiques agricoles, Article 4.1.
- Busac Didier, « III. La mise en œuvre négociée des dispositifs publics agri-environnementaux : appropriation stratégique, effets d'organisation et enjeux de territoire », *Annuaire des collectivités locales*, Tome 24, 2004, Réforme de la décentralisation, réforme de l'État, Régions et villes en Europe.
- Arrêté du 24 mai 1973 relatif à l'interdiction d'emploi en agriculture de substances vénéneuses.
- Deleuil Thomas, « Le principe des responsabilités communes mais différenciées dans la Convention “POP” », *Les Cahiers de droit*, volume 55, n° 1, mars 2014, p. 265-287.
- « La France interdit à nouveau l'importation de cerises traitées au diméthoate, un pesticide aux effets toxiques », *Franceinfo*, 20 avril 2019.
- « Avis aux fabricants, distributeurs et utilisateurs de produits phytopharmaceutiques », Journal officiel de la République française, 4 septembre 2007.

Droit européen sur les pollutions et les nuisances

- « Annexe 3. Déclaration de la Sixième Conférence ministérielle sur l'environnement et la santé », *Rapport de la sixième conférence ministérielle sur l'environnement et la santé*, 2017.
- *Commission Implementing Regulation (EU) 2020/2087 of 14 December 2020 concerning the non-renewal of the approval of the active substance mancozeb.*
- *Commission Implementing Regulation (EU) 2017/157 of 30 January 2017 renewing the approval of the active substance thiabendazole.*

- *Commission Implementing Regulation (EU) 2017/2091 of 14 November 2017 concerning the non-renewal of approval of the active substance iprodione.*
- *Commission Regulation (EC) n° 2076/2002 of 20 November 2002 extending the time period referred to in Article 8(2) of Council Directive 91/414/EEC and concerning the non-inclusion of certain active substances in Annex I to that Directive and the withdrawal of authorisations for plant protection products containing these substances.*
- *Déclaration sur l'action pour l'environnement et la santé en Europe, Deuxième Conférence européenne sur l'environnement et la santé, Helsinki, 1994.*
- *Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans l'Union et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil.*

Bibliographie

Histoire et santé-environnementale

- Bécot Renaud, Frioux Stéphane, Marchand Anne, « Santé et environnement : les traces d'une relation à haut risque », *Écologie & Politique*, 2019/1 n° 58, Lormont, Le Bord de l'Eau, 2019.
- Nash Linda, « 7. Un siècle toxique. L'émergence de la "santé environnementale" », dans Bonneuil Christophe, Pestre Dominique, *Histoire des sciences et des savoirs . 3 . Le siècle des technosciences (depuis 1914)*, Paris, Seuil, 2015, pp. 145-165.
- Boudia Soraya, Jas Nathalie, *Gouverner un monde toxique*, Versailles, Éditions Quae, 2019.
- Cabot Bastien, *Écopolitiques ouvrières : enquête socio-environnementale dans les mines de charbon du Nord-Pas-de-Calais (fin XIX^e-début XX^e siècle)*, thèse de doctorat en histoire, EHESS, 2022.
- Fournier Patrice, Frioux Stéphane, « Santé et environnement en Europe (17^e-21^e siècles) », *Encyclopédie d'histoire numérique de l'Europe*, 2020, dernière consultation le 7 avril 2025, (<https://ehne.fr/fr/node/14174>).
- Fressoz Jean-Baptiste, « Circonvenir les *circumfusa*. La chimie, l'hygiénisme et la libéralisation des "choses environnantes" : France, 1750-1850 », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 2009/4 n° 56, 2009, p. 39-76.
- Fressoz Jean-Baptiste, « Le décret de 1810 : la libéralisation des "choses environnantes" », *Responsabilité & environnement*, n° 62, 2011.
- Gaudillère Jean-Paul, Jas Nathalie, « Introduction : la santé environnementale au-delà du risque. Perturbateurs endocriniens, expertise et régulation en France et en Amérique du Nord », *Sciences Sociales et Santé*, vol. 34, n° 3, 2016, pp. 5-18.
- Jarrige François, Le Roux Thomas, *La contamination du monde*, Paris, Seuil, L'univers historique, 2017, 480 p.
- Le Roux Thomas, Letté Michel, *Débordements industriels, environnement, territoire et conflit, XVIII^e-XXI^e siècle*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2013.

- Roussel Isabelle, « La pollution atmosphérique entre santé et environnement (1958-1996). L'exemple de l'Association pour la prévention de la pollution atmosphérique (APPA), de sa création à la loi de 1996 », *Écologie & politique*, 2019/1 n° 58, Lormont, Le Bord de l'Eau, 2019, pp. 35-52.

Histoire des pollutions

- Bernhardt Christoph, Massard-Guilbaud Geneviève, *Le démon moderne : la pollution dans les sociétés urbaines et industrielles d'Europe*, Clermont-Ferrand, Presses Universitaires Blaise Pascal, 2002.

- Bounoua Samy, *Faire face aux pollutions industrielles. Nord de la France et Wallonie, années 1770 - années 1870*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lille, en cours de préparation.

- Daumalin Xavier, « Industrie et environnement en Provence sous l'Empire et la Restauration », *Rives nord-méditerranéennes*, n° 28, 2006, p. 27-46.

- Fressoz Jean-Baptiste, *L'apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique*, Paris, Seuil, L'univers historique, 2012.

- Fressoz Jean-Baptiste, *Sans transition. Une nouvelle histoire de l'énergie*, Paris, Seuil, 2024.

- Gagnepain Yael, *Entre accaparement et contamination : l'appropriation industrielle de l'hydrographie à Roubaix (début du XIX^e siècle – milieu du XX^e siècle)*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lille, 2023.

- Hachez-Leroy Florence, « Conduire l'électricité : l'innovation par un nouveau matériau », *Annales historiques de l'électricité*, 2007/1 n° 5, 2007, pp. 75-86.

- Heuguebart Léo, *Aux origines de la résilience mortifère des habitants de l'ancien site de Metaleurop-Nord (1894-1936)*, Mémoire de M1, Université de Lille, 2018.

- Heuguebart Léo, *D'un extrême à l'autre : une histoire des pollutions de l'ancien site industriel de Metaleurop-Nord (1936-1962)*, Mémoire de M2, Université de Lille, 2019.

- Jarrige François, « Au risque des eaux de rouissage : Villes, conflits et territoires dans le bassin de la Lys au milieu du XIX^e siècle », *Jaarboek voor Ecologische Geschiedenis*, 2012, pp. 279-298.
- Le Roux Thomas, *Le laboratoire des pollutions industrielles, Paris 1770-1830*, Paris, Albin Michel, 2011.
- Massard-Guilbaud Genviève, *Histoire de la pollution industrielle : France, 1789-1914*, Paris, Éditions EHESS, 2010.
- Pessis Céline, Topçu Sezin, Bonneuil Christophe, *Une autre histoire des « Trente Glorieuses ». Modernisation, contestations et pollutions dans la France d'après-guerre*, Paris, La Découverte, 2013.
- Troch Kevin, *Ne pas grever l'avenir au bénéfice du présent : Une histoire environnementale de l'extraction du charbon de la fin du 18^e siècle à l'Entre-deux-guerres : un développement non soutenable : l'exemple du Couchant de Mons et du Valenciennois*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lille, 2018.

Sociologie des pollutions

- Beck Ulrich, *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Flammarion, 1986.
- Cavalin Catherine, « Maladies chroniques et environnement », Encyclopédie d'histoire numérique de l'Europe, 2020, dernière consultation le 7 avril 2025, (<https://ehne.fr/fr/node/14142>).
- Gramaglia Christelle, *Habiter la pollution industrielle. Expériences et métrologies citoyennes de la contamination*, Paris, Presses des Mines, 2023.

Histoire environnementale

- Bécot Renaud, *Écrire l'histoire environnementale au XXI^e siècle : sources, méthodes, pratiques*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2022,

- Fressoz Jean-Baptiste, « Introduction à L'arbre de la science d'Eugène Huzar (1857) », *Socio-anthropologie*, n° 28, 2013, pp. 83-95.
- Fressoz Jean-Baptiste, Graber Frédéric, Locher Fabien, Quenet Grégory, *Introduction à l'histoire environnementale*, Paris, La Découverte, 2014.
- Fressoz Jean-Baptiste, Jarrige François, Le Roux Thomas, Marache Corinne, Vincent Julien, *La nature en révolution. Une histoire environnementale de la France, 1780-1870 (vol.1)*, Paris, La Découverte, 2025.
- Frioux Stéphane, « L'histoire environnementale, hier, aujourd'hui... et demain ! », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 28, n° 1, 2020, pp. 51-57.
- Jarrige François, « L'historien et la question écologique », *Histoire@Politique*, vol. 31, n° 1, 2017, pp. 75-83.
- Locher Fabien, Quenet Grégory, « L'histoire environnementale : origines, enjeux et perspectives d'un nouveau chantier », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 2009/4 n° 56, pp. 7-38

Études environnementales

- Carson Rachel, *Silent Spring*, Boston, Houghton Mifflin, 1962.
- Frécaut René, Rogé Michel, « Quelques aspects de la pollution industrielle en Lorraine », *Revue Géographique de l'Est*, tome 21, n° 3, 1981, pp. 163-184.
- Garrec Jean-Pierre, « Évolution de la pollution atmosphérique en France. De la pollution locale à la pollution globale », *Annales de Géographie*, t. 102, n° 572, 1993, pp. 359-365.
- Génin Michaël, Fumery Mathurin, Ocelli Florent, Savoye Guillaume, Pariente Benjamin *et al.*, « Fine-scale geographical distribution and ecological risk factors for Crohn's disease in France (2007-2014) », *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, vol. 51, pp. 139–148, 2019.
- Hamroun Aghlès, Génin Michaël, Glowacki François, Antoine de Courrèges, Dauchet Luc *et al.*, « Multiple air pollutant exposure and risk of all-cause mortality in dialysis patients: a french registry-based nationwide study », *Nephrology Dialysis Transplantation*, vol. 38, 2023.

- Lacoste P., Picque E., Delattre J.-M., « Étude de la contamination des eaux de pluie par les produits phytosanitaires dans la région Nord-Pas-de-Calais », *European journal of water quality*, vol. 35, 2004, pp. 129-151.
- Occelli Florent, *Systèmes d'Information Géographique et Lien Environnement – Santé SIGLES*, thèse de doctorat en santé publique, Université de Lille, 2014.
- Paumelle Martin, *Description détaillé de la base de données environnementale & Cartothèque*, annexe de la thèse en biologie de l'environnement, Université de Lille, 2023.
- Paumelle Martin, *Description multi-dimensionnelle de l'environnement à l'échelle des territoires : contribution pour la recherche de déterminants environnementaux dans l'étiologie des maladies chroniques*, thèse en biologie de l'environnement, Université de Lille, 2023.
- Piveteau Vincent, *Agriculture et environnement : les indicateurs*, Paris, Institut français de l'environnement, 1997.
- Reboud Xavier, Fayolle Benjamin, Tysebaert Margot, *Alternatives au prosulfocarbe et étude de leur mobilisation*, rapport de recherche pour l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), 2023.
- Wakim Lara Maria, *Caractérisation environnementale des sols : de nouvelles pistes pour expliquer la variabilité spatiale de la maladie de Crohn ?*, thèse en biologie de l'environnement, Université de Lille, 2023.

Histoire de la santé

- Buzzi Stéphane, Devinck Jean-Claude, Rosental Paul-André, *La santé au travail (1880-2006)*, Paris, La Découverte, 2006.
- Devinck Jean-Claude, Rosental Paul-André, « Une maladie sociale avec des aspects médicaux : la difficile reconnaissance de la silicose comme maladie professionnelle dans la France du premier XX^e siècle », *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, 2009/1 n° 56-1, pp. 99-126.

- Barillé Claire, Le Roux Thomas, Thébaud-Sorger Marie, « Grenelle 1794 : secourir, indemniser et soigner les victimes d'une catastrophe industrielle à l'heure révolutionnaire », *Le Mouvement Social*, 249(4), 2014, pp. 41-71.
- Ferry-Danini Juliette, *Pilules roses : De l'ignorance en médecine*, Paris, Éditions Stock, 2023.
- Fressoz Jean-Baptiste, « Biopouvoir et désinhibitions modernes : la fabrication du consentement technologique au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles », *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, 2013/4 n° 60-4/4 bis, 2013, pp. 122-138.
- Frioux Stéphane, *Les batailles de l'hygiène : villes et environnement de Pasteur aux Trente Glorieuses*, Paris, Presses universitaires de France, 2013.
- Hachez-Leroy Florence, « Histoire de controverses : l'aluminium et le risque alimentaire, du XIX^e siècle à l'entre-deux-guerres », *Entreprises et histoire*, 2017/4 n° 89, 2017, p. 58-77.
- Hachez-Leroy Florence, *Menaces sur l'alimentation. Emballages, colorants et autres contaminants alimentaires (XIX^e-XXI^e siècles)*, Tours, Presses universitaires François-Rabelais, 2022.
- Heuguebart Léo, Touchelay Béatrice, « Inégalités territoriales et finances publiques, l'exemple de la maladie de Crohn dans le nord de la France », *Pyramides*, n° 29bis, pp. 107-135.
- Kessel Nils, « Médecine et industrie pharmaceutique : l'histoire d'une construction réciproque », dans Lefève Céline, Thoreau François, Zimmer Alexis, *Les humanités médicales. L'engagement des sciences humaines et sociales en médecine*, Paris, 2020, pp. 47-58.
- Lellinger Solène, *Innovation thérapeutique et accident médicamenteux : socio-genèse du scandale du benfluorex (Mediator®) et conditions de reconnaissance d'une pathologie émergente : les valvulopathies médicamenteuses*, thèse de doctorat en épistémologie et histoire des sciences et des techniques, Université de Strasbourg, 2018.
- Marek Yannick, *L'innovation médicale et hospitalière : hier, aujourd'hui, demain*, Bordeaux, LEH éditions, 2023.
- Moriceau Caroline, *Les douleurs de l'industrie. L'hygiénisme industriel en France, 1860-1914*, Paris, EHESS, 2009.
- Rainhorn Judith, *Blanc de plomb : histoire d'un poison légal*, Paris, Presses de Sciences Po, 2019.

- Rainhorn Judith, « Interroger l'opacité d'une maladie : le saturnisme professionnel comme enjeu sanitaire, scientifique et politique dans la France du XIX^e siècle », *Histoire, économie & société*, 2017/1 (36^e année), pp. 8-17.
- Rainhorn Judith, « Le mouvement ouvrier contre la peinture au plomb. Stratégie syndicale, expérience locale et transgression du discours dominant au début du XX^e siècle », *Politix*, 2010/3, n° 91, pp. 7-26.
- Skender Belma, « The demise of the antibiotic pipeline: the Bayer case », *Humanities and Social Sciences Communications*, vol. 11, 2024.
- Thomas Gaëtan, *Vaccination : histoire d'un consentement*, Paris, Seuil, L'univers historique, 2024.
- Vignaud Laurent-Henri, *Antivax. La résistance aux vaccins du XVIII^e siècle à nos jours*, Paris, Vendémiaire, 2019.

Études médicales

- Alla François, Kivits Joëlle, « La recherche interventionnelle en santé publique : partenariat chercheurs-acteurs, interdisciplinarité et rôle social », *Santé Publique*, 2015/3 vol. 27, 2015, pp. 303-304.
- Charpiat Bruno, Leboucher Gilles, Maire Pascal, Schmitt Étienne, « Le potassium injectable concentré, emblématique de l'insécurité médicamenteuse des hôpitaux français », *Recherche en soins infirmiers*, n° 141(2), 2020, pp. 78-86.
- Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités (DREETS), Caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT), « Atlas régional de la santé au travail en Hauts-de-France », 2020.
- Francis Florence, *Les registres de morbidité en France: état des lieux, enjeux et perspectives*, thèse en médecine, Université de Bordeaux, 2018.
- Gower-Rousseau Corinne, Leroyer Ariane, Génin Michaël *et al.*, « Épidémiologie descriptive et évolution dans le temps et l'espace de l'incidence des maladies inflammatoires chroniques

intestinales dans le nord-ouest de la France (1988-2014) », *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire* (13), 2019, pp. 228-236.

- Gower-Rousseau Corinne, *Épidémiologie des Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin en France : apport du Registre EPIMAD*, thèse en épidémiologie, Université de Lille, 2012.

- Hunsmann Moritz, Amiet Étienne, Larrere Solenne, Kerisit Yves-Gabriel, Bertschy Sylvain *et al.*, « Poly-exposition aux cancérogènes et reconnaissance en maladie professionnelle : le cas des patients atteints de lymphome non hodgkinien. Premiers résultats de l'enquête GISCOP 84 », *Droit Social*, 2023, pp. 120-129.

- Kivits Joëlle, Fournier Cécile, Mino Jean-Christophe, Frattini Marie-Odile, Winance Myriam, Lefève, Céline, Robelet Magali, « Jalons pour une recherche interdisciplinaire en santé et en sciences humaines et sociales : apports d'un séminaire de recherche », *Santé Publique*, vol. 25, pp. 579-586.

- Norodom Benjamin, *L'arsenic, un poison d'actualité*, thèse en pharmacie, Université de Rouen, 2016.

- Rosenberg Nicole, « Allergie respiratoire professionnelle aux produits phytosanitaires », *Documents pour le médecin du travail*, n° 124, 4^e trimestre 2010.

- Torres-Wong Cynthia, *Exposition professionnelle à l'arsenic en France*, thèse en médecine du travail, Université de Toulouse, 2018.

Histoire agricole

- Bonneuil Christophe, Denis Gilles, Mayaud Jean-Luc, *Sciences, chercheurs et agriculture : pour une histoire de la recherche agronomique*, Versailles, Éditions Quae, 2008.

- Bonneuil Christophe, Thomas Frédéric, *Semences : une histoire politique : amélioration des plantes, agriculture et alimentation en France depuis la seconde guerre mondiale*, Paris, Éditions Charles Léopold Mayer, 2012.

- Knittel Fabien, *Vivre à la campagne en France, de 1815 aux années 1970*, Malakoff, Armand Colin, 2024.

- Lyautey Margot, Humbert Léna, Bonneuil Christophe, *Histoire des modernisations agricoles au XX^e siècle*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2021.
- Lynch Édouard, *Moissons rouges*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2002.
- Regnault Henri, Arnauld de Sartre Xavier, Regnault-Roger Catherine, *Les révolutions agricoles en perspective*, Paris, Éditions France agricole, 2012.
- Vrignon Alexis, « René Dumont ou le socialisme « de l'arbre et du jardin » », *Cahiers d'histoire. Revue d'histoire critique*, n° 130, 2016, pp. 63-78.

Histoire agricole du Nord-Pas-de-Calais

- Allart Marie-Christine, *L'évolution du monde agricole en Artois de 1945 à 1985*, thèse en histoire, Université de Lille, 1991.
- Barré Alain, Vaudois Jean, « Autoroutes et agriculture dans la région Nord-Pas-de-Calais », *Hommes et Terres du Nord*, n° 1, 1980, pp. 46-53.
- Camier M., « La betterave dans le Cambrésis », *Revue du Nord*, tome 38, n° 151, 1956, *Livraison géographique* n° 5, pp. 53-74.
- Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL), *L'endive : guide pratique*, Paris, CTIFL, 1991.
- Crépin Annie, Roselle Dominique, *Histoire des provinces françaises du Nord : le Nord-Pas-de-Calais entre Révolution et contre-révolution*, tome 4, Arras, Artois Presses Université, 2008.
- Delaire Denise, *L'agriculture dans le canton d'Aire-sur-la-Lys*, Maîtrise en histoire contemporaine, Université de Lille, 1977.
- Demeulenaere F., « Evolution récente de l'agriculture dans les zones péri-urbaines : l'exemple de l'Ouest de l'agglomération lilloise », *Hommes et Terres du Nord*, 1982/1.
- De Oliveira Matthieu, Derrien Marie, Julien Élise, *La vie d'après. Les retours de la Grande Guerre*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2022.

- Derville Alain, « L'agriculture flamande. Des origines médiévales aux descriptions de 1800 », *Histoire & Sociétés Rurales*, n° 4, 2ème semestre 1995, pp. 47-68.
- Lannette-Claverie Claude, *Histoire de la protection sociale dans le Nord-Pas de Calais : dix années de recherche*, Valenciennes, Comité régional Nord-Pas de Calais d'histoire de la sécurité sociale, 1995,
- Fourdrignier Marc, « Les endiviers du Cambresis ». *Hommes et Terres du Nord*, n° 1, 1983, pp. 69-72.
- Jessenne Jean-Pierre, Roselle Dominique,, « L'histoire rurale de la France du Nord de la fin du Moyen Âge au XX^e siècle », *Revue du Nord*, vol. 375-376, n° 2-3, 2008, pp. 303-333.
- Manouvrier Éric, « L'endive, un produit de terroir du Nord-Pas-de-Calais ? », *Ruralia*, n° 15, 2004.
- Roselle Dominique, « Terre, paysannerie et notabilité. Quelle Révolution ? », dans Leuwers Hervé, Jessenne Jean-Pierre, Roselle Dominique, « L'histoire rurale de la France du Nord de la fin du Moyen Âge au XX^e siècle », *Revue du Nord*, vol. 375-376, n° 2-3, 2008, pp. 303-333.

Histoire de l'industrie agro-alimentaire

- Allart Marie-Christine, *Les industries agroalimentaires du Nord-Pas-de-Calais aux XIX^e et XX^e siècles : une histoire occultée*, Paris, L'Harmattan, 2007.
- Cattoen François, « Monographie historique, agricole et industrielle de la commune d'Auby », *Union géographique du Nord de la France*, 1911.
- Chardonnet Jean, « L'industrie chimique des sous-produits de la houille en France à la veille de la guerre », *Annales de Géographie*, t. 54, n° 295, 1945, pp. 180-191.
- Hénaff Yvon, « La sucrerie-raffinerie de Thumeries », dans Comité national de géographie, « Journées géographiques de Caen (5-8 mars 1966) - Travaux de la Commission de géographie, industrielle », *Revue de géographie alpine*, tome 54, n° 4, 1966.
- Laloux Ludovic, *La betterave à sucre : essor agricole et industrialisation rurale : réalités françaises et perspectives internationales : de Marggraf à Berlin (1747) à la conférence de Londres (1937)*, Valenciennes, Presses universitaires de Valenciennes, 2020.

- Laloux Ludovic, « Le travail du sucre (France du Nord et Belgique – des années 1830 aux années 1930) », *Revue du Nord*, 2020/2 n° 435, 2020, pp. 381-397.
- Lentacker Firmin, Olivier E., « La sucrerie et l'organisation des campagnes betteravières dans la région du Nord », *L'Information Géographique* 17, n° 4, 1953, pp. 129-132.
- Lequeux A., « La culture de la betterave à sucre et son évolution dans la région du Nord », *Bulletin de l'Association de Géographes Français* 18, n° 140, 1941, pp. 104-111.
- Marlière William, *Croissance et Mutations d'une entreprise agro-alimentaire : la Sucrerie Centrale de Cambrai de 1872 aux années 1980*, mémoire de maîtrise en histoire contemporaine, Université de Lille, 1994.
- Rubio-Lair M. - B., *Enjeux et réalités socio-économiques d'une industrie agro-alimentaire dans le Nord-Pas-de-Calais : la transformation de la pomme de terre*, mémoire de sciences économiques, UER de Sciences Économiques et Sociales – USTL, 1982.

Histoire des engrais

- Agreste, *Nord-Pas de Calais : annuaire de statistique agricole 1994 : résultats 1992 et 1993*, Amiens, Direction régionale de l'Agriculture et de la Forêt, 1994.
- Allart Marie-Christine, « Les fermes des compagnies minières : des oubliées de l'histoire. L'exemple de Béthune et de Lens », *Revue du Nord*, 2021/4 n° 441, pp. 707-729.
- Barles Sabine, « Experts contre experts : les champs d'épandage de la ville de Paris dans les années 1870 », *Histoire urbaine*, vol. 14, n° 3, 2005, pp. 65-80.
- Bonny Sylvie, Carles Roland, « Perspectives d'évolution de l'emploi des engrais et des phytosanitaires dans l'agriculture française », *Revue d'Études en Agriculture et Environnement*, n° 1, 1993, pp. 29-62.
- *Fertilisation et amendements*, Dijon, Éditions Educagri, 2023.
- Giraud Pierre-Noël, *Économie des phosphates*, Paris, MINES ParisTech, 2023.

- Jas Nathalie, *Au carrefour de l'agriculture et de la chimie : les sciences agronomiques en France et en Allemagne, 1850-1914*, Paris, Éditions des archives contemporaines, 2001.
- Knittel Fabien, « Agronomie des engrais en France au XIX^e siècle. Salpêtre, déchets urbains, engrais chimiques : trois exemples de valorisation agricole », *Histoire & Sociétés Rurales*, 2017/2 vol. 48, pp. 177-200.
- Leblanc Edgar, *Pour une histoire de l'enseignement agricole. La loi du 2 août 1918 et ses évolutions*, Dijon, Educagri éditions, 2021,
- Llopart Michael, *Aux origines d'AZF: le problème de l'azote en France, 1919-1940*, Tours, Presses universitaires François-Rabelais, 2023.
- Mathey Adèle, *Le retour aux sols agricoles des excréta humains au XIX^e siècle dans les Flandres : le succès de l'engrais flamand*, rapport de stage à AgroParisTech, 2019.
- Meriaux Valentin, *L'Institut Pasteur de Lille : politiques et économies de la science aux origines de la biomédecine (1894-1939)*, thèse en histoire, Université de Lille, en cours de préparation.

Histoire des produits phytosanitaires

- Foucart Stéphane, *Et le monde devint silencieux. Comment l'agrochimie a détruit les insectes*, Paris, Seuil, 2019.
- Fourche Rémi, *Contribution à l'histoire de la protection phytosanitaire dans l'agriculture française (1880-1970)*, thèse de doctorat en histoire, Université de Lyon, 2004.
- Heydel Laurence, *Diagnostic et maîtrise des contaminations des eaux souterraines par les résidus d'atrazine*, thèse de doctorat en sciences agricoles, Institut National Polytechnique de Lorraine, 1998.
- Jouzel Jean-Noël, *Pesticides. Comment ignorer ce que l'on sait*, Paris, Presses de Sciences Po, 2019.

- Schiavon Michel, Perrin-Ganier Corinne, Portal Jean-Marie, « La pollution des eaux par les produits phytosanitaires : état et origine, agronomie », *Agronomie*, n° 15, 1995, pp. 157-170.

Histoire économique

- Scheurer Fernand, « Histoire des centrales thermiques de 1946 à 1980 », *Bulletin d'histoire de l'électricité*, n° 10, décembre 1987, pp. 121-142.
- Williot Jean-Pierre, « Du déclin au renouveau : l'approvisionnement gazier en France au XX^e siècle », *La politique énergétique de la France au XX^e siècle : une construction historique*, *Annales des mines*, août 1998, pp. 11-19.

Ouvrages généraux sur l'histoire du Nord-Pas-de-Calais

- Bussière Éric, Lefebvre Bernard, Vavasseur-Desperriers Jean, *Histoire des provinces françaises du Nord (1815-1914)*, tome 5, Arras, Artois Presses Université, 2012.
- Bussière Éric, Marcilloux Patrice, Varaschin Denis, *La grande reconstruction : reconstruire le Pas-de-Calais après la Grande guerre : actes du colloque d'Arras 8 au 10 novembre 2000*, Arras, Archives départementales du Pas de Calais, 2002.
- Bussière Éric, Warloutzet Laurent *et al.*, *Histoire des provinces françaises du Nord (1914-2014)*, tome 6, Arras, Artois Presses Université, 2016.
- Chelini Michel-Pierre, Roger Philippe, *Reconstruire le Nord – Pas-de-Calais après la Seconde Guerre mondiale (1944-1958)*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2017.
- Eck Jean-François, Peter Friedemann, Karl Lauschke, *La reconversion des bassins charbonniers : une comparaison interrégionale entre la Rhur et le Nord-Pas-de-Calais*, actes du colloque international, Villeneuve-d'Ascq, Roubaix, 13-15 novembre 2003, *Revue du Nord*, Université Charles-de-Gaulle-Lille 3, 2006.
- Hilaire Yves-Marie, *Histoire du Nord-Pas-de-Calais de 1900 à nos jours*, Toulouse, 1982.

- Roger Philippe, *Le Nord-Pas-de-Calais en 1958*, Villeneuve-d'Ascq, Institut de recherches historiques du Septentrion, 2009.

Histoire économique du Nord-Pas-de-Calais

- Dormard Serge, *L'économie du Nord-Pas-de-Calais : histoire et bilan d'un demi-siècle de transformations*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2001.
- DRIRE, INSEE, *L'industrie dans le Nord-Pas-de-Calais*, Lille, Douai, 1999.
- Eck Jean-François, Chelini Michel-Pierre, *PME et grandes entreprises en Europe du Nord-Ouest XIX^e - XX^e siècle*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2012.
- INSEE, « Histoire industrielle » dans *Dossier Nord-Pas-de-Calais n° 1*, Décembre 2014.

Histoire urbaine

- Delmotte Anne-Valérie, *Marcq-en-Baroeul une ville moyenne à haut niveau de vie*, TER de L3 Histoire, Université de Lille, 2001.
- Delsalle Paul, *Histoire de Marcq-en-Barœul*, Dunkerque, Éditions des Beffrois, 1983.
- Nazé Francis, *Histoire de Bondues*, Cambrai, Nord patrimoine, 2002.
- Vidoni Nicolas, *La police des Lumières, XVII^e-XVIII^e siècle*, Paris, Perrin, 2018.

Communications scientifiques

Communications en histoire de la santé

- Rainhorn Judith, « Le vert qui tue. L'arsenic, poison professionnel et environnemental dans l'Angleterre victorienne », communication orale lors de la séance des *Rendez-vous du CRIHM* du 19 avril 2024, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq.

Communications interdisciplinaires

- Génin Michaël, « Disparités infrarégionales d'incidence de l'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) influencées par la défaveur socio-économique des populations », communication lors de la Première journée de restitution SIGLES, Lille, 2016.
- Wakim Lara Maria, Paumelle Martin, Heuguebart Léo, « Approche multidisciplinaire pour caractériser l'influence de facteurs écologiques, historiques et environnementaux dans la maladie de Crohn », communication lors de la journée SIGLES du 20 mai 2022, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq.
- Wakim Lara Maria, Paumelle Martin, Heuguebart Léo, « Environnement et santé », communication lors d'un séminaire interdisciplinaire le 6 décembre 2023, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq.
- Wakim Lara Maria, Paumelle Martin, Heuguebart Léo, Touchelay Béatrice, « Les causes environnementales de la maladie de Crohn : doctorant•e•s pluridisciplinaires », table ronde lors du *Printemps de l'interdisciplinarité* le 8 juin 2022, Université de la Sorbonne, Campus Jussieu.

Sitographie

Bases de données en ligne

- ActiviPoll | SSP-InfoTerre : matrice Activités-Polluants indiquant la probabilité qu'une substance active ait rejeté par une activité classée, nous utilisons sa V3 datant de 2022, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://ssp-infoterre.brgm.fr/fr/base-de-donnees/bd-activipoll>).

- ADES : portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://ades.eaufrance.fr>).

- Agreste, la statistique agricole : service de statistique, d'évaluation et de prospective du ministère de l'Agriculture, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://agreste.agriculture.gouv.fr>).

- Archinoë - Installations classées : inventaire en ligne des installations pour la protection de l'environnement classées entre 1798 et 2008 conservées aux Archives départementales du Pas-de-Calais, dernière consultation le 7 avril 2025,

(https://archivesenligne.pasdecals.fr/console/ir_serie.php?id=56&p=formulaire_icpe).

- E-phy : catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages, des matières fertilisantes et des supports de culture autorisés en France, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://ephy.anses.fr>).

- Pestimat : matrice culture-exposition aux pesticides agricoles mesurant la probabilité qu'un produit phytosanitaire ait été employé en fonction des cultures et des époques, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://sites.bph.u-bordeaux.fr/PESTIMAT/>).

- Pollution des sols, secteurs d'informations sur les sols et anciens sites industriels : carte des anciens sites industriels et activités de service, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.georisques.gouv.fr/risques/basias/donnees#/>).

- INRS : base de données répertoriant les conséquences sanitaires possibles de l'exposition dans le cadre professionnel à une substance, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.inrs.fr/publications/bdd/mp.html>).

Articles et billets en ligne sur les sites d'agences de santé publique

- Agence de l'eau du bassin Artois-Picardie, « La dernière qualité des eaux de surface », dernière consultation le 7 avril 2025,

(https://www.eau-artois-picardie.fr/cartotheque?field_type_ressource_tid%255B%255D=7&combine=&field_type_ressource_tid%255B%255D=7&combine).

- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, « One Health : une seule santé pour les êtres vivants et les écosystèmes », 2024, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.anses.fr/fr/content/one-health-une-seule-sante-pour-les-etres-vivants-et-les-ecosystemes>).

- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, « Prosulfocarbe : le point sur les travaux de l'Anses », 2023, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.anses.fr/fr/content/prosulfocarbe-point-travaux-anses>).

- Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF), « Les zones vulnérables en Auvergne-Rhône-Alpes », 2024, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/les-zones-vulnerables-en-auvergne-rhone-alpes-a5553.html>).

- EPIMAD, CHU de Lille, « Les MICI », dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.epimad.chu-lille.fr/patients/les-mici/>).

- France Rein, « Les chiffres clés de la maladie rénale », 2024, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.francerein.org/actualites/les-chiffres-cles-de-la-maladie-renale>).

- Ineris, « L'action RSDE », dernière consultation le 7 avril 2025,
(<https://www.ineris.fr/fr/action-rsde>).
- Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), « L'exposome, empreinte des expositions d'une vie », 2021, dernière consultation le 7 avril 2025,
(<https://www.inrae.fr/actualites/lexposome-empreinte-expositions-dune-vie>).
- Inserm, « Unhappy Hour : c'est quoi l'effet cocktail ? », 2019, dernière consultation le 7 avril 2025,
(<https://www.inserm.fr/c-est-quoi/unhappy-hour-c-est-quoi-effet-cocktail/>).
- Inserm, « Maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI). Contrôler les symptômes pour retrouver une qualité de vie satisfaisante », 2017, dernière consultation le 7 avril 2025,
(<https://www.inserm.fr/dossier/maladies-inflammatoires-chroniques-intestin-mici/>).
- SANDRE, « Rapport de contrôle des données : zones vulnérables de désignation », 2019, dernière consultation le 8 avril 2025,
(https://services.sandre.eaufrance.fr/telechargement/geo/ZON/ZoneVuln/RapportControles%20ZonesVuln_com.pdf),
- Santé publique France, « Santé environnementale : une priorité de santé publique », 2022, dernière consultation le 7 avril 2025,
(<https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2022/sante-environnementale-une-priorite-de-sante-publique>)

Présentation de données en ligne

- BRGM, « Préambule départemental du Nord de BASIAS », 2008, dernière consultation le 7 avril 2025,
(<https://files.georisques.fr/BASIAS/P59.pdf>).
- Insee, « Présentation générale de la NAF en vigueur », 2024, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.insee.fr/fr/information/3281579>).

- Union des industries de la fertilisation, « Qui sommes nous ? L'union des industries de la fertilisation », dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.unifa.fr/qui-sommes-nous>)

Article en ligne rapportant des cas de pollutions

- Armand Élodie, « Pollution de l'Escaut: la préfecture du Nord impose à Tereos une "réparation écologique" », *La Voix du Nord*, 3 septembre 2021, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.lavoixdunord.fr/1064445/article/2021-09-03/pollution-de-l-escaut-la-prefecture-du-nord-impose-tereos-une-reparation>).

- Boucher Yannick, « Les sucreries régionales de Tereos trop polluantes? 450 emplois menacés », *La Voix du Nord*, 25 décembre 2018, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.lavoixdunord.fr/512582/article/2018-12-25/les-sucreries-regionales-de-tereos-trop-polluantes-450-emplois-menaces>).

- Galus Christiane, « Le Muséum national d'histoire naturelle confirme la mauvaise qualité des eaux en France », *Le Monde*, 7 juin 2005, dernière consultation le 7 avril 2025,

(https://www.lemonde.fr/international/article/2005/06/07/le-museum-national-d-histoire-naturelle-confirme-la-mauvaise-qualite-des-eaux-en-france_659199_3210.html).

- Saberan Haydée, « La pollution agricole est la plus difficile », *Libération*, 8 juin 2005, dernière consultation le 7 avril 2025,

(https://www.liberation.fr/evenement/2005/06/08/la-pollution-agricole-est-la-plus-difficile_522630/).

- Schonheere Thomas, « Les betteraviers du Nord-Pas-de-Calais réclament des "solutions" après l'interdiction des néonicotinoïdes », *France Bleu Nord*, 8 février 2023, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.francebleu.fr/infos/agriculture-peche/les-betteraviers-du-nord-pas-de-calais-reclament-des-solutions-apres-l-interdiction-des-neonicotinoides-4195063>).

- Vanlaton Martin, « 9 des 50 sites industriels français les plus polluants se situent dans les Hauts-de-France », *La Voix du Nord*, 7 novembre 2022, dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/nord-0/dunkerque/9-des-50-sites-industriels-francais-les-plus-polluants-se-situent-dans-les-hauts-de-france-2650236.html>).

- Ville de Lille, « Fives Cail », dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.lille.fr/Vivre-a-Lille/Les-travaux-a-Lille/Les-projets-urbains/Fives-Cail2>).

- Ville de Lille, « Fives Cail : les travaux », dernière consultation le 7 avril 2025,

(<https://www.lille.fr/Actualites/Fives-Cail-les-travaux>).

Documentaire sur les produits phytosanitaires

- Lepetit Sylvain, Aramaki Miyuki Droz, Séga Sébastien, *Insecticide - Comment l'agrochimie a tué les insectes*, documentaire diffusé sur Arte le 11 septembre 2023.

Table des matières

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	6
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	8
Chapitre liminaire : Définition d’une méthode interdisciplinaire de recherche des pollutions historiques.....	30
A) Intégration à des projets de recherche interdisciplinaires.....	30
1) Apports multidisciplinaires.....	30
2) Adaptations à l’interdisciplinarité.....	33
B) Définir des clusters où étudier les pollutions historiques.....	37
1) Clusters de maladie de Crohn.....	37
2) Clusters d’insuffisance rénale chronique terminale.....	40
3) Méthode d’étude des pollutions historiques dans les clusters.....	42
Partie 1 : Étude historique des pollutions d’origine industrielle dans les clusters de maladie de Crohn et d’insuffisance rénale chronique terminale.....	51
Chapitre 1 : Constitution d’une base de données historique des établissements classés dans les villes épicentres des clusters.....	59
A) Organisation de la base de données.....	59
1) La base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS).....	59
2) Description de la base de données.....	62
B) Localisation des groupes d’industries d’après la base de données des activités classées....	64
1) Le cluster artésien : un territoire en reconversion.....	65
2) Le Cambrésis, territoire rural industrialisé.....	68
3) Le Pays d’Aire, territoire d’élevage.....	69
4) Un cluster dans la périphérie nord de Lille.....	71
C) Dénonciation des nuisances des établissements classés.....	74
1) Produits chimiques.....	75
2) Travail des métaux et du bois.....	79

3) Agriculture, élevage et alimentaire.....	83
4) Textile.....	86
5) Autres.....	89
Chapitre 2 : Activités et pollutions dans les clusters.....	93
A) La matrice Activités-Polluants.....	94
1) Indice de confiance de corrélation activité / polluant de la matrice Activités-Polluants	94
2) Appariement avec la matrice Activités-Polluants.....	98
B) Études des activités les plus souvent répertoriées.....	101
1) Produits chimiques / toxiques.....	102
2) Métaux.....	107
3) Bois.....	109
4) Agriculture / activités agro-alimentaires.....	111
5) Textile.....	113
C) Études des activités ayant des indices moyens élevés.....	118
1) Produits chimiques, toxiques et dangereux.....	119
2) Métaux.....	122
3) Bois.....	126
4) Textile.....	128
5) Agriculture, élevage et alimentaire.....	131
6) Autres.....	134
Chapitre 3 : Complément à l'étude des pollutions à l'aide d'études économiques.....	142
A) Localisation des industries dans divers études économiques.....	143
1) Les industries minières du Bassin minier concurrencées par l'agroalimentaire.....	144
2) Le Cambrésis dominé par les industries textiles et agroalimentaires.....	147
3) Le Pays d'Aire entouré de zones spécialisées dans la verrerie et l'automobile.....	149
4) La région lilloise, territoire polyvalent.....	151
B) Rejets des activités identifiées dans les études économiques mobilisées.....	153
1) Résidus et stockage industriel.....	153
2) Production industrielle.....	157
3) Fabrication d'équipements.....	162

Partie 2 : Histoire des pollutions agricoles dans les clusters de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique terminale.....172

Chapitre 4 : Agriculture et industries associées : pollutions des engrais chimiques et du secteur agroalimentaire dans les clusters..... 180

A) Liens entre agriculture et industrie dans les clusters.....181

1) Production des engrais dans les clusters.....181

2) Un secteur agroalimentaire dynamique.....184

3) Agroalimentaire, engrais et pollutions..... 189

4) Diffusion du progrès agricole..... 194

B) Quantités d'engrais épandus dans les clusters..... 200

1) La région Nord-Pas-de-Calais : grande consommatrice d'engrais.....201

2) Concentration des engrais dans les sols et les eaux du Nord-Pas-de-Calais.....208

3) Comparaison de l'épandage d'engrais dans les clusters.....215

C) Pollution contemporaine des clusters.....221

1) Les eaux souterraines artésiennes menacées par la pollution agricole.....222

2) Les eaux agricoles rejetées dans les cours d'eau du Cambrésis.....225

3) Le Pays d'Aire au carrefour de territoires agricoles pollueurs.....228

4) Le centre urbain lillois et sa périphérie..... 230

Chapitre 5 : Protection phytosanitaire des cultures des clusters.....233

A) Principaux produits phytosanitaires employés au xx^e siècle.....234

1) L'arsenic et le cuivre contre les maladies et les parasites des cultures.....235

2) Diversification des substances actives des phytosanitaires de la deuxième partie du xx^e siècle.....239

3) Probabilité d'emploi de produits phytosanitaires d'après la base PESTIMAT.....245

B) L'Artois, terre de cohabitation entre la betterave, le blé et l'endive.....248

1) Fonctionnement de fermes artésiennes de l'entre-deux-guerres.....249

2) Profil agricole et pollutions dans le cluster artésien après-guerre.....254

C) Le Cambrésis, territoire de polyculture spécialisé dans la betterave.....	258
1) Les fermes de Forest-en-Cambrésis et de Flesquières.....	258
2) Domination partagée du secteur sucrier.....	261
D) Le Pays d’Aire au carrefour de trois régions agricoles.....	265
1) Des records de quantités d’engrais épandus.....	265
2) Profil(s) agricole(s) du Pays d’Aire.....	268
E) Disparition de l’agriculture autour de Lille.....	271
1) L’agriculture autour de Lille dans la première partie du xx ^e siècle.....	271
2) Étaler l’urbain aux dépens des champs.....	276
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	287
SOURCES ET BIBLIOGRAPHIE.....	301
TABLES ET INDEX.....	356
ANNEXES.....	404

TABLES ET INDEX

Index des figures

Figure 1 : Prévalence de la maladie de Crohn en France (2007-2014),.....	38
Figure 2 : Clusters de maladie de Crohn dans le nord de la France (1988-2014).....	39
Figure 3 : Prévalence de l'IRCT en France en 2012.....	41
Figure 4 : Clusters d'IRCT dans le Nord-Pas-de-Calais.....	42
Figure 5 : Localisation des villes épicentres du cluster de sur-incidence de MC du Cambrésis.....	45
Figure 6 : Localisation des communes épicentres du cluster de sur-incidence de MC du Pays d'Aire.....	46
Figure 7 : Localisation des communes à l'est du cluster de sur-incidence de MC du Bassin minier.....	46
Figure 8 : Localisation des communes à l'ouest du cluster de sur-incidence de MC du Bassin minier.....	47
Figure 9 : Localisation des communes dans le cluster de sous-incidence de Lille.....	48
Figure 10 : Les feeders dans les clusters du Nord-Pas-de-Calais.....	156
Figure 11 : L'industrie sucrière dans le Bassin minier, la région lilloise, le Hainaut- Cambrésis et la plaine de la Lys en 1953.....	187
Figure 12 : Concentration en nitrates des eaux du Nord-Pas-de-Calais en 1987.....	210
Figure 13 : Concentration moyenne en nitrates en mg / L dans les eaux de distribution (2016-2020).....	211
Figure 14 : Zones d'actions renforcées dont la teneur en nitrate est supérieure ou égale à 50 mg/l.....	213
Figure 15 : Volume d'eaux souterraines prélevées dans le Nord-Pas-de-Calais en 2013	227
Figure 16 : Culture de la betterave dans le nord de la France entre 2010 et 2012.....	292
Figure 17 : Arsenic dans les sols des clusters de maladie de Crohn décrits par Epimad	293

Index des tableaux

Tableau 1 : Liste des activités exclues de BASIAS dans le Nord.....	35
Tableau 2 : Territoires ayant une incidence remarquable pour les deux pathologies.....	43
Tableau 3 : Communes épicentres des clusters de maladie de Crohn.....	44
Tableau 4 : Correspondance entre les clusters et les régions agricoles.....	49
Tableau 5 : Émissions des principaux polluants atmosphériques par les industries du Nord-Pas-de-Calais en 1994.....	56
Tableau 6 : Répartition des activités classées dans les cluster.....	63
Tableau 7 : Exemple de l'insertion d'une porcherie de Roncq dans la base de données..	63
Tableau 8 : Exemple de l'insertion d'un élevage bovin d'Aire-sur-la-Lys dans la base de données.....	64
Tableau 9 : Activités classées des communes épicentres du cluster artésien par groupe	65
Tableau 10 : Activités classées des communes épicentres voisines d'Arras par groupe.	66
Tableau 11: Activités classées des communes épicentres situées entre Lens et Douai par groupe.....	67
Tableau 12: Activités classées à Caudry et au Cateau-Cambrésis.....	68
Tableau 13 : Activités classées à Marez et Quiévy.....	69
Tableau 14 : Activités classées à Aire-sur-la-Lys et Isbergues.....	70
Tableau 15 : Activités classées dans le cluster du Pays d'Aire.....	70
Tableau 16 : Activités classées des communes du cluster lillois par groupe.....	72
Tableau 17 : Activités classées de Lille par groupe.....	73
Tableau 18 : Groupes d'activités dans les communes épicentres du cluster de Lille par groupe.....	73
Tableau 19 : Plaintes contre les activités utilisant des produits chimiques avant 1960...	75
Tableau 20 : Objet des plaintes envers les activités utilisant des produits chimiques entre 1960 et 1975.....	77
Tableau 21 : Plaintes contre les activités utilisant des produits chimiques entre 1976 et 1990.....	78
Tableau 22 : Plaintes contre les activités liées aux métaux avant 1960.....	80
Tableau 23 : Plaintes contre les activités liées aux métaux entre 1960 et 1976.....	81
Tableau 24 : Plaintes contre les activités liées aux métaux après 1976.....	82

Tableau 25 : Plaintes contre les fumées des activités du secteur alimentaire à Lille avant 1960.....	83
Tableau 26 : Plaintes contre les blanchisseries à Lille avant 1960.....	86
Tableau 27 : Objet des plaintes envers les activités textiles dans les années 1960.....	87
Tableau 28 : Plaintes contre les activités textiles après 1970.....	88
Tableau 29 : Plaintes contre les établissements de la catégorie « Autres ».....	90
Tableau 30 : Activités visées par le plus de plaintes.....	91
Tableau 31 : Références bibliographiques étrangères mobilisées par la matrice Activités-Polluants.....	96
Tableau 32 : Explication de la notation de la confiance de corrélation activité / pollution	97
Tableau 33: Répartitions des substances dans les groupes.....	98
Tableau 34 : Types d'activités classées en V89.07Z.....	99
Tableau 35 : Nombre d'activités par section.....	100
Tableau 36 : Corrélations supérieures à 6 entre le code G47.30Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	102
Tableau 37: Corrélations supérieures à 6 entre le code V89.03Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	104
Tableau 38 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C20.30Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	105
Tableau 39 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C25.6 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	108
Tableau 40 : Corrélations égales à 6 entre le code C16.23Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	110
Tableau 41 : Code NAF A01.4 dans les clusters.....	112
Tableau 42 : Corrélations supérieures à 6 entre le code S96.01 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	114
Tableau 43 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C13 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	115
Tableau 44 : Substances ayant un indice de 8 avec trois substances.....	117
Tableau 45 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C20.16Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	120

Tableau 46 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C20.12Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	121
Tableau 47 : Corrélations supérieures à 6 entre le code E38 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	122
Tableau 48 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C24 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	123
Tableau 49 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C25.61Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	125
Tableau 50 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C16 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	127
Tableau 51 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C22 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	128
Tableau 52 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C13.3 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	130
Tableau 53 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C20.1 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	132
Tableau 54 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C10.7 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	133
Tableau 55 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C23.1 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	135
Tableau 56 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C17 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	137
Tableau 57 : Corrélations supérieures à 6 entre le code D35.1 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	138
Tableau 58 : Corrélations supérieures à 6 entre le code H49 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	139
Tableau 59 : Nombre d'activités classées par cluster ayant une corrélation de 8 avec les substances en ayant le plus.....	141
Tableau 60 : Variation de la part de la population active ayant un emploi industriel entre mars 1975 et janvier 1985 dans le Bassin minier.....	145
Tableau 61 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C24.5 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	158

Tableau 62 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C19.10Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	159
Tableau 63 : Corrélations supérieures à 6 entre le code D35.41Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	160
Tableau 64 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C10 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	161
Tableau 65 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C28.30Z et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	163
Tableau 66 : Corrélations supérieures à 6 entre le code C30.2 et les substances de la matrice Activités-Polluants.....	164
Tableau 67 : Rejets principaux dans le cluster artésien.....	168
Tableau 68 : Rejets principaux dans le cluster du Cambrésis.....	169
Tableau 69 : Rejets principaux dans le cluster airois.....	170
Tableau 70 : Substances spécifiques au cluster lillois.....	171
Tableau 71 : Localisation de l'industrie des engrais en Artois en 1949,.....	182
Tableau 72 : Localisation de l'industrie sucrière en Artois en 1951.....	186
Tableau 73 : Corrélations supérieures à 6 communes aux activités agroalimentaires des clusters.....	193
Tableau 74 : Production de betteraves et de blé après la Seconde Guerre mondiale (base 1938 = 100).....	196
Tableau 75 : Diffusion des tracteurs en Artois de 1955 à 1979.....	197
Tableau 76 : Productivité en Artois en quintaux par <i>hectare</i> (1945-1985).....	198
Tableau 77 : Moyennes annuelles d'engrais épandus en kg par hectare dans le Nord en 1929.....	202
Tableau 78 : Engrais simples dans le Nord en 1935.....	202
Tableau 79 : Évolution des moyennes annuelles d'engrais épandus en kg par hectare dans le Pas-de-Calais (1924-1948).....	203
Tableau 80 : Quantités épandues dans le Nord, le Pas-de-Calais et en France en 1952	205
Tableau 81 : Livraisons moyennes en kg d'engrais par type et par hectare cultivé en 1992 dans le Nord-Pas-de-Calais.....	207
Tableau 82 : Livraisons d'engrais par type en tonnes en 1992 dans le Nord-Pas-de-Calais.....	207

Tableau 83 : Moyenne d'engrais épandus en kg / ha / an en Artois (1924-1937).....	215
Tableau 84 : Moyenne d'engrais épandus par hectare à Flesquières et Forest-en-Cambrésis en 1938.....	217
Tableau 85 : Évolution des moyennes annuelles d'engrais épandus en kg / ha / an autour du Pays d'Aire (1924-1937).....	217
Tableau 86 : Moyenne d'engrais épandus en kg / ha / an à Racquinghem, Locon et Ardres en 1951.....	218
Tableau 87 : Moyenne d'engrais épandus par hectare à Santes en 1938.....	220
Tableau 88 : Produits phytosanitaires achetés en Artois en kg / ha / an (2015-2019)...	224
Tableau 89 : Produits phytosanitaires achetées dans le Cambrésis en kg / ha / an (2015-2019).....	225
Tableau 90 : Produits phytosanitaires achetées dans le Pays d'Aire en kg / ha / an (2015-2019).....	229
Tableau 91 : Produits phytosanitaires achetées dans la région lilloise en kg / ha / an (2015-2019).....	231
Tableau 92 : Traitement préconisé contre les différents parasites de l'endive.....	242
Tableau 93 : Matières actives ayant le plus probablement été épandues sur les cultures de pomme de terre.....	246
Tableau 94 : Matières actives les plus épandues sur les cultures de betteraves en France avant 1980.....	246
Tableau 95 : Matières actives les plus épandues sur les cultures de betteraves en France après 1980.....	247
Tableau 96 : Engrais chimiques ajoutés en fonction de la culture dans une ferme à Gavrelle.....	249
Tableau 97 : Engrais chimiques ajoutés en fonction de l'utilisation précédente du terrain dans une ferme à Hermaville.....	251
Tableau 98 : Surface utilisée en hectare par type de culture dans une ferme à Frémicourt	252
Tableau 99 : Engrais chimiques ajoutés en fonction de l'utilisation précédente du terrain dans une ferme à Frémicourt.....	252
Tableau 100 : Place de la pomme de terre dans la SAU de la CU d'Arras entre 1988 et 2010.....	255

Tableau 101 : Place du blé dans la SAU de la CU d'Arras entre 1970 et 2010.....	256
Tableau 102 : Évolution de la SAU dans les communes épicentres du cluster artésien (1970-2010).....	257
Tableau 103 : Moyenne d'engrais épandus par hectare de culture dans une ferme à Forest-en-Cambrésis.....	259
Tableau 104 : Moyenne d'engrais épandus par hectare de culture à Flesquières.....	260
Tableau 105 : Comparaison de la surface allouée à la culture de la betterave entre le Nord, l'arrondissement de Cambrai et le Cambrésis en 1954.....	262
Tableau 106 : Évolution de la proportion de blé dans les communes épicentres du cluster du Cambrésis (1970-2010).....	264
Tableau 107 : Évolution de la SAU dans les communes épicentres du cluster airois (1970-2010).....	270
Tableau 108 : Proportion par culture des terres labourables autour de Lille en 1938...	272
Tableau 109 : Quantités d'engrais épandues par hectare dans une ferme de Santes en 1938.....	272
Tableau 110 : Place des cultures dans la région agricole lilloise (1988-2010).....	275
Tableau 111 : Agriculture à Lille (1970-2010).....	277
Tableau 112 : Place des cultures à Bondues (1970-2010).....	277
Tableau 113 : SAU par culture à Linselles (1970-2010).....	279
Tableau 114 : SAU par culture à Roncq (1970-2010).....	280
Tableau 115: Agriculture à Marcq-en-Barœul (1970-2010).....	280
Tableau 116 : Présence des cultures dans les clusters.....	284
Tableau 117 : Substances fortement présentes dans les rejets des activités classées par cluster.....	291
Tableau 118 : Répartition des dossiers d'activités rejetant du vanadium, du fluoranthène et du cobalt.....	296
Tableau 119 : Indices de corrélation du vanadium avec les activités des clusters.....	297
Tableau 120 : Indices de corrélation du fluoranthène avec les activités des clusters....	297
Tableau 121 : Indices de corrélation du cobalt avec les activités des clusters.....	298
Tableau 122 : Imprégnation des sols en cuivre et en arsenic.....	299

Index

Index des codes NAF.....	
A01.4.....	111, 117, 118, 169
C10.....	111, 112, 118, 131, 133, 147, 148, 160, 161, 194
C10.1.....	111, 112
C10.7.....	118, 131, 133
C10.8.....	111
C11.01.....	189
C13.....	113, 115, 116, 117, 128, 129, 130, 169
C13.3.....	128, 129, 130, 169
C14.11Z.....	150, 161
C16.....	109, 110, 126, 127, 166
C16.23Z.....	109, 110
C17.....	134, 136, 137, 166, 169
C19.10Z.....	147, 159
C20.1.....	119, 120, 121, 131, 132, 167, 169, 170, 194
C20.12Z.....	119, 120, 121, 167
C20.12Z :.....	121
C20.15Z.....	194
C20.16Z.....	119, 120, 169, 170
C20.30Z.....	105, 107, 117, 166, 168
C22.....	128, 167
C23.1.....	134, 135, 169
C24.5.....	147, 157, 158, 165, 169
C25.6.....	107, 108, 117, 123, 124, 125, 166, 169
C25.6	107
C25.61Z.....	123, 124, 125
C26.61Z.....	169
C28.30Z.....	152, 162, 163
C30.2.....	152, 163, 164
D35.1.....	134, 138, 167

D35.41Z.....	147, 160
E38.....	119, 121, 122
G45.21A.....	107, 108
G47.30Z.....	102, 103, 166
H49.....	134, 139, 155, 156, 167
H49.50Z.....	147, 155, 156
S96.01.....	113, 116, 117, 118, 128, 169
V89.02Z.....	147, 153
V89.03Z.....	103, 166
V89.04Z.....	147, 154
V89.05Z.....	147, 155
V89.07Z.....	99, 104, 166

Index des engrais.....**Engrais azotés.....**

Ammoniaque.....182, 183, 191, 203, 204, 209, 219, 221, 249, 250, 251, 253, 259, 260, 273

Azote. 56, 99, 115, 174, 175, 177, 181, 184, 191, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 211, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 226, 232, 250, 252, 259, 266, 267, 273

Cyanamides.....259

Nitrate....110, 115, 182, 183, 202, 203, 204, 209, 211, 212, 216, 219, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 249, 250, 251, 252, 254, 259, 260, 266, 273, 294

Nitrate de soude.....249, 250, 251, 252, 266

Sulfate d'ammoniaque.....182

Engrais phosphatés.....

Acide phosphorique.....201, 202, 204, 206, 207, 208, 215, 250

Phosphate.....121, 123, 125, 161, 177, 182, 183, 194, 202, 203, 204, 205, 216, 218, 219, 220, 249, 250, 251, 253, 260, 266, 267, 273

Phosphore.....123, 167, 184, 201, 203, 204, 216, 217, 219, 220, 232, 250, 259, 273

Superphosphates.....182, 183, 202, 203, 204, 216, 219, 249, 250, 251, 253, 266, 267, 273

Engrais potassiques.....

Chlorure de potassium.....202, 203, 204, 216, 219, 250, 259, 260, 267

Potasse...177, 183, 184, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 232, 249, 250, 253, 259, 260, 266, 285, 286, 294

Sylvinite.....202, 203, 250, 251

Autres engrais.....

Écume de défécation.....184, 219

Engrais composés.....182, 183, 203, 204, 207

Engrais flamand.....273, 274, 276, 282, 284, 298, 300, 343

Mélasse.....184, 185, 216, 260, 261, 285

Noir animal.....183

Pulpe.....185

Scories potassiques.....203, 204, 254, 259, 260

Vinasse.....184, 185, 189, 192, 219, 285

Index des produits phytosanitaires.....

Acide cinnamique.....	243, 294
Acide cyanhydrique.....	243
Acide sulfurique.....	52, 183, 203, 236, 253
Aldrine.....	240, 257, 293
Arséniate diplombique.....	236
Arséniate tricalcique.....	236
Bénomyl.....	247, 257
Bouillie.....	238, 264, 265, 271, 294
Carbamates.....	243, 294, 295
Carbendazime.....	110, 247, 248, 257, 293
Carbonate de soude.....	238, 264, 265, 294
Chaux.....	182, 216, 238, 266, 268, 273
Composés arsenicaux.....	235, 236, 258, 265, 268, 282, 283, 292, 294
Cymoxanil.....	243
DDT.....	237, 240, 246, 247, 257, 265, 270, 293
Deltamethrine.....	245, 246, 248, 256, 258, 282, 294
Diazinon.....	240, 241, 257, 293
Dieldrine.....	240, 257, 293
Difénoconazole.....	247, 248, 257, 265, 293
Diméthoate.....	240, 241, 257, 293
Époxiconazole.....	248, 257, 293
Flufenacet.....	246
Flusilazole.....	247, 248, 257, 293
Flutriafol.....	247, 257, 293
Fluvalinate.....	245, 246, 248, 256
Fumigants.....	243, 294
HCH.....	246, 247, 257, 293
Heptachlore.....	240, 257, 265, 270, 293
Imazalil.....	243, 294
Iprodione.....	241, 242, 264, 265, 271, 294

Lambdacyhalothrine.....	245, 246, 247, 248, 256, 257, 258, 265, 270, 282, 293, 294, 298
Lindane.....	237, 240, 246, 247, 257, 265, 270, 293
Linuron.....	245, 246
Mancozèbe...224, 226, 229, 230, 231, 241, 242, 243, 256, 258, 264, 265, 270, 271, 282, 294, 298	
Métobromuron.....	245, 246
Néonicotinoïdes.....	241, 257, 265
Organo-chlorés.....	243
Organophosphorés.....	243, 294, 295
Organostaniques.....	243
Parathion.....	239, 240, 241, 257, 265, 270, 293
Phénylamides.....	243
Phosalone.....	240, 241, 257, 293
Phtalimides.....	243
Phtalonitriles.....	243
Procymidone.....	241, 242, 243, 264, 265, 271, 294
Radium.....	237
Solutions cupriques.....	235, 253, 256, 258, 265, 267, 268, 270, 282, 283, 294
Thiabendazole.....	241, 242, 243, 256, 258, 264, 265, 270, 271, 282, 294, 298
Thiophanate-méthyl.....	247, 257
Thiophanate-métyl.....	293
Trichlorfon.....	240, 241, 257, 293
Vinchlozoline.....	241, 242, 264, 265, 294
Vinchlozoline,.....	243

Index des substances.....**Eléments chimiques.....**

Ammoniac non ionisé.....	103, 104, 106, 107, 108, 119, 121, 125, 132, 153, 157, 162, 168
Ammonium.....	112, 115, 135, 140, 159, 161, 162, 166, 194, 203, 211, 398
Ammonium non ionisé.....	115, 159, 166
Nitrites.....	115, 125, 211
Orthophosphates.....	125, 161, 194
Paramètres azotés.....	115, 127, 141, 154
Phosphate ferrique.....	121, 123

Eléments minéraux.....

Amiante.....	82, 103, 104, 108, 119, 132, 135, 153
Brome.....	110
Calcium.....	110, 123, 125, 126, 135, 136, 140, 219, 236, 259, 266, 396
Chlorures.....	110, 111, 112, 113, 116, 125, 154, 161, 194, 254
Composés fluorés.....	119
Cyanures libres.....	123, 125
Fluor.....	106, 110, 123, 125, 127, 133, 135, 136, 140, 154
Fluorure anion.....	116, 125, 135
Fluorure de sulfuryle.....	116
Potassium.....	110, 111, 123, 125, 127, 135, 154, 202, 203, 204, 216, 217, 219, 220, 249, 250, 259, 260, 266, 267, 273, 285, 338
Potassium.....	216
Sodium.....	110, 111, 116, 123, 125, 129, 135, 136, 138, 140, 154, 250, 377
Sulfates.....	110, 116, 125, 135, 154

Métaux et métalloïdes.....

Aluminium.....	16, 104, 108, 109, 132, 139, 160, 337, 390
Antimoine.....	116, 120, 122, 136, 138, 155, 157, 167, 170
Arsenic.....	17, 33, 36, 103, 104, 107, 109, 120, 122, 126, 132, 135, 136, 138, 140, 141, 154, 155, 166, 167, 168, 170, 180, 193, 222, 224, 225, 228, 229, 230, 231, 232, 235, 236, 253, 258, 261, 265, 268, 270, 282, 283, 285, 291, 292, 293, 294, 298, 299, 300, 339, 346, 422
Baryum.....	104, 115, 129, 132, 157
Béryllium.....	164
Bore.....	103, 135, 138, 157, 167
Cadmium.....	104, 107, 108, 109, 120, 122, 127, 129, 135, 136, 140, 141, 153, 154, 157, 164, 167, 168, 169, 170, 171, 291, 294
Chrome.....	104, 107, 108, 109, 115, 116, 117, 123, 126, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 157, 164, 170, 193, 194, 294, 422

Cobalt.....	103, 104, 107, 132, 138, 167, 171, 296, 298, 300
Cuivre.....	16, 103, 104, 107, 108, 109, 111, 117, 118, 120, 126, 129, 132, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 193, 238, 250, 258, 266, 291, 292, 298, 299, 300, 422
Étain.....	16, 104, 107, 108, 109, 116, 117, 132, 136, 157
Fer.....	16, 55, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 112, 114, 116, 123, 127, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 143, 153, 154, 155, 159, 161, 162, 163, 164, 167, 168, 173, 192, 193, 198, 268
Magnésium.....	111
Manganèse.....	103, 104, 116, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 140, 141, 154, 161, 167, 168, 170, 193, 194
Mercure.....	104, 107, 108, 109, 127, 132, 135, 136, 141, 153, 161, 168, 170, 422
Molybdène.....	138
Nickel.....	16, 103, 104, 107, 108, 109, 120, 127, 129, 131, 132, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 153, 154, 157, 164, 166, 167, 168, 170, 193, 294, 422
Niobium.....	123
Plomb.....	12, 16, 17, 67, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 112, 114, 127, 129, 132, 135, 136, 153, 155, 158, 164, 170, 193, 236, 337, 338, 422
Sélénium.....	133, 138
Silice.....	136
Strontium.....	157
Thallium.....	153
Titane.....	104, 107, 120, 122, 132, 141, 157, 167, 170
Uranium.....	121, 123, 125
Vanadium.....	138, 157, 167, 171, 296, 297, 298, 300
Zinc.....	16, 67, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 118, 120, 122, 126, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 161, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 193, 194, 291, 294, 379, 422
Micropolluants organiques.....	
1-butanol.....	136
Acénaphène.....	160
Acétone.....	136
Alcools et polyols.....	109, 141
Aldéhydes et cétones.....	109, 141
Anthracène.....	103, 157, 160
Benzène.....	6, 103, 105, 114, 116, 117, 120, 129, 131, 132, 139, 140, 141, 159, 166, 167, 168, 169, 170, 221, 291, 294
Benzo(a)pyrène.....	136, 157, 159, 162
Biphényle.....	116
BTEX.....	6, 103, 105, 109, 117, 122, 123, 129, 132, 140, 141, 193
Chlorobenzène.....	132

Chloroforme.....	125, 129, 157, 163, 164
Chlorure de vinyle.....	115, 116, 125, 129, 131, 163, 164
Dichloroéthane-1,1.....	115, 163, 164
Dichloroéthane-1,2.....	116, 129
Dichloroéthène-1,1.....	115, 129, 163, 164
Dichloroéthylène-1,2 cis.....	115, 163, 164
Dichloroéthylène-1,2 trans.....	115, 163, 164
Dichlorométhane.....	116, 117, 129, 135, 163, 168, 169, 170
Diéthyl phtalate.....	114
Éthanol.....	136
Éthylbenzène.....	6, 103, 109, 115, 129, 193
Éthylène glycol.....	127
Fluoranthène.....	103, 123, 127, 139, 157, 159, 160, 162, 167, 171, 296, 297, 298, 300
Fluorène.....	159
Fluorène	160
Formaldéhyde.....	132, 157
HAP.....	7, 103, 109, 117, 119, 122, 125, 140, 141
Hydrocarbures.....	99, 110, 119, 132, 141, 160, 383, 394
Indéno(1,2,3-cd)pyrène.....	159
Isopropylbenzène.....	125
Méthanol.....	136
N-hexane.....	125
Naphtalène.....	103, 110, 114, 116, 117, 127, 132, 157, 160, 164
Pentachlorophénol.....	127
Phénanthrène.....	110, 160
Phénol.....	109, 129, 132, 135, 159
Phtalates.....	129, 141
Propiconazole.....	110
Pyrène.....	136, 157, 159, 160, 162
Solvants chlorés.....	105, 109, 110, 117, 119, 122, 125, 129, 132, 141, 154, 163, 193
Solvants chlorés	162
Tétrachloroéthylène.....	114, 116, 117, 123, 129, 157, 160, 169
Tétrachlorure de carbone.....	125, 129, 163
Tetrahydrofurane.....	132
Toluène.....	6, 103, 110, 114, 116, 117, 123, 127, 129, 139, 157, 159, 167, 168, 169, 221, 291, 294, 397
Trichloroéthane-1,1,1.....	114, 132, 163, 193
Trichloroéthylène.....	114, 117, 123, 127, 129, 131, 132, 157, 163, 167, 169, 193
Triméthylbenzène-1,2,4.....	116, 125, 132
Xylène.....	103, 114, 116, 125, 129, 132, 157

Phytosanitaires.....	
Atrazine.....	133, 343
Diphacinone.....	119
Fenothrine.....	106, 110, 119, 157
Glyphosate.....	133
Oxyde de biphényle.....	116
Perméthrine.....	110
Tébuconazole.....	110

Index topographique.....

- Agny.....44, 45, 66, 67
 Aire-sur-la-Lys44, 45, 64, 69, 70, 71, 103, 104, 111, 115, 119, 121, 127, 135, 136, 141, 149, 153,
 155, 169, 183, 185, 193, 211, 228, 229, 230, 265, 266, 285
 Airois....64, 111, 118, 121, 122, 127, 128, 136, 140, 141, 144, 156, 166, 169, 170, 173, 181, 230,
 232, 270
 Arques.....136, 149, 150, 266
 Arras45, 47, 61, 65, 66, 67, 146, 147, 155, 165, 166, 173, 174, 181, 182, 187, 193, 211, 223, 224,
 233, 249, 250, 251, 254, 255, 256, 257, 282
 Artois...39, 41, 42, 43, 44, 49, 65, 74, 84, 103, 105, 106, 107, 120, 137, 141, 142, 144, 145, 146,
 147, 148, 157, 161, 162, 165, 168, 169, 172, 181, 182, 184, 185, 186, 188, 192, 195, 196, 197,
 198, 199, 205, 209, 213, 215, 216, 220, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 232, 233, 248, 249, 251,
 253, 254, 255, 257, 258, 261, 262, 263, 266, 267, 269, 283, 284, 285, 291, 293, 294, 295, 296,
 297, 298, 299, 415, 416
 Artois-Ternois.....120, 137, 144, 145, 146, 157
 Athies.....44, 45, 66, 67
 Auby.....146, 155, 182, 183, 250, 252
 Audomarois.....41, 136, 137, 149, 150, 161, 219, 228, 265, 266, 267, 269
 Bassin minier....45, 53, 54, 107, 120, 124, 138, 144, 145, 153, 154, 155, 160, 165, 166, 167, 184
 Beaumetz-les-Loges.....44, 47, 66, 67
 Béthune-Bruay.....107, 120, 129, 149, 150
 Béthunois.....49, 149, 150, 155, 187, 209, 217, 218, 219, 228, 265, 268, 269
 Blairville.....44, 47, 66
 Bondues.....44, 47, 71, 72, 73, 104, 110, 111, 112, 115, 125, 139, 277, 278, 279, 280, 299
 Cambrai....44, 53, 68, 103, 114, 130, 144, 147, 148, 188, 211, 218, 226, 228, 251, 258, 259, 261,
 262, 263, 264, 282
 Cambrésis. 39, 40, 42, 43, 44, 49, 53, 60, 68, 69, 74, 83, 86, 87, 90, 103, 105, 108, 109, 111, 112,
 116, 125, 130, 131, 140, 141, 147, 148, 155, 161, 163, 166, 168, 169, 172, 181, 184, 187, 188,
 192, 193, 203, 209, 213, 216, 217, 219, 220, 225, 226, 227, 228, 232, 233, 254, 257, 258, 259,
 260, 261, 262, 263, 264, 265, 269, 283, 284, 285, 291, 292, 294, 295, 296, 297, 298, 299
 Caudrésis-Catésis.....263, 264

Caudry.....	44, 53, 68, 74, 84, 87, 103, 105, 112, 115, 116, 119, 130, 141, 144, 147, 148, 155, 161, 226, 227, 263, 264
Corbehem.....	137, 146, 186
Courcelles-lès-Lens.....	44, 45
Douai.....	41, 54, 67, 107, 136, 144, 145, 146, 155, 157, 160, 163, 186
Douaisis.....	41, 107, 144, 145, 146, 157, 163
Dourges.....	44, 45, 54, 67, 112, 125, 141, 155, 182
Escaut.....	147, 191
Feuchy.....	44, 45, 66, 67, 161, 181, 182, 193
Flandre intérieure.....	149, 172
Flandre maritime.....	49, 218, 219, 228, 233
Flandre-Lys.....	149, 157
Forest-en-Cambrésis.....	216, 217, 258, 259, 260, 285
Hainaut-Cambrésis.....	216, 217, 225, 258, 259, 261, 285
Hénin-sur-Cojeul.....	44, 47, 66
Isbergues.....	44, 45, 69, 70, 71, 104, 111, 125, 127, 141, 149, 150, 183, 185
Lambres.....	44, 45, 70, 121, 136, 183, 184
Le Cateau-Cambrésis.....	44, 68, 105, 112, 125, 141, 155, 226
Lens-Hénin.....	124, 144, 145, 146, 161
Lille....	38, 40, 44, 47, 49, 52, 61, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 138, 139, 140, 141, 144, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 170, 172, 174, 184, 188, 189, 190, 193, 197, 198, 209, 211, 220, 230, 231, 232, 271, 272, 273, 274, 275, 277, 278, 285, 289, 296, 297, 298, 299
Lille-Roubaix-Tourcoing.....	113, 144, 151, 155
Lillois.....	40, 42, 43, 44, 47, 49, 50, 53, 71, 72, 74, 79, 80, 83, 86, 87, 88, 90, 103, 104, 106, 109, 110, 111, 115, 116, 118, 119, 121, 124, 125, 127, 128, 133, 134, 139, 141, 144, 151, 152, 155, 160, 161, 163, 164, 166, 170, 171, 172, 175, 181, 188, 192, 194, 213, 220, 230, 231, 232, 271, 274, 275, 276, 277, 282, 283, 284, 285, 293, 295, 296, 297, 298
Linghem.....	44, 45, 70, 71
Linselles.....	44, 47, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 116, 121, 125, 136, 277, 279, 280, 281, 299

Marcq-en-Barœul...**44, 47, 71, 72, 74, 76, 77, 80, 81, 82, 84, 85, 88, 89, 103, 104, 106, 107, 108, 110, 112, 115, 116, 117, 118, 125, 127, 130, 132, 133, 134, 138, 139, 161, 162, 165, 188, 192, 194, 277, 280, 281**

Maretz.....**44, 68, 69, 74, 87, 88, 89, 125, 130, 141, 155, 226, 263, 264**

Mazinghem.....**44, 45, 70, 71, 121**

Montigny-en-Gohelle.....**44, 45, 67, 103, 127**

Neuville-Vitasse.....**44, 47, 66, 224**

Noyelles-Godault.....**44, 45, 67, 112, 119, 121, 141, 155, 158**

Pays d'Aire....**39, 41, 42, 43, 44, 49, 69, 70, 71, 74, 103, 104, 108, 149, 155, 161, 181, 183, 184, 192, 193, 195, 199, 217, 218, 219, 220, 228, 229, 232, 233, 265, 268, 269, 283, 284, 285, 291, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299**

Plaine de la Lys.....**49, 217, 218, 219, 228, 233, 267, 269, 285**

Quernes.....**44, 45**

Quiévy.....**44, 68, 69, 226, 227, 263, 264**

Région lilloise**42, 43, 44, 47, 49, 71, 109, 134, 144, 151, 152, 161, 163, 166, 171, 172, 175, 188, 220, 230, 231, 232, 271, 274, 275, 276, 277, 282, 283, 284, 285, 295, 298**

Rombly.....**44, 45, 70, 71**

Roncq.....**44, 47, 63, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 82, 104, 108, 111, 112, 124, 127, 136, 138, 139, 144, 272, 277, 280**

Rouvroy.....**44, 45, 67, 105, 106**

Saint-Laurent-Blangy.....**44, 45, 66, 105, 106, 108, 116, 121, 127, 130, 146**

Saint-Martin-sur-Cojeul.....**44, 47, 66**

Saint-Omer.....**136, 137, 149, 150, 186, 219, 229, 266, 268, 269, 270**

Thumeries.....**137, 186**

Witternesse.....**44, 45, 70, 71**

Index des activités répertoriées aux Archives départementales

Les activités répertoriées aux archives départementales du Nord et du Pas-de-Calais sont ici présentées. Elles sont classées par cluster et par nombre de dossiers répertoriés.

Cluster artésien

Type d'activité	Nombre de dossiers
Dépôt de carburant	107
Garage	39
Dépôt de propane	30
Peinture	29
Station-service	23
Travail des métaux	23
D.L.I.	21
Dépôt de gaz	15
Entrepôt	12
Dépôt de ferrailles	10
Réfrigération	8
Déchetterie	6
Élevage avicole	6
Porcherie	6
Acétylène	5
Compresseur	5

Enrobage	5
Travail du bois	5
Blanchisserie	4
Centrale à béton	4
Fonderie	4
Parking	4
Plateforme logistique	4
Accumulateurs	3
Atelier textile	3
Dépôt de céréales	3
Dépôt de charbon	3
Dépôt de produits agro-alimentaires	3
Élevage de vaches laitières	3
Préparation de viandes	3
Substances radioactives	3
Traitement de déchets	3
Tuerie particulière	3
Construction de cycles	2
Dépôt d'hydrogène	2
Dépôt d'oxygène	2
Dépôt de bois	2
Étude des dangers	2
Fabrication d'enseignes lumineuses	2
Fabrication de peinture	2

Torréfaction de café	2
Activités diverses	1
Beurrerie	1
Bonneterie	1
Briqueterie	1
Broyage	1
Chaudronnerie	1
Chenil	1
Décapage	1
Dégazage	1
Dépôt d'alcool	1
Dépôt d'amidure de sodium	1
Dépôt de combustibles	1
Dépôt de dimethylsulfate	1
Dépôt de fuel	1
Dépôt de houille	1
Dépôt de métaux	1
Dépôt de noxamium	1
Dépôt de peaux	1
Dépôt de poudre	1
Dépôt de produits agro-pharmaceutiques	1
Dépôt de produits chimiques	1
Dépôt de produits dangereux	1
Dépôt de produits phytosanitaires	1

Dépôt de scories	1
Élevage de lapins	1
Élevage de vaches	1
Enrobage de caoutchouc	1
Fabrication d'aliments pour bétail	1
Fabrication d'engrais	1
Fabrication de chaussures	1
Fabrication de diphane	1
Fabrication de matériaux concassés	1
Fabrication de matériaux de construction	1
Fabrication de protections d'hygiène	1
Fabrication de soupes et purées	1
Fabrique d'eau gazeuse	1
Galvanisation	1
Huiles végétales	1
Incinérateur d'ordures	1
Laiterie	1
Lavage de poids lourds	1
Lavoir à charbon	1
Manège	1
Marbrerie	1
Matières plastiques	1
Menuiserie	1
Produits dérivés	1

Produits en béton vibré	1
Raffinage de zinc	1
Sablage	1
Silos à sel	1
Texturation	1
Usine à boulets	1
Usine d'anthracine	1
Usine de pommes de terre	1
Vente et détention d'animaux	1
Total	477

Cluster cambrésien

Type d'activité	Nombre de dossiers
Dépôt de carburant	31
Dépôt de fuel	31
D.L.I.	24
Dépôt d'essence	21
Atelier textile	19
Dépôt de gaz	17
Acétylène	15
Garage	15
Travail des métaux	12
Teinturerie	8
Peinture	5
Compresseur	4
Menuiserie	4
Blanchisserie	3
Construction métallique	3
Dépôt de chlore	3
Gazomètre	3
Torréfaction de café	3
Bonneterie	2
Construction de machines agricoles	2
Dépôt de charbon	2

Four à chaux	2
Matières plastiques	2
Préparation de viandes	2
Réfrigération	2
Tuerie particulière	2
Appareil à vapeur	1
Application de vernis	1
Broyage	1
Chaudière	1
Chaudronnerie	1
Combustion	1
Déchetterie	1
Dépôt d'alcool	1
Dépôt d'anhydre sulfureux	1
Dépôt de chiffons	1
Dépôt de gasoil	1
Dépôt de peaux	1
Dépôt de peinture	1
Distillerie d'alcool	1
Enduction	1
Entrepôt	1
Fabrication de sièges et tables en tubes chromés et laqués	1
Fonderie	1
Laboratoire	1

Index

Malterie	1
Porcherie	1
Solvant naphta	1
Sucrierie	1
Total	260

Cluster airois

Type d'activité	Nombre de dossiers
Dépôt de carburant	79
Garage	16
Dépôt de gaz	15
Dépôt de propane	15
Élevage de vaches laitières	15
Station-service	13
Porcherie	10
Élevage bovin	8
Déchetterie	7
Élevage de vaches	7
Travail du bois	6
Dépôt de charbon	5
Peinture	5
Entrepôt	4
Préparation de viandes	4
Blanchisserie	3
Briqueterie	3
D.L.I.	3
Dépôt d'hydrocarbures	3
Malterie	3
Travail des métaux	3

Accumulateurs	2
Acétylène	2
Broyage	2
Dépôt de chlore	2
Dépôt de métaux	2
Élevage de lapins	2
Élevage de visons	2
Enrobage	2
Fabrication d'aliments pour bétail	2
Fonderie	2
Mécanique industrielle	2
Parking	2
Tuerie particulière	2
Vente et détention d'animaux	2
Bâtiment de télécommunications	1
Chaudronnerie	1
Compresseur	1
Concassage	1
Dépôt accidentel	1
Dépôt d'acide	1
Dépôt d'encombrants	1
Dépôt d'engrais	1
Dépôt d'oxygène	1
Dépôt de carton	1

Dépôt de céréales	1
Dépôt de ciment	1
Dépôt de combustibles	1
Dépôt de ferrailles	1
Dépôt de fuel	1
Dépôt de pommes de terre	1
Dépôt de produits agro-alimentaires	1
Élevage avicole	1
Élevage de porcs	1
Élevage de veaux	1
Étude des dangers	1
Fabrication d'huile	1
Fabrication de carreaux de céramique	1
Fabrication de gazon	1
Fabrication de macadam	1
Imprimerie	1
Incinérateur d'ordures	1
Laboratoire	1
Malaxage de laitier	1
Marbrerie	1
Matières plastiques	1
Plateforme logistique	1
Production de farine de blé	1
Réfrigération	1

Station de traitement des eaux	1
Substances radioactives	1
Traitement de déchets	1
Transit de laitier	1
Usinage	1
Verrerie	1

Cluster lillois

Agriculture, élevage et alimentation

Type d'activité	Nombre de dossiers
Préparation de viandes	29
Torréfaction de café	28
Tuerie particulière	15
Élevage de vaches	12
Porcherie	10
Élevage avicole	7
Fromagerie	7
Brasserie	5
Fabrication de levures	5
Mûrisserie	5
Boulangerie	4
Chenil	4
Élevage bovin	4
Vente et détention d'animaux	4
Dépôt de boyaux	2
Dépôt de produits laitiers	2
Fabrication de crèmes glacées	2
Fabrication de tabac	2
Malterie	2

Pâtisserie	2
Produits alimentaires d'origine végétale	2
Salaison	2
Triperie	2
Confiserie	1
Conserves de moules	1
Élevage	1
Élevage de lapins	1
Enfumage	1
Fabrication d'aliments pour bétail	1
Fabrication de margarine	1
Grossiste alimentaire	1
Huiles végétales	1
Laboratoire	1
Mouture de céréales	1
Supermarché	1
Torréfaction d'arachides	1
Vinaigrerie	1
Total	171

Bois

Type d'activité	Nombre de dossiers
Dépôt de bois	11

Ebénisterie	4
Fabrication de meubles	2
Menuiserie	45
Tonnellerie	1
Travail du bois	25
Total	88

Métaux

Type d'activité	Nombre de dossiers
Garage	377
Travail des métaux	181
Chaudronnerie	18
Mécanique industrielle	17
Fonderie	14
Tôlerie	6
Dépôt de ferrailles	5
Dépôt de métaux	5
Serrurerie	4
Décolletage	2
Fabrication de busettes	2
Ferronnerie	2
Broyage	1
Carrosserie	1

Chantier de récupération de produits métallurgiques	1
Construction métallique	1
Cuisson d'objets	1
Dégraissage	1
Dépôt d'aluminium	1
Épaves automobiles	1
Fabrication de chaînes de levage	1
Fabrication de chaînes mécaniques	1
Fabrication de persiennes mécaniques	1
Fabrication de revêtements calorifuges	1
Fabrication de tube	1
Fabrication de tuyaux	1
Fabrique de cuisinières	1
Fonderie d'aluminium	1
Forge	1
Métallisation	1
Rénovation de moteurs	1
Total	

Autres activités

Type d'activité	Nombre de dossiers
Réfrigération	46
Parking	36

Entrepôt	19
Chauffage	7
Générateur	5
Brosserie	4
Dépôt d'os et de chiffons	3
Dépôt de papier	3
Distribution de films	2
Émaillage	2
Fabrication de fosses septiques	2
Fabrication de pilules	2
Marbrerie	2
Plateforme logistique	2
Transport	2
Travaux	2
Vulcanisation	2
Briqueterie	1
Centre de distribution de lettres	1
Centre de réservation informatique	1
Chambre froide	1
Chantier	1
Cogénération	1
Coloration de boutons	1
Confection	1
Construction électrique	1

Courroierie	1
Démolition	1
Dépôt d'imprimantes	1
Entrepôt frigorifique	1
Fabrication avec du matériel vibrant	1
Fabrication d'adhésifs	1
Fabrication d'appareils de chauffage	1
Fabrication d'objets ménagers	1
Fabrication de brides	1
Fabrication de couches de bébés	1
Fabrication de logements	1
Fabrication de miroirs	1
Fabrication de rubans pour machines à écrire	1
Fabrication de sièges	1
Fabrication de tubes en papier	1
Fabrique de poterie	1
Façonnage de sac en papier	1
Fonderie de graisse	1
Forage	1
Four à évaporation	1
Fours de traitement thermique	1
Fusion de cire	1
Lavage de bouteilles	1
Librairie	1

Lustrerie	1
Manufacture de cierges	1
Manufacture de tapis-brosse	1
Nettoyage	1
Pétrissage de pâte	1
Poches de perfusion	1
Préparation de films réflecteurs	1
Production d'eau potable	1
Sablage	1
Séchage de sang	1
Station d'essai	1
Stockage de plaques de plexiglas	1
Taillage de marbre	1
Vente de matériel informatique	1
Total	188

Produits chimiques, toxiques et/ou dangereux

Type d'activité	Nombre de dossiers
Dépôt de liquides inflammables	307
Dépôt de fuel	262
Dépôt de carburant	209
Dépôt d'essence	194
Peinture	142

Dépôt de gaz	89
Station-service	82
Combustion	59
Compresseur	55
Acétylène	37
Accumulateurs	36
Dépôt de gasoil	32
Dépôt de propane	29
Matières plastiques	29
Application de vernis	25
Substances radioactives	16
Transformateur	15
Dépôt de charbon	13
Imprimerie	12
Dépôt de combustibles	11
Chaudière	9
Dépôt de peinture	8
Dépôt de butane	7
Développement photographique	7
Dépôt de supercarburant	6
Dépôt d'ammoniac	5
Dépôt d'hydrocarbures	5
Dépôt d'oxygène	5
Dépôt de ciment	5

Sciage de corps minéraux naturels	5
Dépôt d'acide	4
Dépôt de bitume	4
Fabrication de peinture	4
Dépôt d'huile	3
Dépôt de chlore	3
Dépôt de films cinématographiques	3
Dépôt de pneus	3
Distillerie d'alcool	3
Emploi de solvant	3
Fabrication de produits chimiques	3
Matières abrasives	3
Photogravure	3
Taillage de corps minéraux	3
Dépôt d'alcool	2
Dépôt d'hydrogène	2
Dépôt de béton	2
Dépôt de chlorate de soude et de potasse	2
Dépôt de chlorure de méthyle	2
Dépôt de scories	2
Dépôt de solvants	2
Ensachage de produits minéraux	2
Extincteur au halon	2
Fabrication d'accumulateurs	2

Fabrication d’emballages plastiques	2
Fabrication d’huile	2
Fabrication d’objets en plastique	2
Fabrication de colles caoutchouc	2
Fabrication de produits d’entretien	2
Fusion de goudron	2
Traitement de déchets	2
Usage de résines synthétiques	2
Appareil à vapeur	1
Application de bitume	1
Centrale d’enrobage	1
Centrale électrogène	1
Centrale thermique	1
Condensateur	1
Déchetterie	1
Dépôt d’azote	1
Dépôt d’explosifs	1
Dépôt de carbure de calcium	1
Dépôt de celluloïd	1
Dépôt de goudron	1
Dépôt de kérosène	1
Dépôt de peroxyde de benzoyle	1
Dépôt de pétrole	1
Dépôt de produits chimiques	1

Dépôt de produits de droguerie	1
Dépôt de résines	1
Dépôt de substances toxiques	1
Dépôt de toluène	1
Emploi de perchloréthylène	1
Essais pneumatiques	1
Fabrication de béton	1
Fabrication de bouchons mécaniques	1
Fabrication de colles	1
Fabrication de colorants	1
Fabrication de résines et poudres à mouler	1
Fabrique d'encre	1
Gazomètre	1
Héliogravure	1
Imprégnation et vernissage de bobinages	1
Incinérateur d'ordures	1
Irradiateur biologique	1
Laboratoire	1
Lavage de voiture	1
Mélange de produits minéraux	1
Montage de pneu	1
Poste de gammagraphie	1
Préparation d'adjuvants	1
Produits détergents	1

Protoxyde d'azote	1
Régénération d'huiles usagées	1
Savonnerie	1
Solvant naphta	1
Station de décontamination de matériel	1
Stockage d'acide chromique	1
Stockage de nitrate d'ammonium	1
Traitement des eaux	1
Traitements chimiques et électrolytiques	1
Utilisation de liquides halogénés	1
Vulcanisation et rechapage de pneu	1
Total	1845

Textile, vêtements et blanchisserie

Type d'activité	Nombre de dossiers
Blanchisserie	165
Atelier textile	33
Teinturerie	18
Travail du cuir	4
Fabrication de chaussures	3
Coordonnerie	2
Dépôt de chiffons	2
Travail du caoutchouc	2

Dépôt de matières filamenteuses	1
Préparation de crins	1
Travail du lin	1
Total	232

Index biographique

Membres des projets de recherche

Environnementalistes

- Annabelle Deram : professeure des universités rattachée au Laboratoire de génie civil et géoenvironnement (LGCgE – ULR 4515 – Université de Lille), ses recherches ont pour objets principaux la caractérisation des environnements et l’imprégnation des métaux lourds dans les sols.
- Martin Paumelle : docteur en sciences environnementales rattachés au LGCgE, sa thèse décrit les milieux environnementaux de la zone EPIMAD (Nord, Pas-de-Calais, Somme, Seine-Maritime) à l’aide de données environnementales ouvertes.
- Florent Occelli : maître de conférences rattaché au LGCgE, il est spécialisé dans l’étude des expositions environnementales des populations.
- Lara Maria Wakim : Docteure en sciences environnementales rattachés au LGCgE, elle étudie dans sa thèse l’imprégnation de substances dans les sols de la zone EPIMAD.

Praticiens-hospitaliers

- Mathurin Fumery : docteur en médecine, gastro-entérologue au CHU Amiens-Picardie, il est également secrétaire général du Groupe d’étude thérapeutique des affections inflammatoires du tube digestif (GETAID). Il est spécialisé dans l’étude des MICI et participe à l’élaboration du registre EPIMAD.
- François Glowacki : docteur en médecine, néphrologue au CHU de Lille, il est coordonnateur Nord-Pas-de-Calais du réseau REIN et étudie les maladies rénales.

- Corinne Gower-Rousseau : docteure en médecine, hépatologue, gastro-entérologue et épidémiologiste au CHU de Reims, elle a créé et a été la responsable scientifique du registre EPIMAD. Elle est membre de l'Observatoire nationale des MICI.
- Ariane Leroyer : maîtresse de conférences des universités, gastro-entérologue rattachée au laboratoire *Institute for Translational Research in Inflammation (Infinite – U1286 – CHU de Lille)*, elle appartient également à l'équipe d'EPIMAD.

Statisticiens

- Michaël Genin : maître de conférences des universités et praticien hospitalier rattaché au laboratoire METRICS (ULR 2694 – CHU de Lille), laboratoire pluridisciplinaire en santé publique réunissant des cliniciens et des méthodologistes. Michaël Genin est notamment expert en traitement et en analyse de données de santé.
- Hélène Sarter : docteure en biostatistiques rattachée à *Infinite*, elle est coordinatrice scientifique et technique du registre EPIMAD et participe à des études utilisant les données du registre.

Géographes

- Anne-Peguy Hellequin : professeure des Universités rattachée au Laboratoire dynamiques sociales et de la recomposition des espaces (LADYSS – UMR 7533 – Paris 1, Paris 7, Paris 8, Paris 10), elle est spécialisée dans les études des inégalités et des vulnérabilités territoriales, notamment face aux pollutions de l'air.
- Hugo Michel : ingénieur d'étude recruté quelques mois sur le projet et rattaché au LADYSS, il a étudié les trajectoires socio-éco-démographiques des populations des clusters et a réalisé de nombreuses cartes dans le cadre de cette étude.

Institutions et auteurs principaux d'études employées

- Albert Calmette : bactériologiste et directeur de l'Institut Pasteur de Lille lors de son inauguration en 1894, il s'intéresse à de nombreux champs de recherche. Il publie plusieurs études sur le traitement des eaux résiduaires, dont celles des sucreries. Ces eaux sont employées pour nettoyer les betteraves et contiennent de nombreuses substances nocives et Calmette tente de trouver un moyen de les purifier.
- Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes : organisme créé après la Seconde Guerre mondiale, il regroupe les acteurs agricoles. Il mène des études agronomiques afin de conseiller les agriculteurs et d'optimiser l'agriculture française.
- Comité d'études régionales économiques et sociales : l'antenne lilloise de cette institution produit des études portant sur l'économie régionale.
- Institut technique français de la betterave : organisme créé dans les années 1940, il mène des études sur la culture de la betterave sucrière afin de conseiller les agriculteurs betteraviers.
- Pierre Vandamme : ingénieur agronome et professeur d'agriculture en 1938 lorsqu'il coécrit une monographie de l'agriculture dans le département du Nord avec Charles-Aimé Vézin, celle portant sur le Pas-de-Calais est publiée en 1951 alors qu'il est déjà décédé. Il décède par ailleurs en tant que directeur des services agricoles du Nord-Pas-de-Calais.
- Jean Vaudois : maître de conférence ayant été rattaché au Groupe de recherche et d'études concertées sur l'agriculture et les territoires (GRECAT), laboratoire de recherche sur l'économie rurale associé à l'Institut des sciences agronomiques (ISA) de Lille. Il décrit l'agriculture du Nord-Pas-de-Calais dans de nombreux articles principalement publiés dans la revue *Hommes et Terres du Nord*.
- Charles-Aimé Vézin : directeur des services agricoles du Nord-Pas-de-Calais en 1938 et ingénieur agronome, il coécrit une monographie de l'agriculture dans le département du Nord avec Pierre Vandamme.

ANNEXES

Index des annexes

Annexe 1 : Récépissé de déclaration d'installation d'un réservoir de fuel.....	407
Annexe 2 : Localisation des communes du cluster de sur-incidence de maladie de Crohn artésien.....	408
Annexe 3: Localisation des villes épicentres du cluster de sur-incidence de maladie de Crohn du Cambrésis.....	409
Annexe 4 : Localisation des communes épicentres du cluster de sur-incidence de maladie de Crohn du Pays d'Aire.....	410
Annexe 5 : Localisation des communes épicentres du cluster de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique de la région lilloise.....	411
Annexe 6 : Article de <i>Nord-Matin</i> du 9 juillet 1990 rendant compte des plaintes du voisinage contre l'imprimerie Hasbroucq, située à Linselles.....	412
Annexe 7 : Implantation des entreprises automobiles dans le Nord-Pas-de-Calais à partir des années 1960.....	413
Annexe 8 : Description de la méthodologie de la matrice Activité-Polluant.....	414
Annexe 9 : Crise des emplois dans les secteurs des biens de consommation, d'équipement et intermédiaires dans le Nord-Pas-de-Calais (1973-1992).....	415
Annexe 10 : Industrie des engrais dans le Bassin minier.....	416
Annexe 11: Industrie des engrais dans le Pays d'Aire.....	417
Annexe 12 : Industries agroalimentaires liées à la betterave en Artois.....	418
Annexe 13 : Distilleries dans le nord du Bassin minier.....	419
Annexe 14 : Évolution de la consommation d'engrais en France (1949-1991).....	420
Annexe 15 : Usages de l'ammoniaque.....	421
Annexe 16 : Produits phytosanitaires achetés par commune en kg/ha/an (2015-2019)	422
Annexe 17 : Résultats des campagnes RMQS et CROPS dans les clusters étudiés lors de la recherche historique.....	423
Annexe 18 : Produits insecticides achetés par commune en kg/ha/an (2015-2019)....	424
Annexe 19 : Qualité des eaux superficielles dans le cluster cambrésien.....	425
Annexe 20 : Produits fongicides achetés par commune en kg/ha/an (2015-2019).....	426
Annexe 21 : Produits herbicides achetés par commune en kg/ha/an (2015-2019).....	427
Annexe 22 : Mancozèbe acheté par commune en kg/ha/an (2015-2019).....	428

Annexe 23 : Parasites et maladies de la betterave recensés par l’Institut technique français de la betterave.....	429
Annexe 24 : Carte des régions agricoles selon Pierre Vandamme.....	431
Annexe 25 : Surface occupée par la pomme de terre par EPCI en 1988, en 2000 et en 2010.....	432
Annexe 26 : Surface occupée par le blé par EPCI en 1970, en 1988 et en 2010.....	433
Annexe 27 : Surface occupée par la betterave par EPCI en 1970, en 1988 et en 2010.....	434
Annexe 28 : Phosmet acheté par commune en kg/ha/an (2015-2019).....	435
Annexe 29 : Prosulfocarbe acheté par commune en kg/ha/an (2015-2019).....	436
Annexe 30 : Prévalence de la maladie de Crohn en France.....	437

Annexe 1 : Récépissé de déclaration d'installation d'un réservoir de fuel

Ces documents se trouvent dans les cartons d'archives, ils comportent de nombreuses informations sur les activités déclarées et peuvent être accompagnées par des enquêtes ou des plaintes.

ORD

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RÉCÉPISSÉ DE DÉCLARATION

Loi du 19 Décembre 1917 et décrets des 17 Décembre 1918 et 24 Décembre 1919, relatifs aux établissements dangereux insalubres ou incommodes.

A la date du **16 Décembre 1952**

M **le Gestionnaire des Facultés Catholiques de LILLE.-**

demeurant à **LILLE**

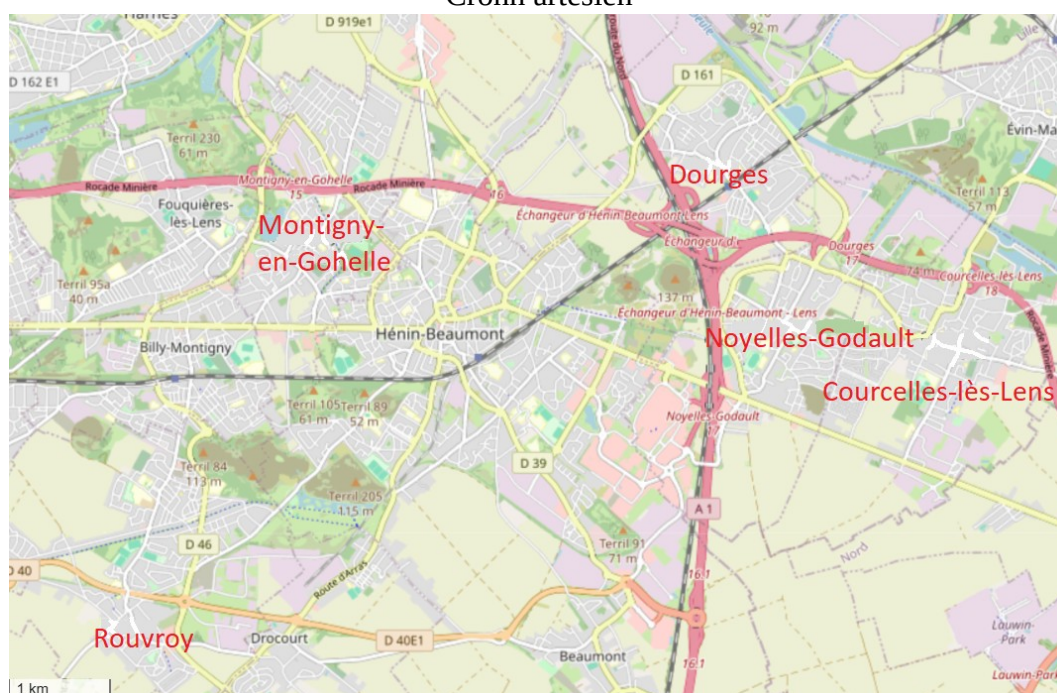
60, Boulevard Vauban

rue

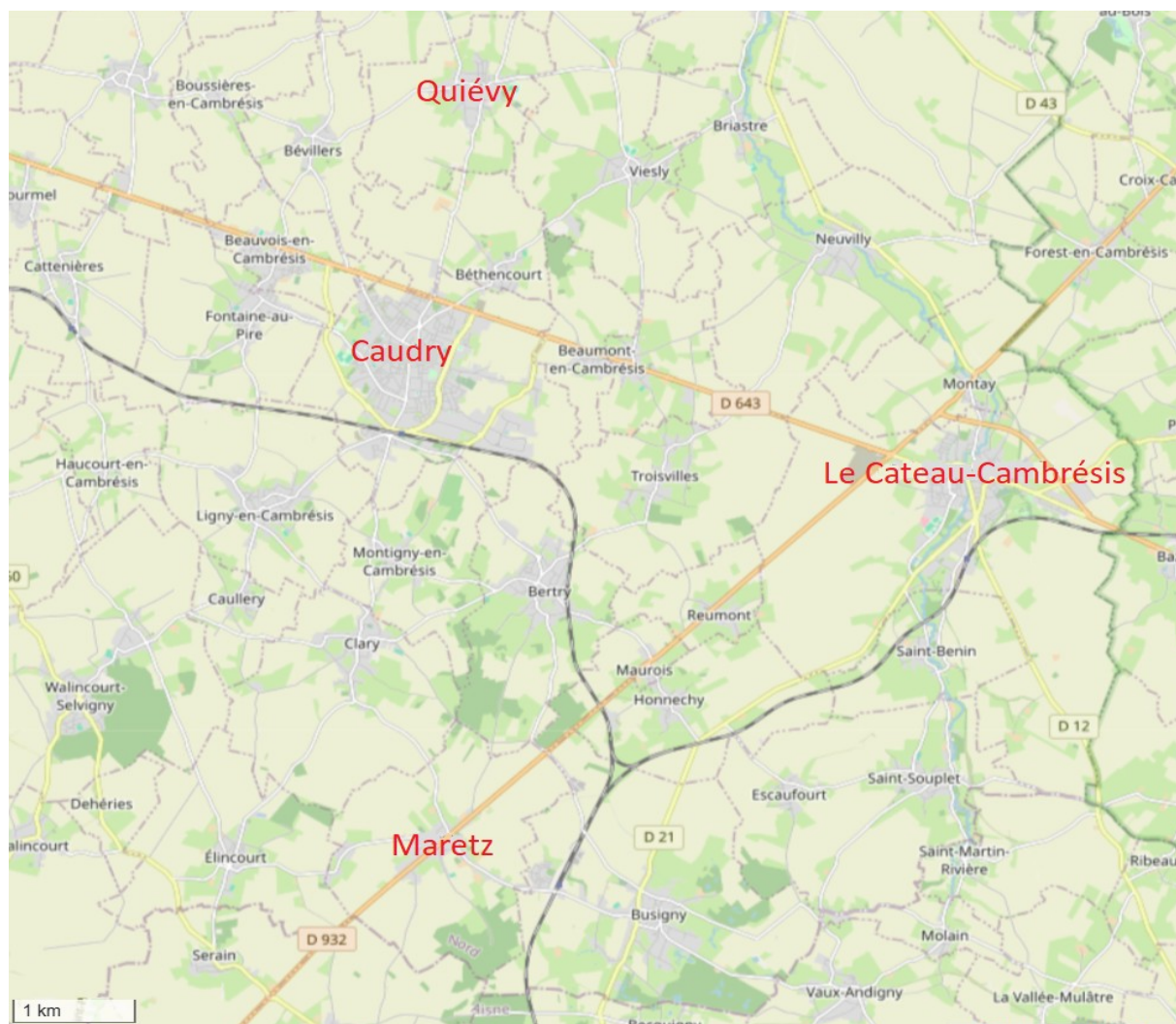
a effectué conformément aux dispositions de la loi du 19 Décembre 1917, la déclaration **d'installation d'un réservoir de 12.000 litres de fuel-oil léger, 56, rue du Port, à LILLE.**

Source : ADN, 164W70088, Lille.

Annexe 2 : Localisation des communes du cluster de sur-incidence de maladie de Crohn artésien



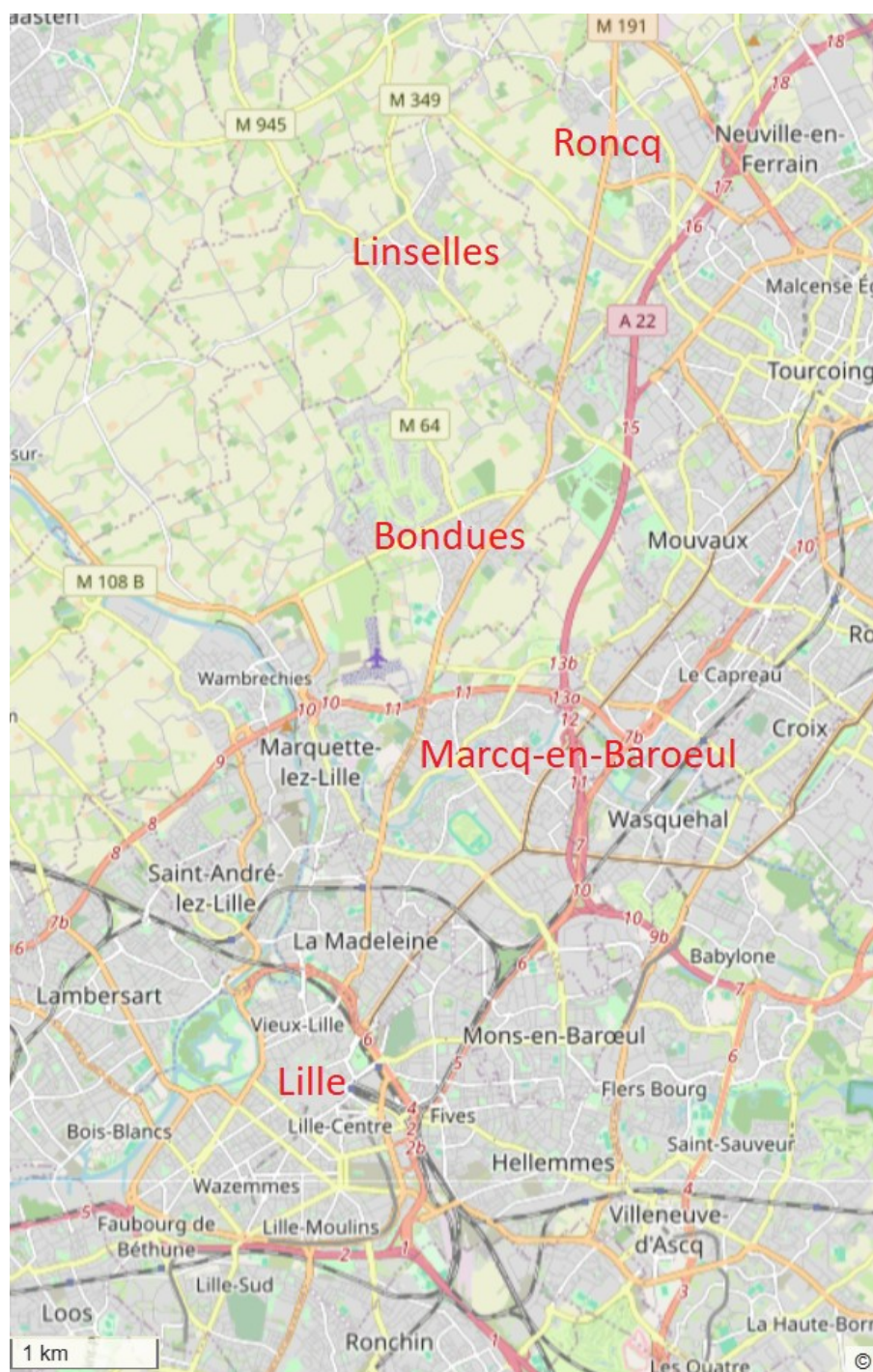
Annexe 3: Localisation des villes épicentres du cluster de sur-incidence de maladie de Crohn du Cambrésis



Annexe 4 : Localisation des communes épicentres du cluster de sur-incidence de maladie de Crohn du Pays d'Aire

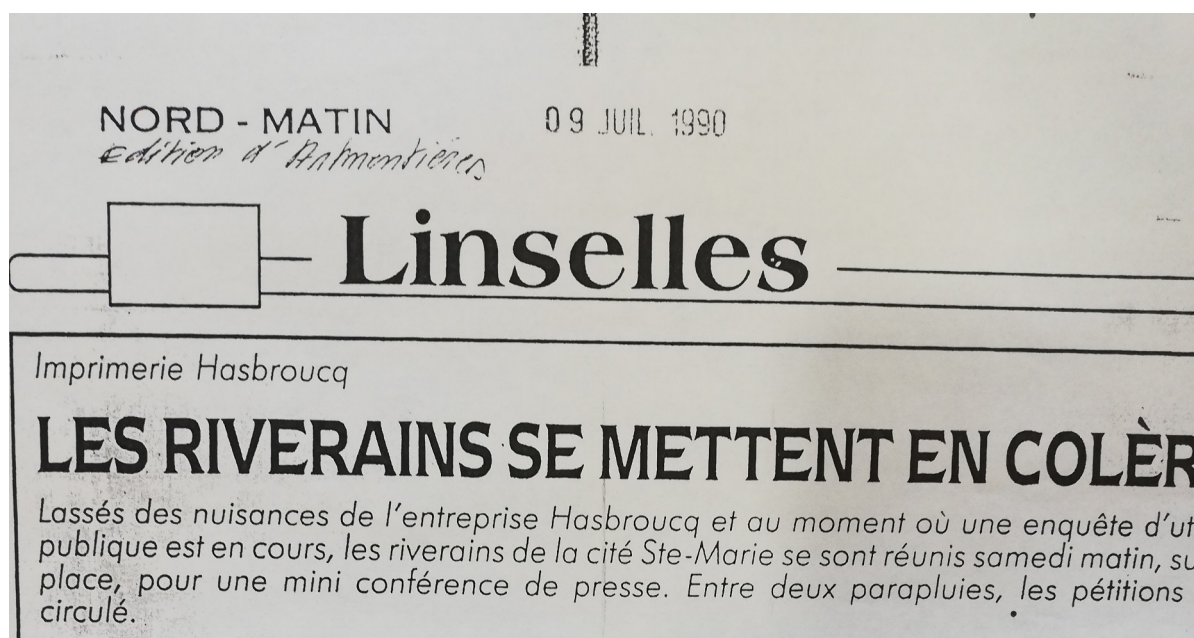


Annexe 5 : Localisation des communes épicentres du cluster de sur-incidence d'insuffisance rénale chronique de la région lilloise



Annexe 6 : Article de *Nord-Matin* du 9 juillet 1990 rendant compte des plaintes du voisinage contre l'imprimerie Hasbroucq, située à Linselles

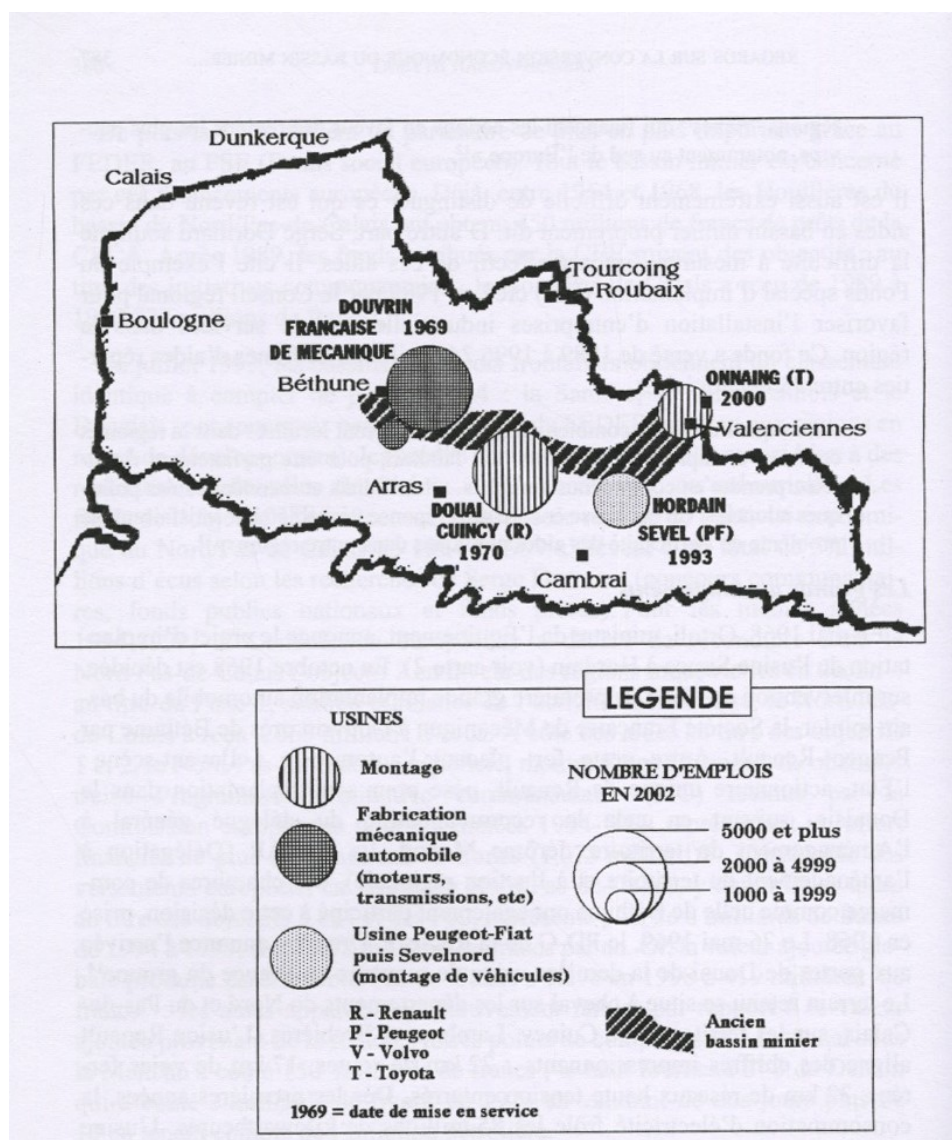
L'imprimerie est accusée par les voisins de dégager « *une espèce de gaz, gaz odorant qui provoque des brûlures au nez, à la gorge et au tube digestif* »



Source : Archives départementales du Nord, 1663W9, Lille.

Annexe 7 : Implantation des entreprises automobiles dans le Nord-Pas-de-Calais à partir des années 1960

Ces entreprises s'installent en bordure du Bassin minier. Leur arrivée sauve de nombreux emplois industriels.



Source : HARDY-HÉMERY O., « Regards sur la conversion économique du bassin minier du Nord-Pas-de-Calais » dans ECK J. – F., FRIEDEMANN P., LAUSCHKE K., *La reconversion des bassins charbonniers : une comparaison interrégionale entre la Rhur et le Nord-Pas-de-Calais*, actes du colloque, Villeneuve-d'Ascq et Roubaix, novembre 2003, *Revue du Nord*, 2006, p. 388.

Annexe 8 : Description de la méthodologie de la matrice Activité-Polluant

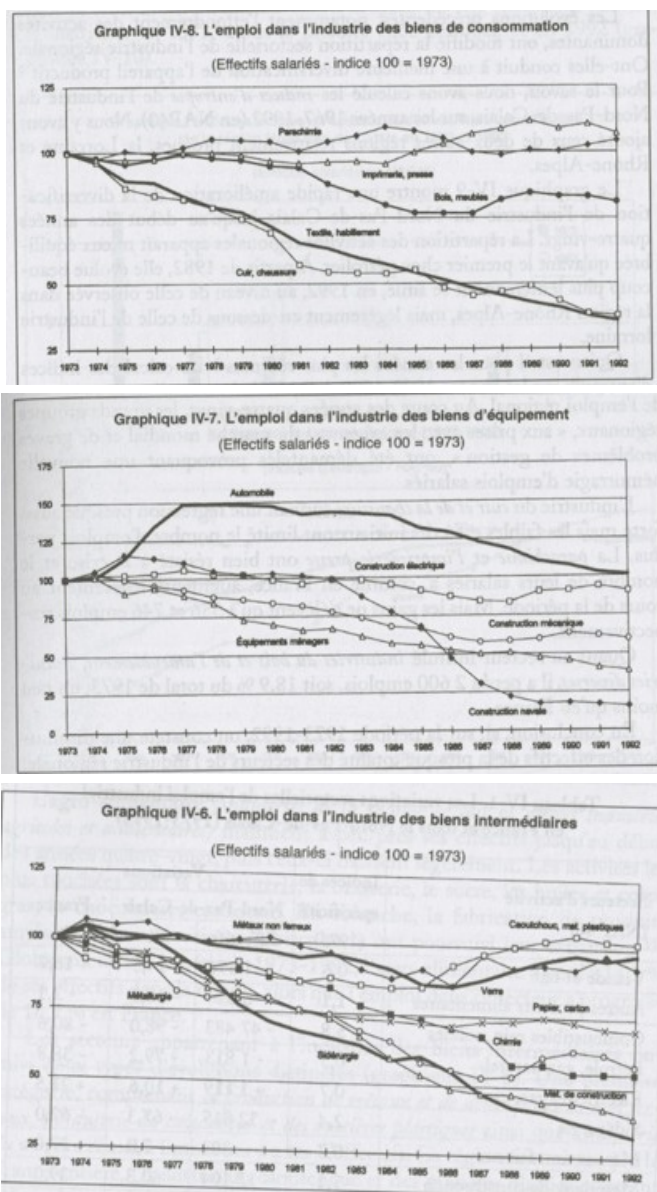
Nous nous sommes intéressés en particulier aux relations entre substances et activités ayant un indice supérieur ou égal à 6, c'est-à-dire les relations répertoriées plus de cinq fois dans les bases de données ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF. L'indice augmente ensuite en fonction du nombre de références bibliographiques renseignant la relation activité-polluant.

note finale	Exploitation des données ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF	Exploitation des données bibliographiques (BREF, REACH, RSDE, annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009, matrices étrangères, recherches bibliographiques)
	Les données traitées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF) ne permettent pas de fournir d'information (pas de données)	
1	Les données traitées disponibles montrent que la substance ou famille de substances est peu souvent détectée ou mentionnée : moins de 5 détections / référencements cumulés dans l'ensemble des bases compilées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF)	Pas de corrélation dans le tableau de synthèse des fiches technico-économiques, listes de l'annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009 ni les références bibliographiques étudiées
2	Les données traitées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF) ne permettent pas de fournir d'information (pas de données)	
3	Les données traitées disponibles montrent que la substance ou famille de substances est peu souvent détectée ou mentionnée : moins de 5 détections / référencements cumulés dans l'ensemble des bases compilées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF)	La corrélation avec l'activité donnée est confortée soit par une références bibliographiques générique soit par l'annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009
4	Les données traitées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF) ne permettent pas de fournir d'information (pas de données)	
5	Les données traitées disponibles montrent que la substance ou famille de substances est peu souvent détectée ou mentionnée : moins de 5 détections / référencements cumulés dans l'ensemble des bases compilées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF)	La corrélation avec l'activité donnée est confortée soit par au moins 2 références bibliographiques génériques, soit par au moins 1 référence bibliographique spécifique, soit par une mention dans le tableau de synthèse des fiches technico-économiques
6		Pas de corrélation dans le tableau de synthèse des fiches technico-économiques, les listes de l'annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009 ni les références bibliographiques étudiées
7	Les données traitées disponibles montrent que la substance ou famille de substances est détectée ou mentionnée plus fréquemment. La corrélation avec l'activité donnée est donc plus fiable : plus de 5 détections / référencements cumulés dans l'ensemble des bases compilées (ADES, BASIAS, BASOL, ETS et GIDAF)	La corrélation avec l'activité donnée est confortée soit par une référence bibliographique générique soit par l'annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009
8		La corrélation avec l'activité donnée est confortée soit par au moins 2 références bibliographiques génériques, soit par au moins 1 référence bibliographique spécifique, soit par une mention dans le tableau de synthèse des fiches technico-économiques

Source : BRGM

Annexe 9 : Crise des emplois dans les secteurs des biens de consommation, d'équipement et intermédiaires dans le Nord-Pas-de-Calais (1973-1992)

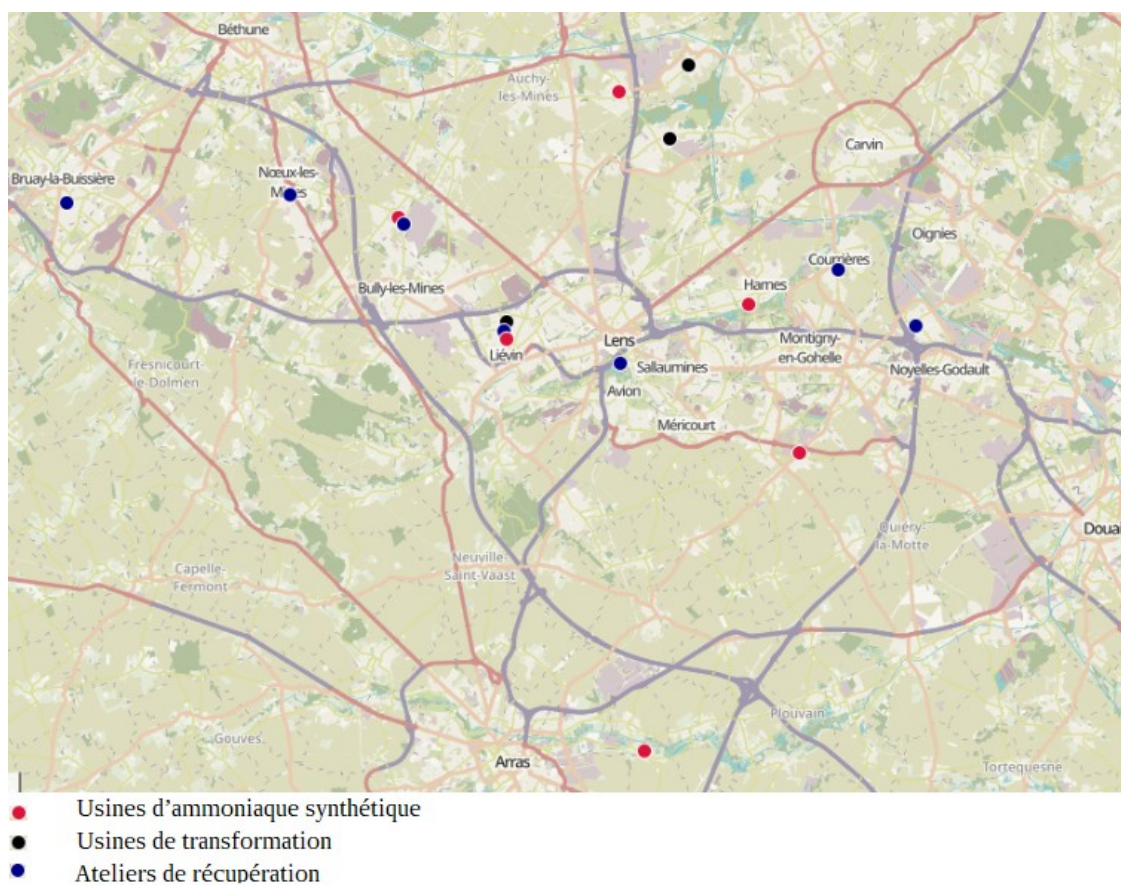
Certains secteurs comme la parachimie, l'imprimerie et le bois, l'automobile et la construction, le verre et les matières plastiques se maintiennent. En revanche, le nombre d'emplois dans les grands secteurs traditionnels s'effondrent.



Source : DORMARD S., *L'économie du Nord-Pas-de-Calais : histoire et bilan d'un demi-siècle de transformations*, Villeneuve d'Ascq (Nord), Presses universitaires du Septentrion, 2001, p. 112.

Annexe 10 : Industrie des engrais dans le Bassin minier

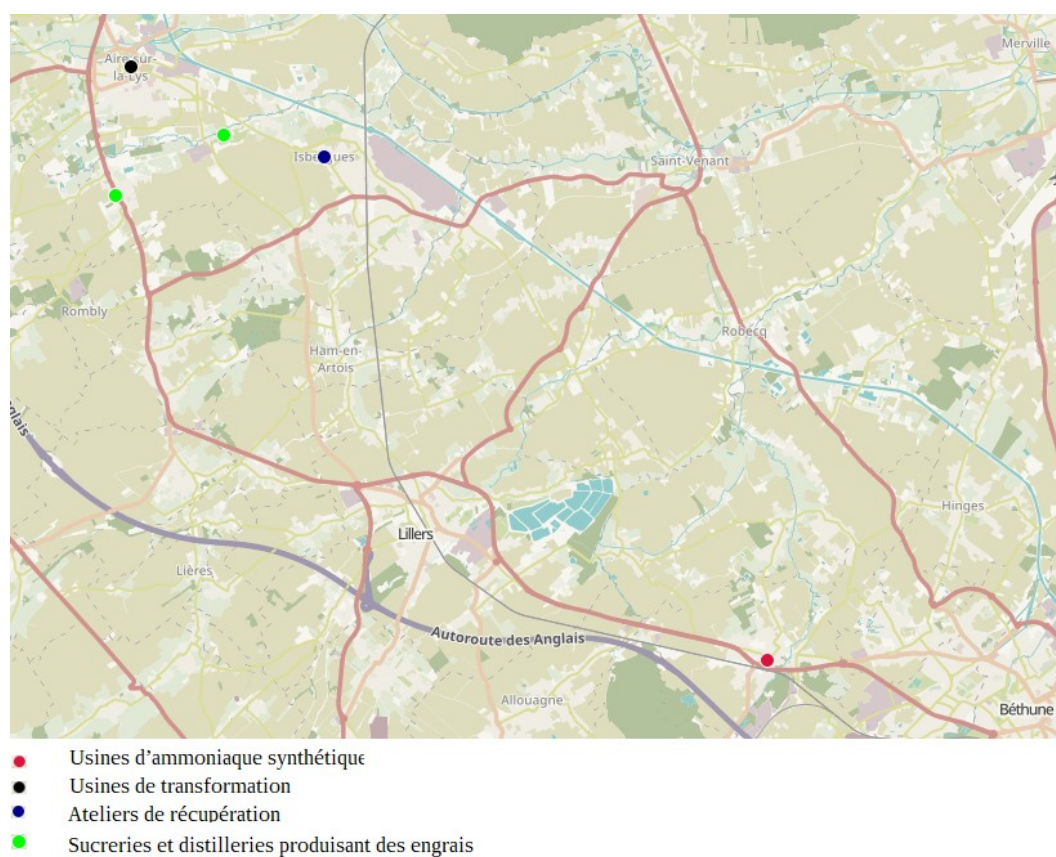
Les industries chimiques sont regroupées dans le Bassin minier, principalement pour profiter de la proximité du charbon. L'industrie des engrais est particulièrement implantée dans ce territoire.



Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, Imprimerie centrale de l'Artois, 1951, p. 118.

Annexe 11: Industrie des engrais dans le Pays d'Aire

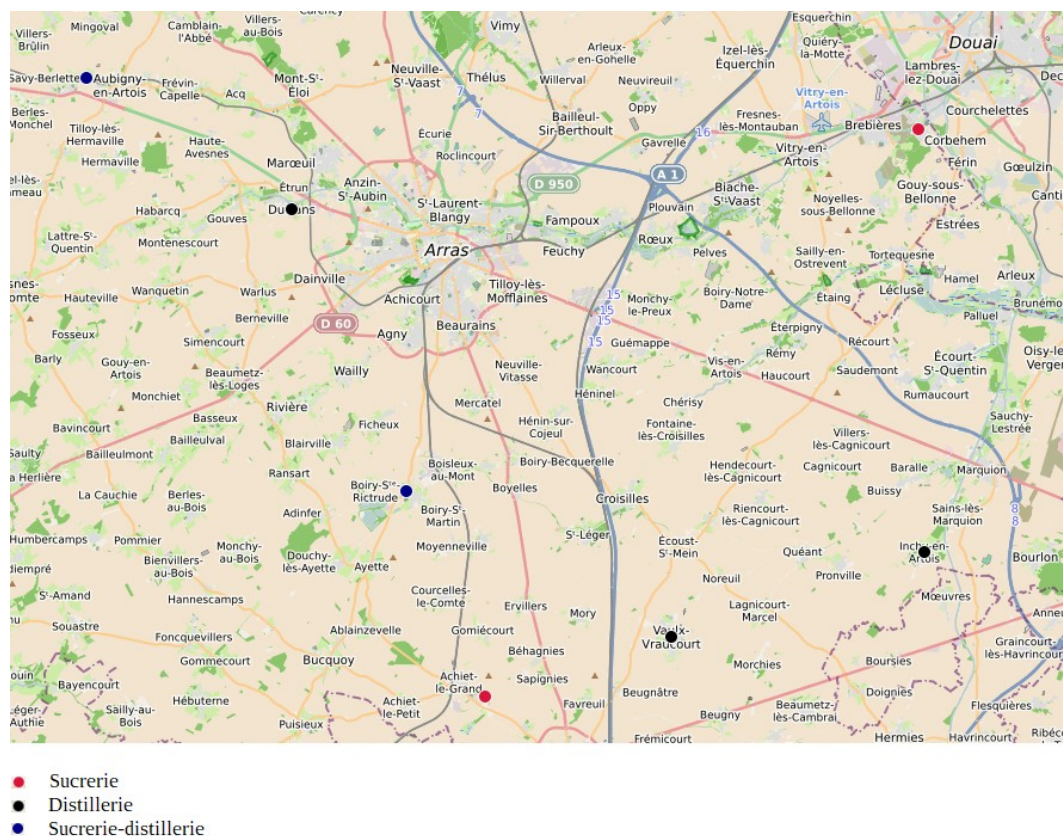
Quelques usines produisent des engrais dans le Pays d'Aire. La production se concentre dans des communes appartenant au cluster de sur-incidence de maladie de Crohn.



Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, Imprimerie centrale de l'Artois, 1951, p. 118.

Annexe 12 : Industries agroalimentaires liées à la betterave en Artois

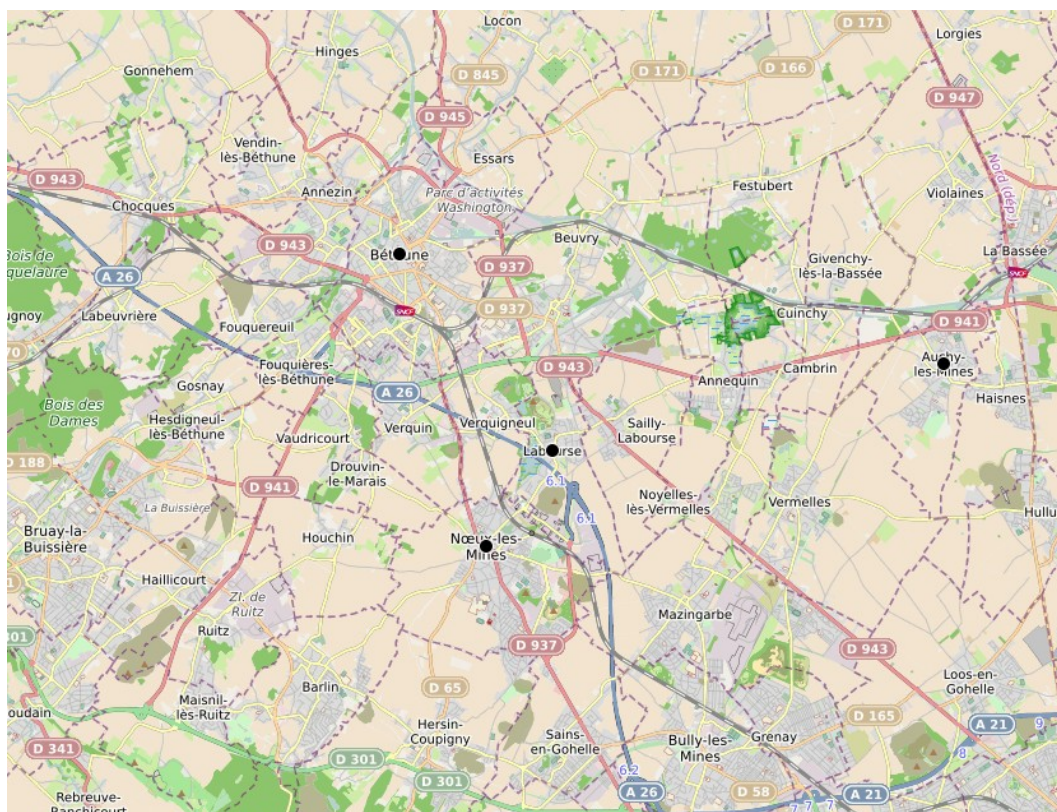
La plupart des usines se situent loin d'Arras et dans des communes rurales. La sucrerie de Corbehem est une des plus grande de France



Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 118.

Annexe 13 : Distilleries dans le nord du Bassin minier

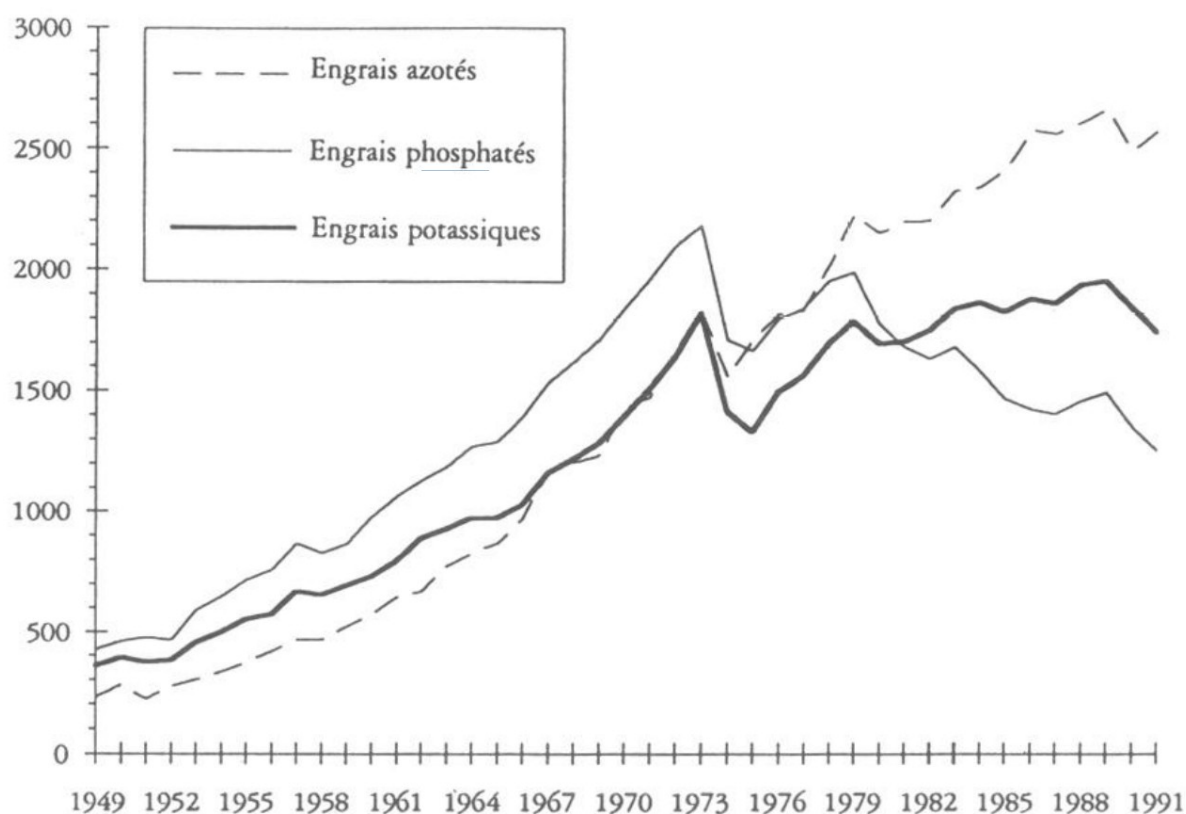
Quelques distilleries se situent au sud du Pays d'Aire et au nord du Bassin minier. Elles se trouvent autour de Béthune.



Source : VANDAMME P., *L'Agriculture du Pas-de-Calais*, op. cit., p. 118.

Annexe 14 : Évolution de la consommation d'engrais en France (1949-1991)

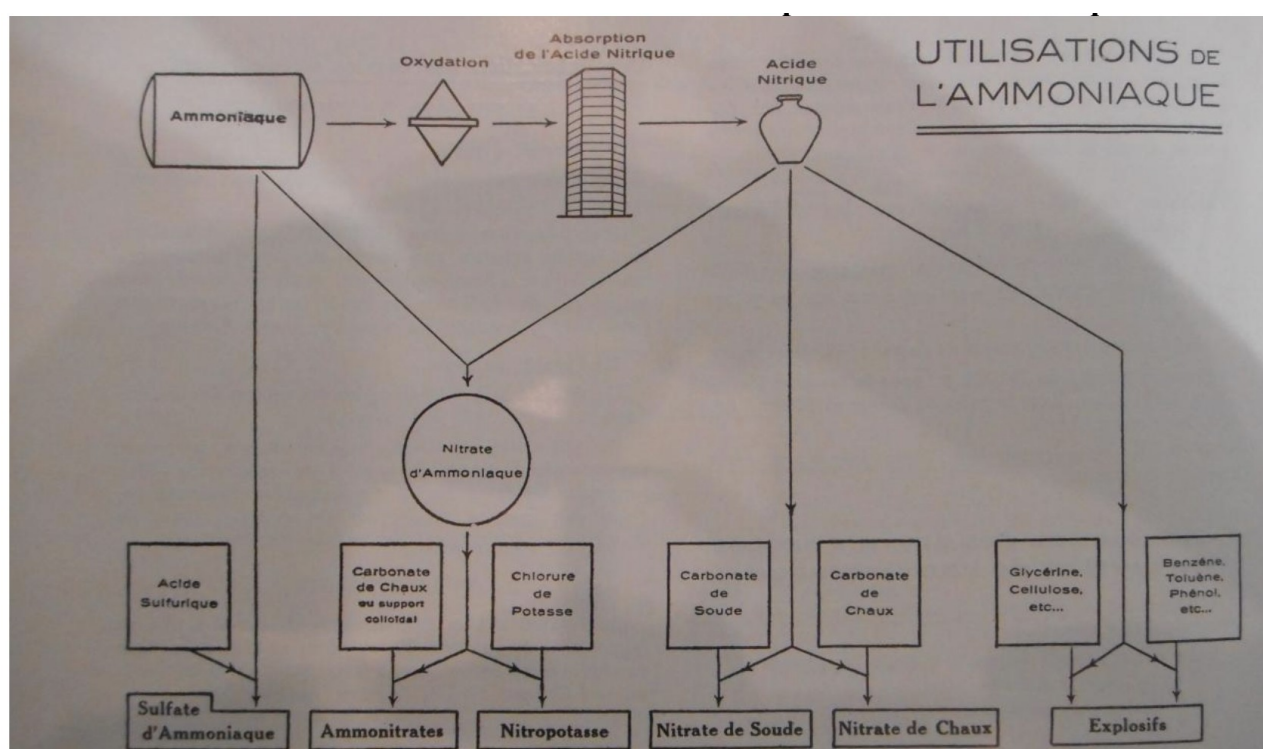
En France, l'emploi d'engrais quadruple entre la fin de la Seconde Guerre mondiale et le choc pétrolier et les engrais phosphatés sont les plus épandus. Suite au choc pétrolier, la consommation ralentit jusqu'au milieu des années 1970. Après cette date, la consommation d'engrais azotés reprend sa progression, alors que celles d'engrais phosphatés et potassiques stagnent.



Source : BONNY S., CARLES R., « Perspectives d'évolution de l'emploi des engrais et des phytosanitaires dans l'agriculture française », *Cahiers d'Économie et sociologie rurales*, N°26, 1er trimestre 1993, p. 34.

Annexe 15 : Usages de l'ammoniaque

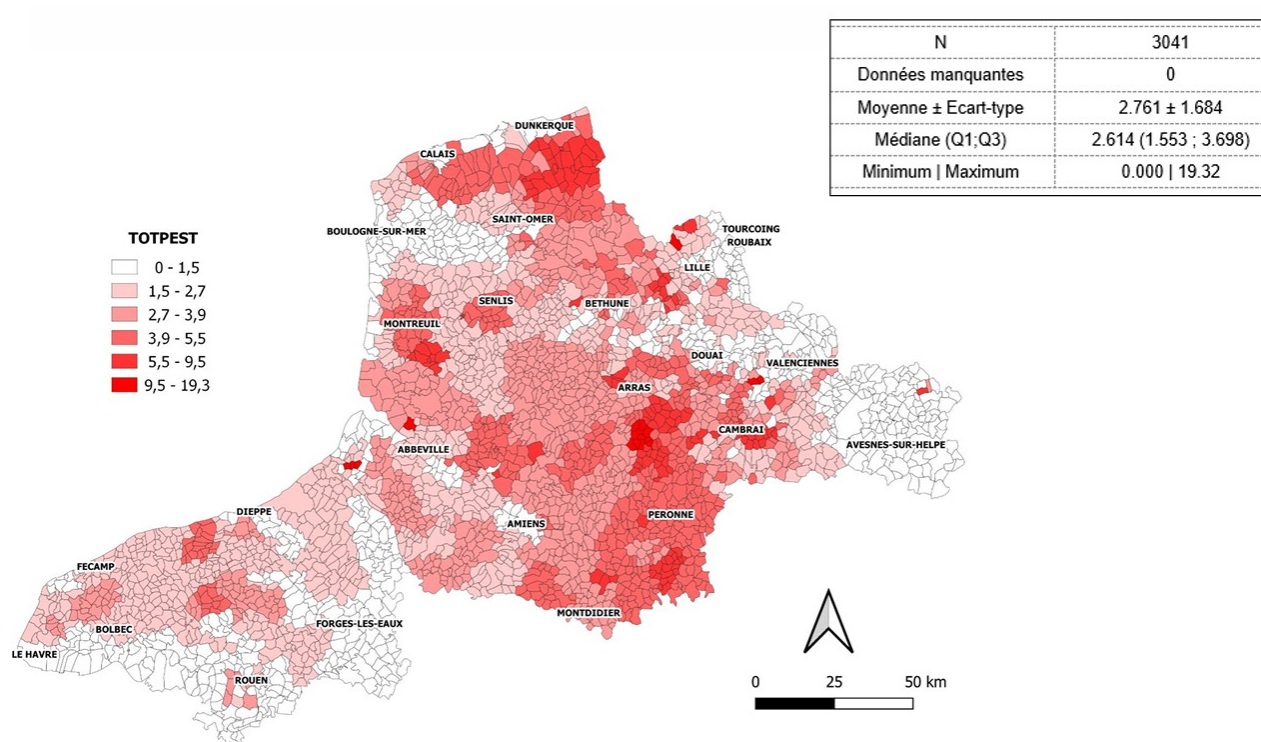
L'azote et l'ammoniaque ont de nombreux usages agricoles, mais sont aussi employés dans d'autres domaines ce qui crée une concurrence.



Source : Archives nationales (AN), F60/226, Service législatif, courrier, documentation, Troisième République, CFLN, GPRF, Quatrième République / Secrétariat général du gouvernement et services du Premier ministre/ Engrais azotés, nitrates du Chili, Office national industriel de l'Azote. *L'industrie française de l'azote*, 1936, p. 10.

Annexe 16 : Produits phytosanitaires achetés par commune en kg/ha/an (2015-2019)

Le cluster de Lille fait partie des territoires où la moyenne de produits phytosanitaires achetés est faible. Le Pays d'Aire, le Cambrésis et l'Artois ont des moyennes beaucoup plus élevés.



110

Source : PAUMELLE M., *Description détaillé de la base de données environnementale & Cartothèque*, annexe de la thèse en biologie de l'environnement, Université de Lille, 2023, p. 119.

Annexe 17 : Résultats des campagnes RMQS et CROPS dans les clusters étudiés lors de la recherche historique

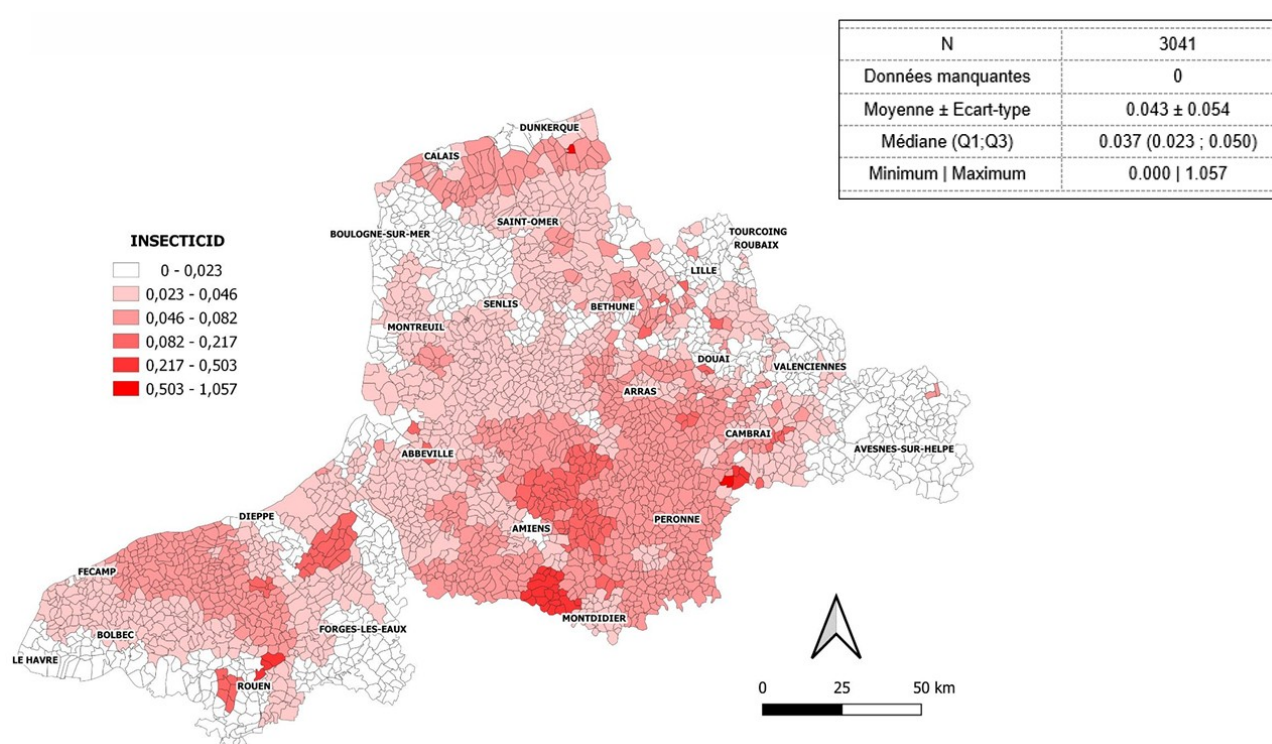
Ces campagnes ont mesuré l'imprégnation d'arsenic, de chrome, de nickel, de cuivre, de plomb, de zinc et de mercure dans les sols. Le cluster artésien est fortement contaminé par tous ces métaux d'après ces deux campagnes. Les mesures d'arsenic effectuées dans les sols correspondent pour ces deux études, ce qui n'est pas le cas pour le cuivre : CROPS donne un plus grand indice de contamination pour les clusters de Lille et de Cambrai et un plus petit pour celui du Pays d'Aire.

		Arras	Cambrai	Saint Omer	Lille
As	RMQS	A	B	A	B
	CROPS	A	B C	A	B
Cr	RMQS	A B	A	A B	D
	CROPS	A	A	A	B
Ni	RMQS	A	B	A B	D
	CROPS	A	A B	A B	B C
Cu	RMQS	A	C	C	C D
	CROPS	A B	B C	D	A
Pb	RMQS	A	A	B	A
	CROPS	A B	A B C	D	A
Zn	RMQS	A	A	B	B
	CROPS	A	A B	C	A
Hg	RMQS	A B	B C	D	A
	CROPS	A B	B C	C	A

Source : WAKIM L., *Caractérisation environnementale des sols : de nouvelles postes pour expliquer la variabilité spatiale de la maladie de Crohn ?*, thèse en biologie de l'environnement, Université de Lille, 2023, p. 203.

Annexe 18 : Produits insecticides achetés par commune en kg/ha/an (2015-2019)

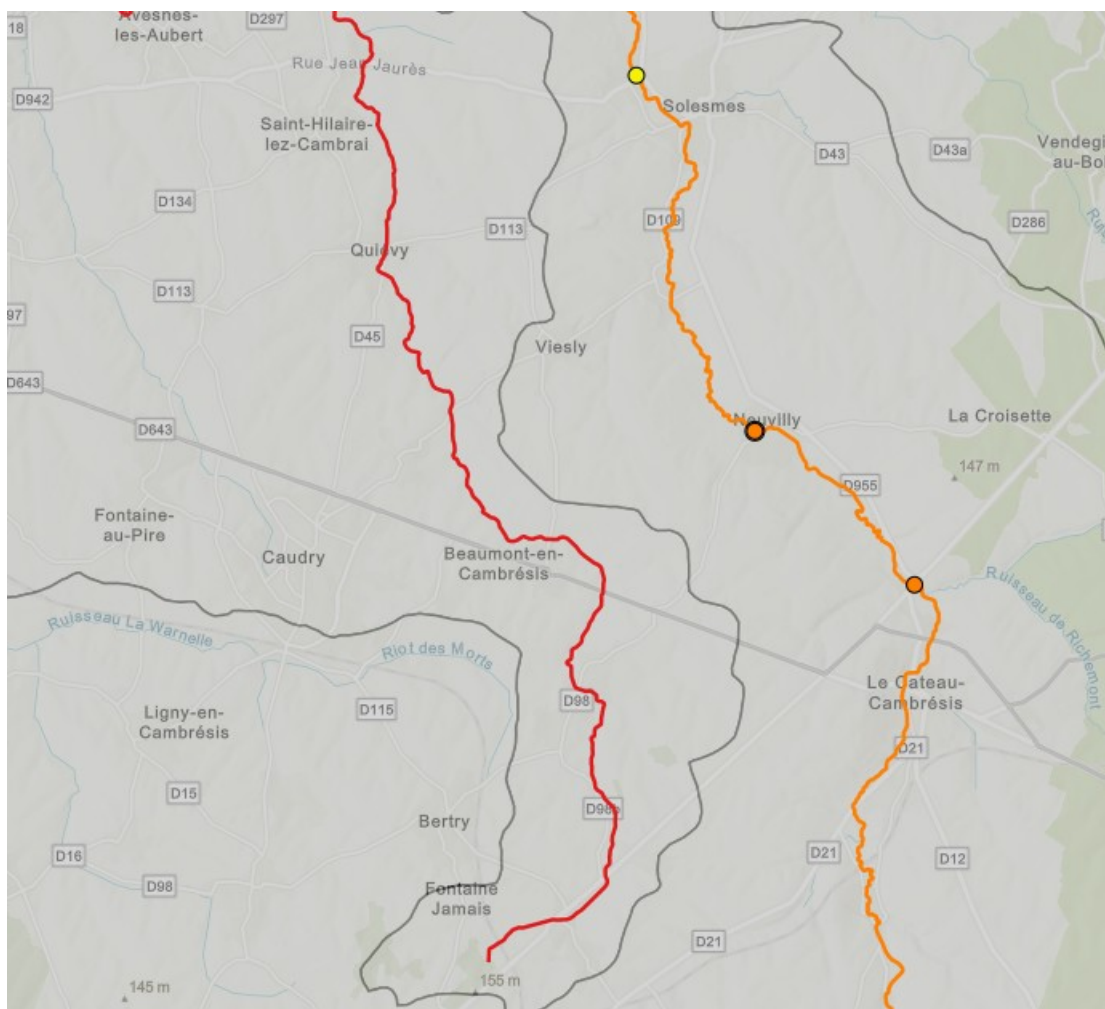
Les moyennes d'insecticides achetés sont relativement faibles, particulièrement autour de Lille.



Source : PAUMELLE M., *Description détaillé... op. cit.*, annexe de la thèse en biologie de l'environnement, Université de Lille, 2023, p. 124.

Annexe 19 : Qualité des eaux superficielles dans le cluster cambrésien

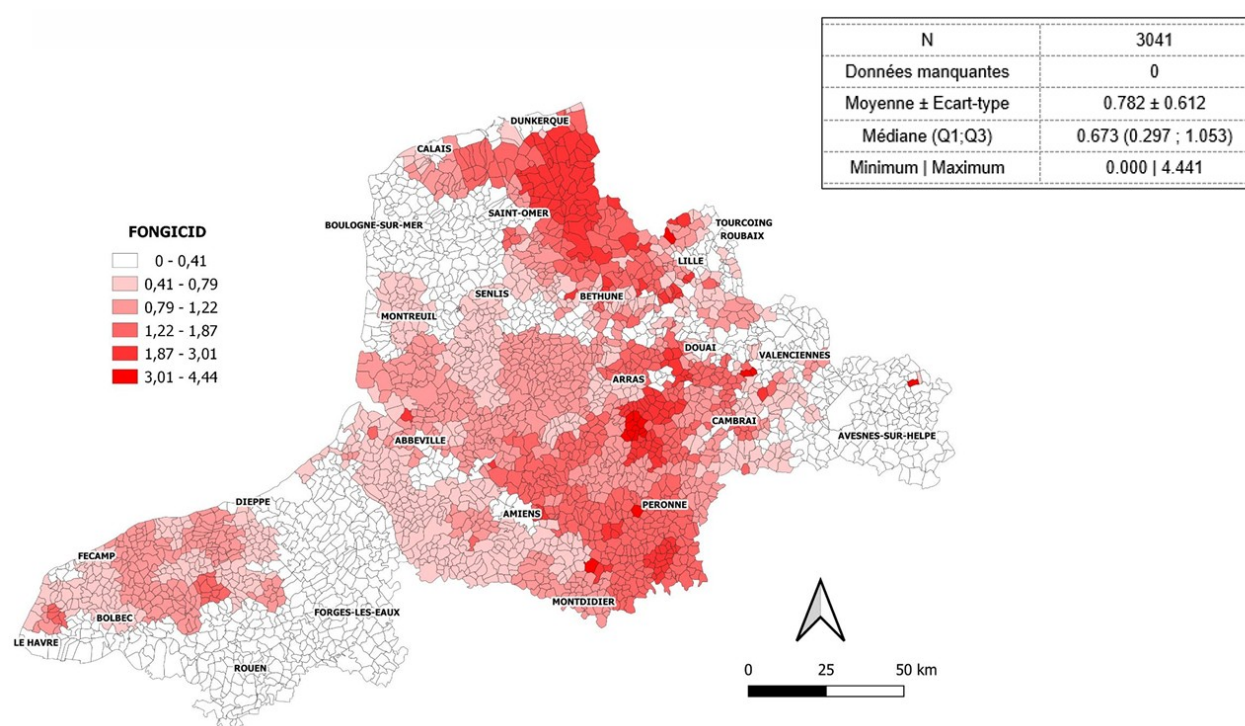
La qualité des eaux de l'Erclin, en rouge, est considérée comme mauvaise par l'Agence de l'eau du bassin Artois-Picardie. Ce cours d'eau traverse Quiévy, une des communes épicentres de ce cluster. Pour la Selle, en orange, les eaux sont de qualité médiocre. La Selle est une rivière passant par Le Cateau-Cambrésis.



Source : Agence de l'eau du bassin Artois-Picardie

Annexe 20 : Produits fongicides achetés par commune en kg/ha/an (2015-2019)

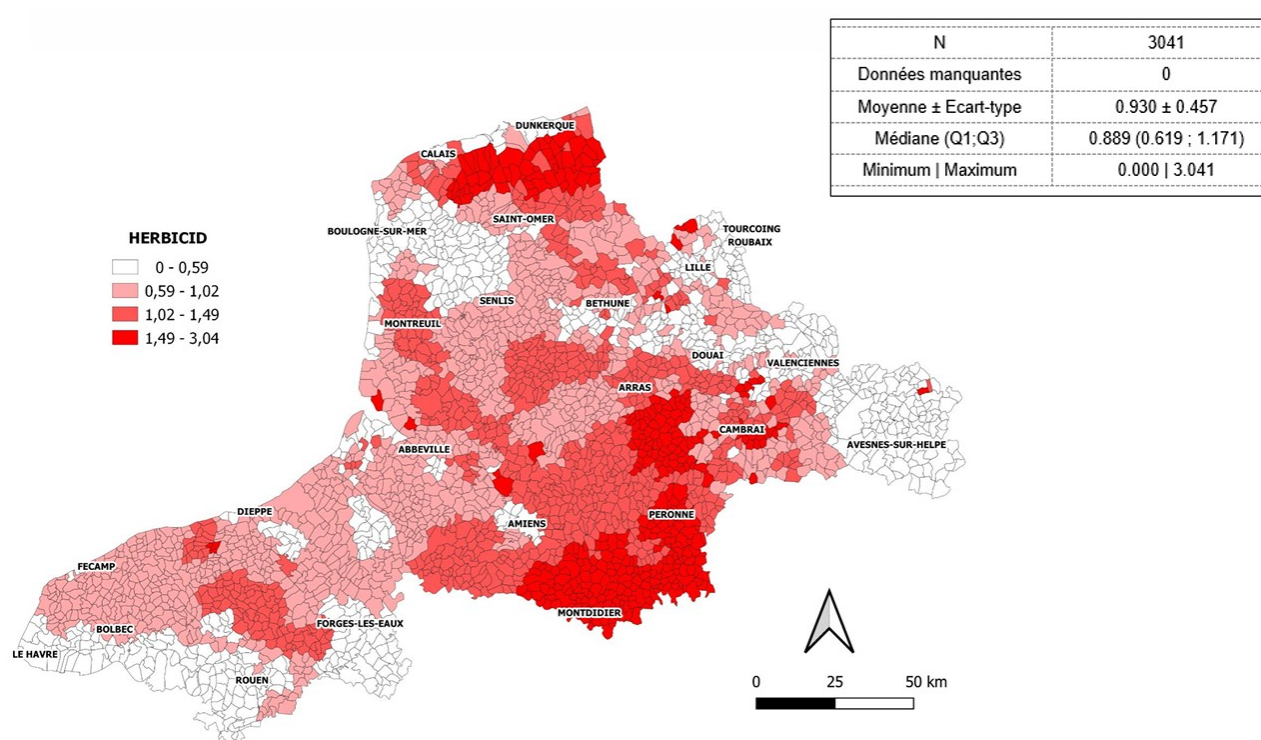
Les agriculteurs lillois et de l'est du Cambrésis achètent peu de produits fongicides en comparaison des artésiens et des airois. Le sud-est d'Arras, les quantités achetées sont particulièrement élevées.



Source : *Ibid.*, p. 121.

Annexe 21 : Produits herbicides achetés par commune en kg/ha/an (2015-2019)

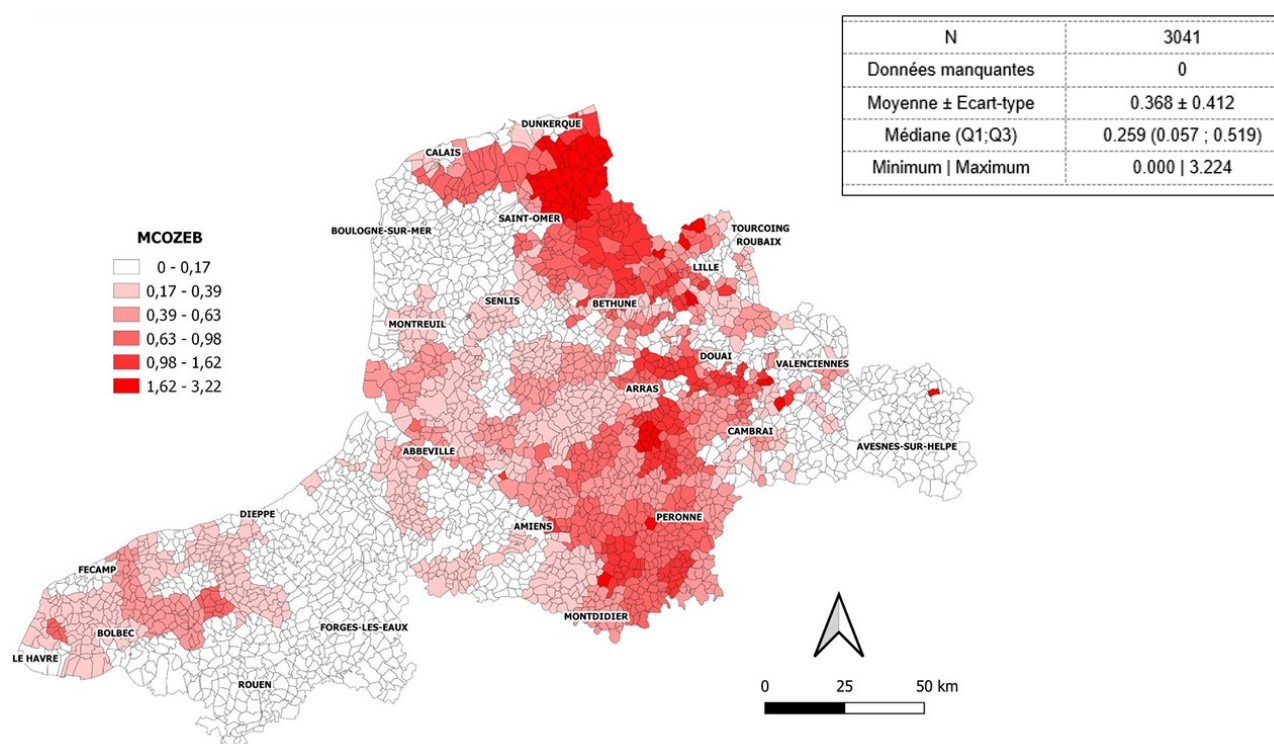
Les agriculteurs des clusters de sur-incidence de maladie de Crohn se sont procurés plus de produits herbicides que la moyenne. À Lille, les proportions sont en revanche plutôt faibles.



Source : *Ibid.*, p. 122.

Annexe 22 : Mancozèbe acheté par commune en kg/ha/an (2015-2019)

Le Pays d'Aire et l'Artois se démarquent par les quantités de mancozèbe que leurs agriculteurs ont acheté. Les clusters de Lille et du Cambrésis ont des proportions de mancozèbe acheté faibles.



Source : *Ibid.*, p. 127.

Annexe 23 : Parasites et maladies de la betterave recensés par l’Institut technique français de la betterave.

Cette association de chercheurs est fondée en 1944 et conseille les planteurs de betteraves. Dans cette publication datant de 1968, l’Institut technique français de la betterave propose des moyens de défense contre ces parasites et ces maladies.

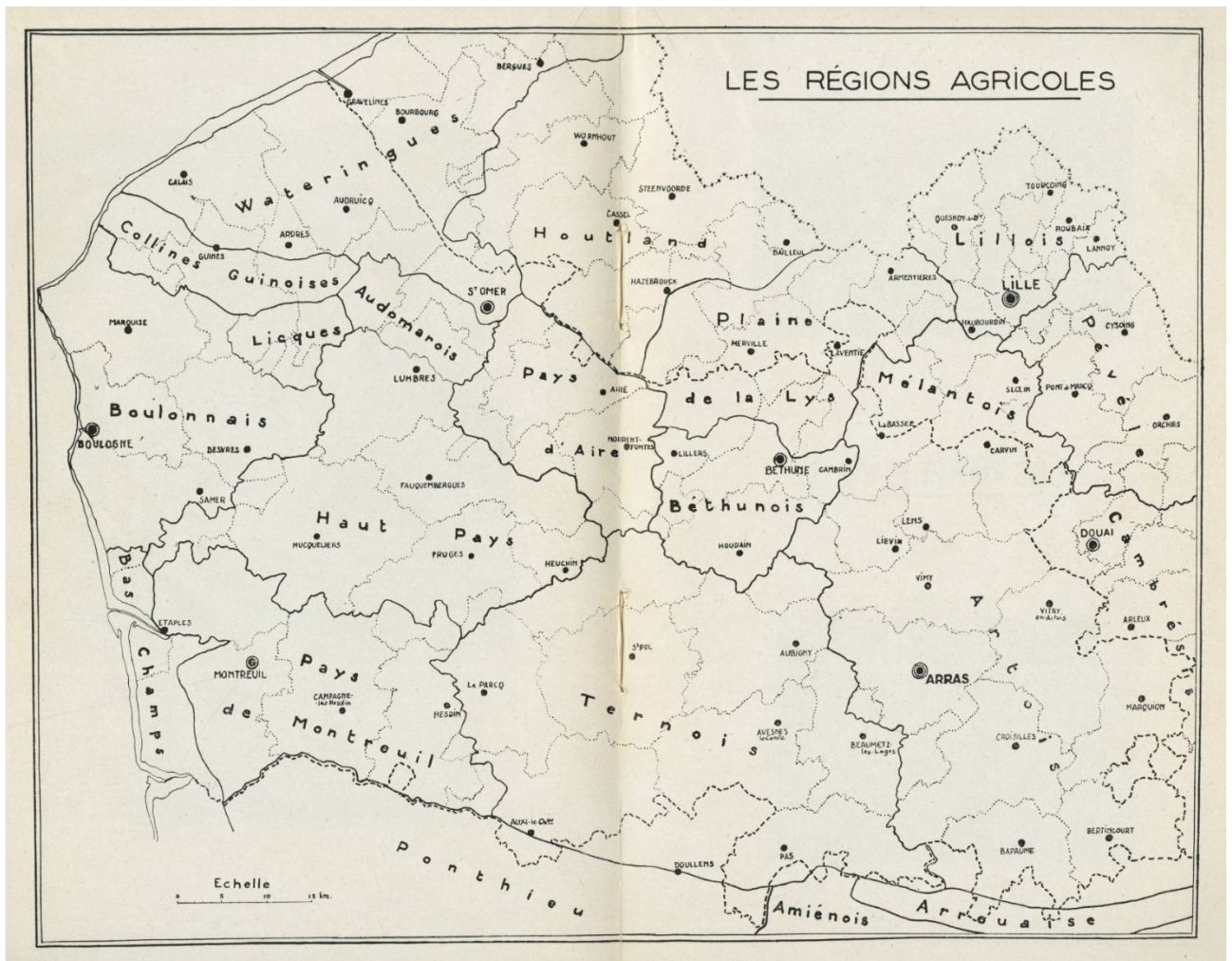
Maladie ou parasite	Type	Effets sur les betteraves
Altise	Coléoptère	Les tue
Atomaire	Coléoptère	Flétrissement / ralentissement de la croissance
Blaniule	Iule	S’en nourrit
Cercosporiose	Champignon	Destruction du feuillage
Charançon	Coléoptère	Peut détruire des lignes entières de betteraves
Mildiou	Champignon	Dépérissement
Nématode		S’en nourrit
Noctuelle du feuillage	Lépidoptère	Peut détruire des lignes entières de betteraves
Mouche de la betterave	Diptère	Creuse dans les feuilles
Puceron noir ou vert	Homoptère	Transmet la jaunisse
Punaise	Hétéroptère	Transmet la jaunisse
Rhizoctone violet	Champignon	Flétrissement / pourrissement
Silphe	Coléoptère	Dégâts semblables à la grêle
Taupin	Coléoptère	S’en nourrit

Teigne	Lépidoptère	S'en nourrit et creuse dans les feuilles
Ver blanc	Coléoptère	Pourrissement
Ver gris		Peut détruire des lignes entières de betteraves

Source : Institut technique français de la betterave, *Les Principaux parasites et maladies de la betterave sucrière*, Société d'édition et de documentation agricole, Paris, 1968.

Annexe 24 : Carte des régions agricoles selon Pierre Vandamme.

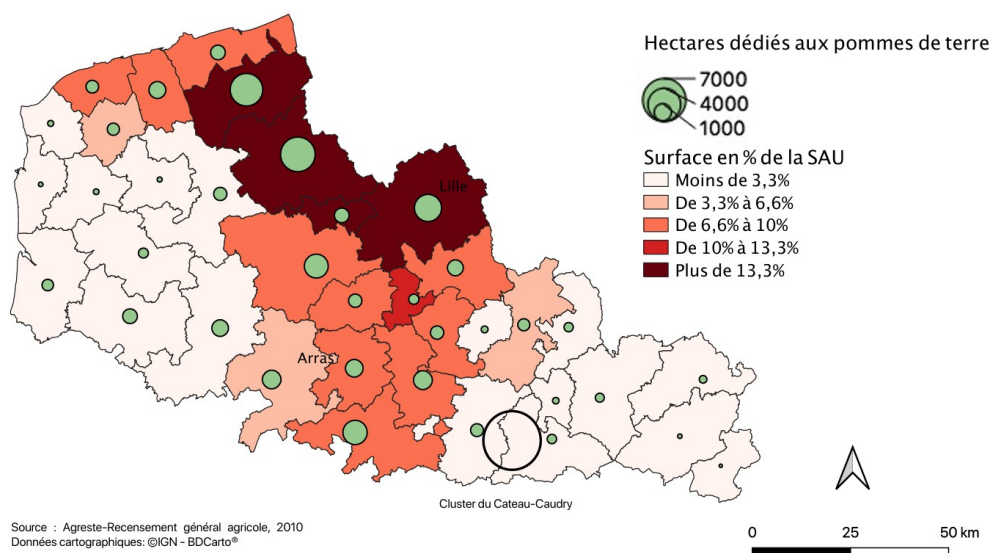
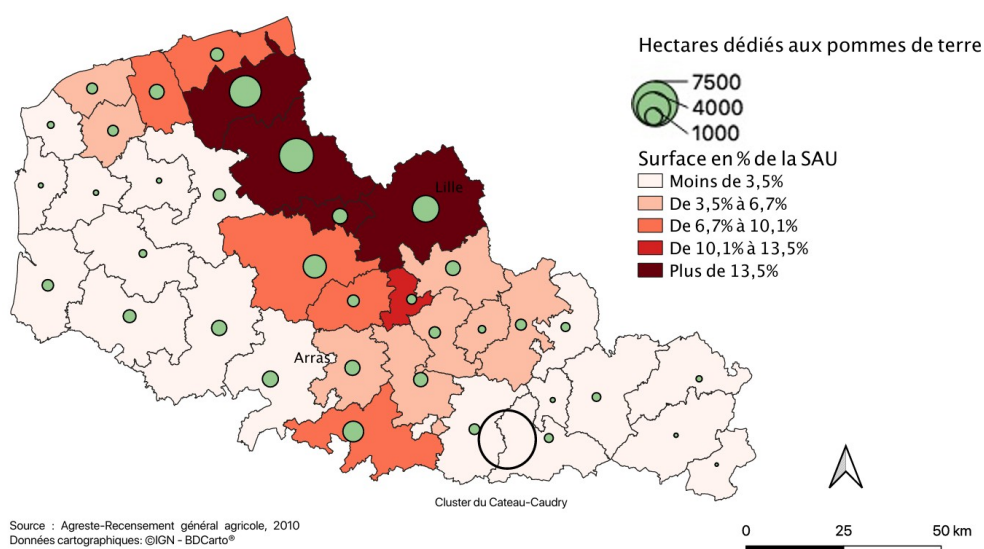
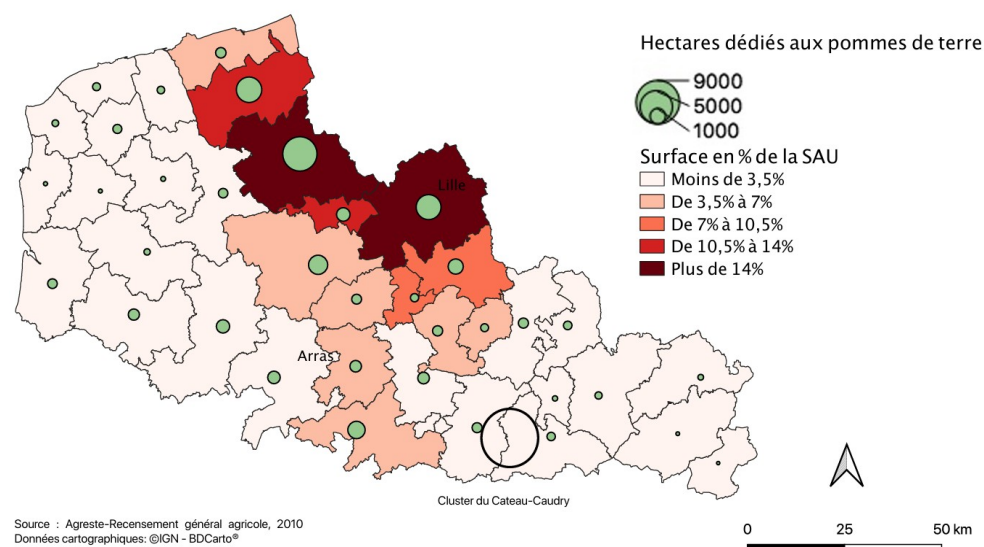
La monographie de Pierre Vandamme sur le Pas-de-Calais débute avec une carte définissant les



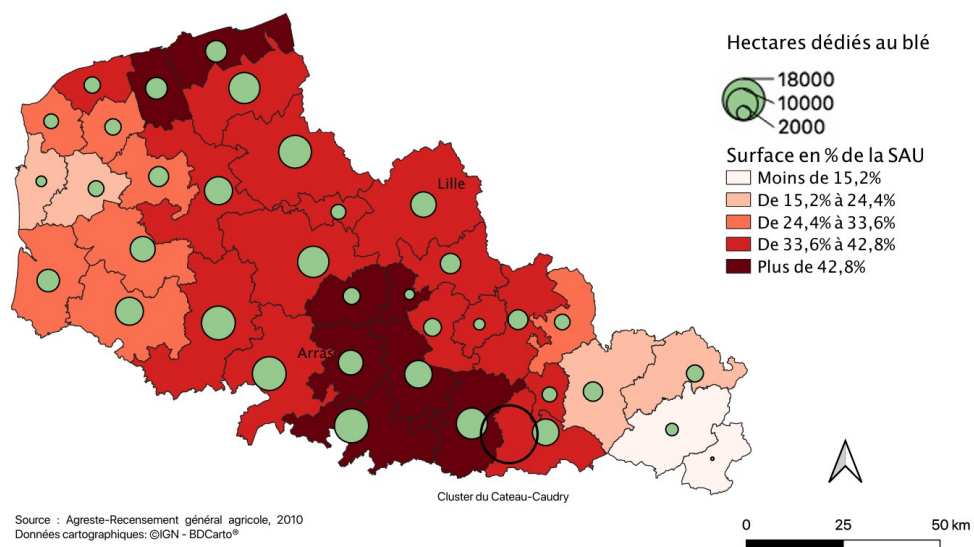
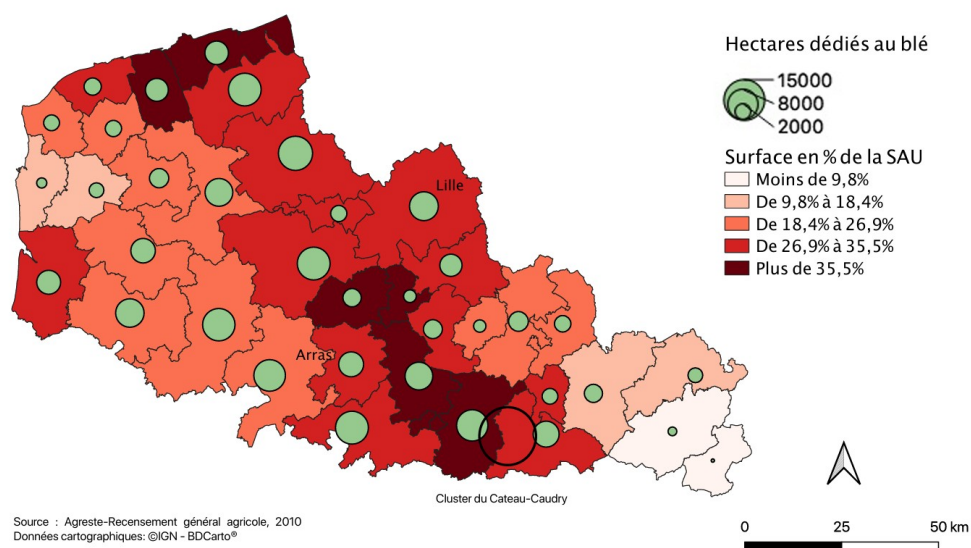
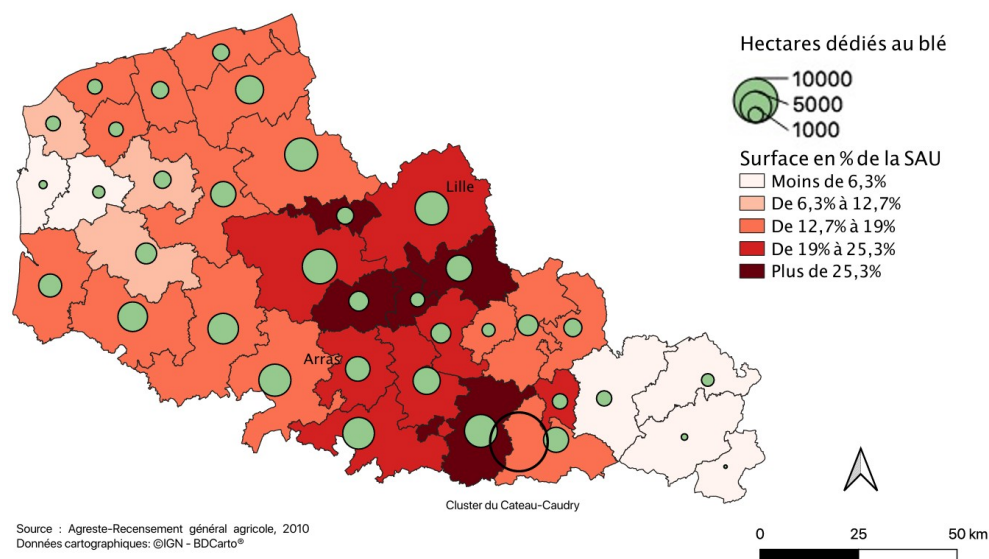
frontières des régions agricoles.

Source : VANDAMME P., L'Agriculture du Pas-de-Calais, Imprimerie centrale de l'Artois, 1951

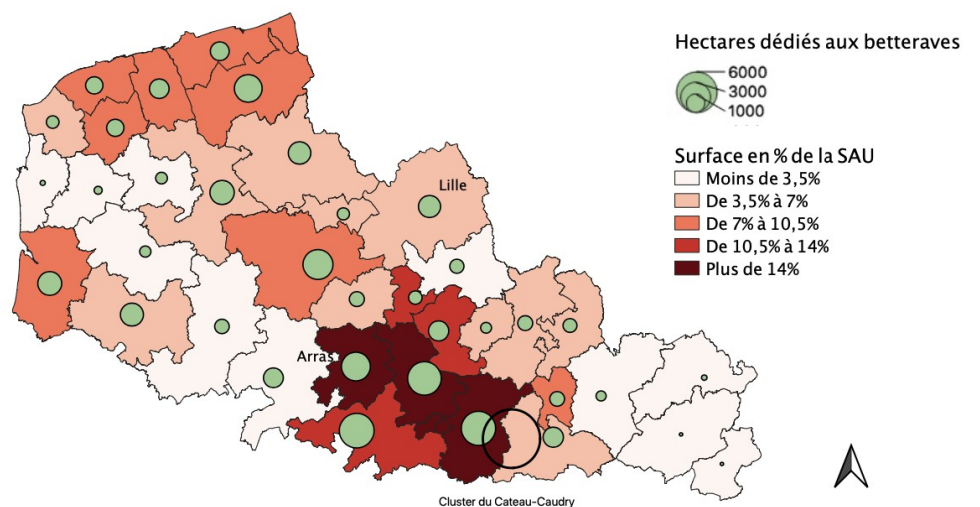
Annexe 25 : Surface occupée par la pomme de terre par EPCI en 1988, en 2000 et en 2010



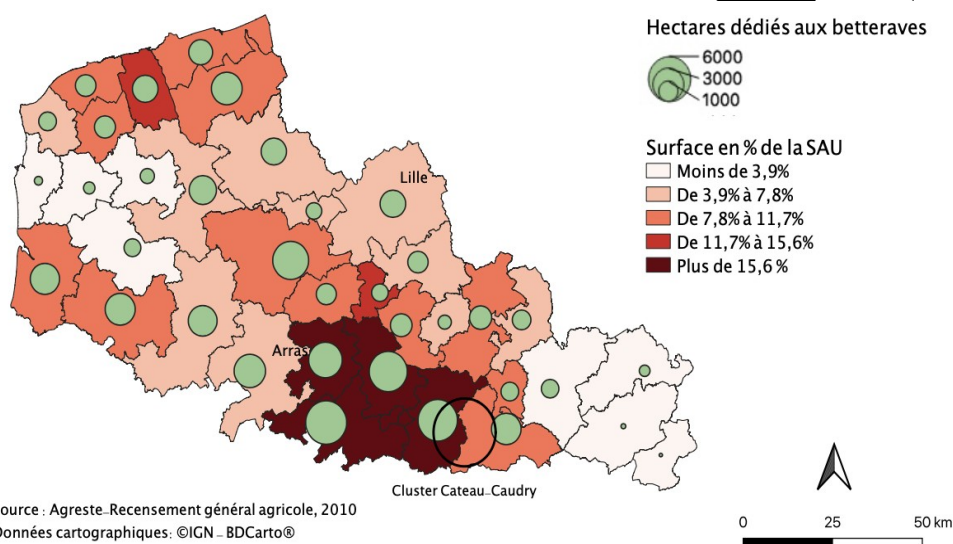
Annexe 26 : Surface occupée par le blé par EPCI en 1970, en 1988 et en 2010



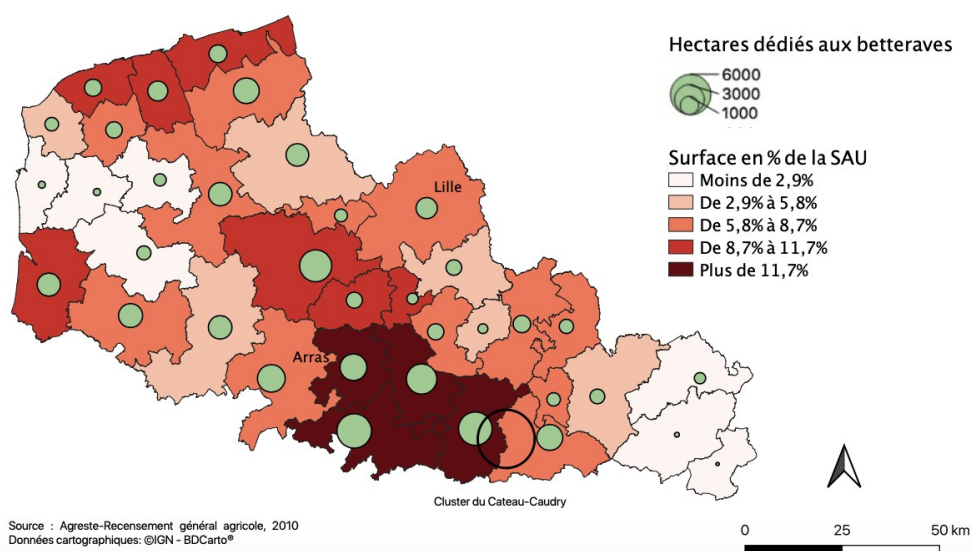
Annexe 27 : Surface occupée par la betterave par EPCI en 1970, en 1988 et en 2010



Source : Agreste-Recensement général agricole, 2010
Données cartographiques: ©IGN - BDCartho®



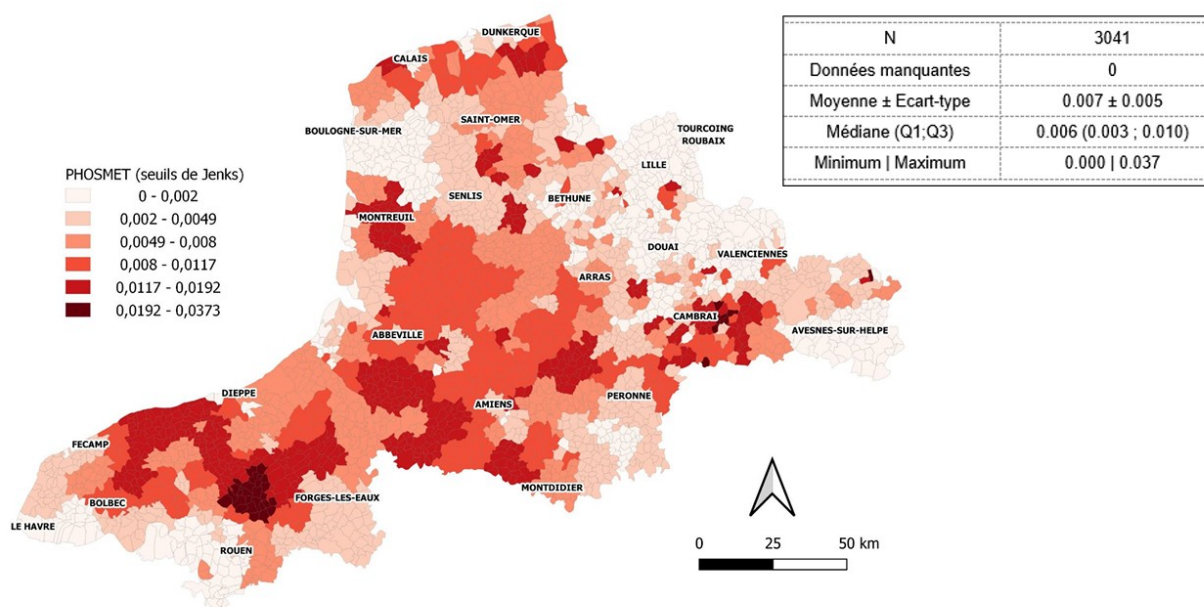
Source : Agreste-Recensement général agricole, 2010
Données cartographiques: ©IGN - BDCartho®



Source : Agreste-Recensement général agricole, 2010
Données cartographiques: ©IGN - BDCartho®

Annexe 28 : Phosmet acheté par commune en kg/ha/an (2015-2019)

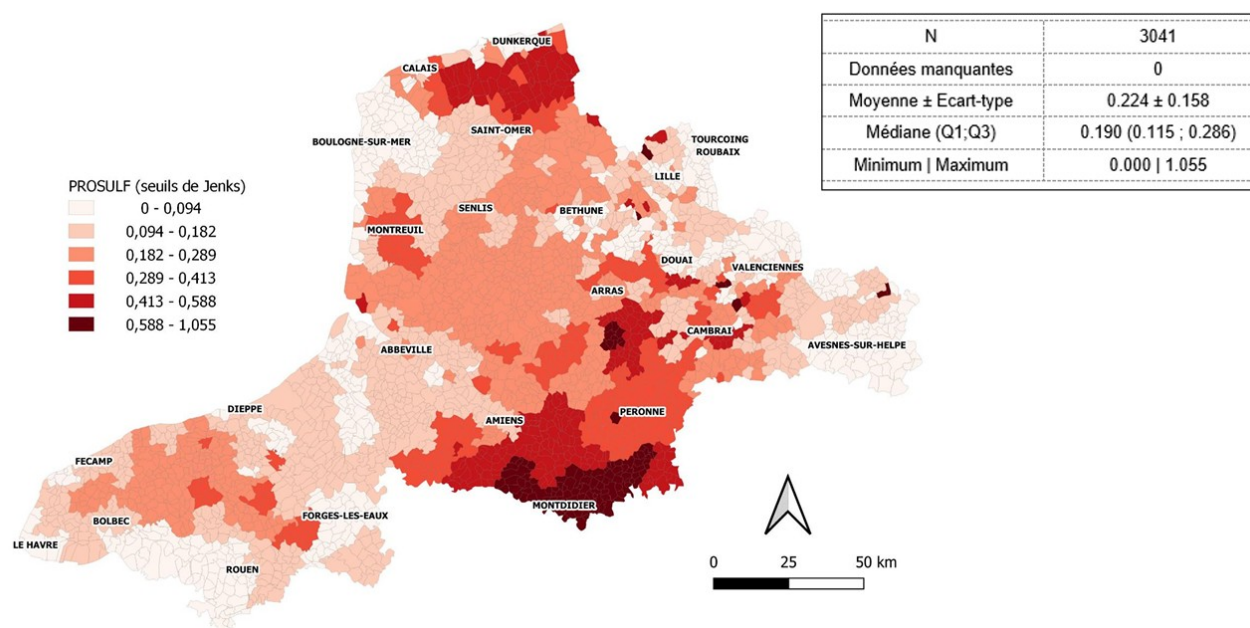
Les agriculteurs des clusters de sur-incidence de maladie de Crohn se sont procurés plus de phosmet que la moyenne. Dans le cluster lillois, les proportions de phosmet acheté sont extrêmement faibles.



Source : PAUMELLE M., *Description détaillé... op. cit.*, annexe de la thèse en biologie de l'environnement, Université de Lille, 2023, p. 124.

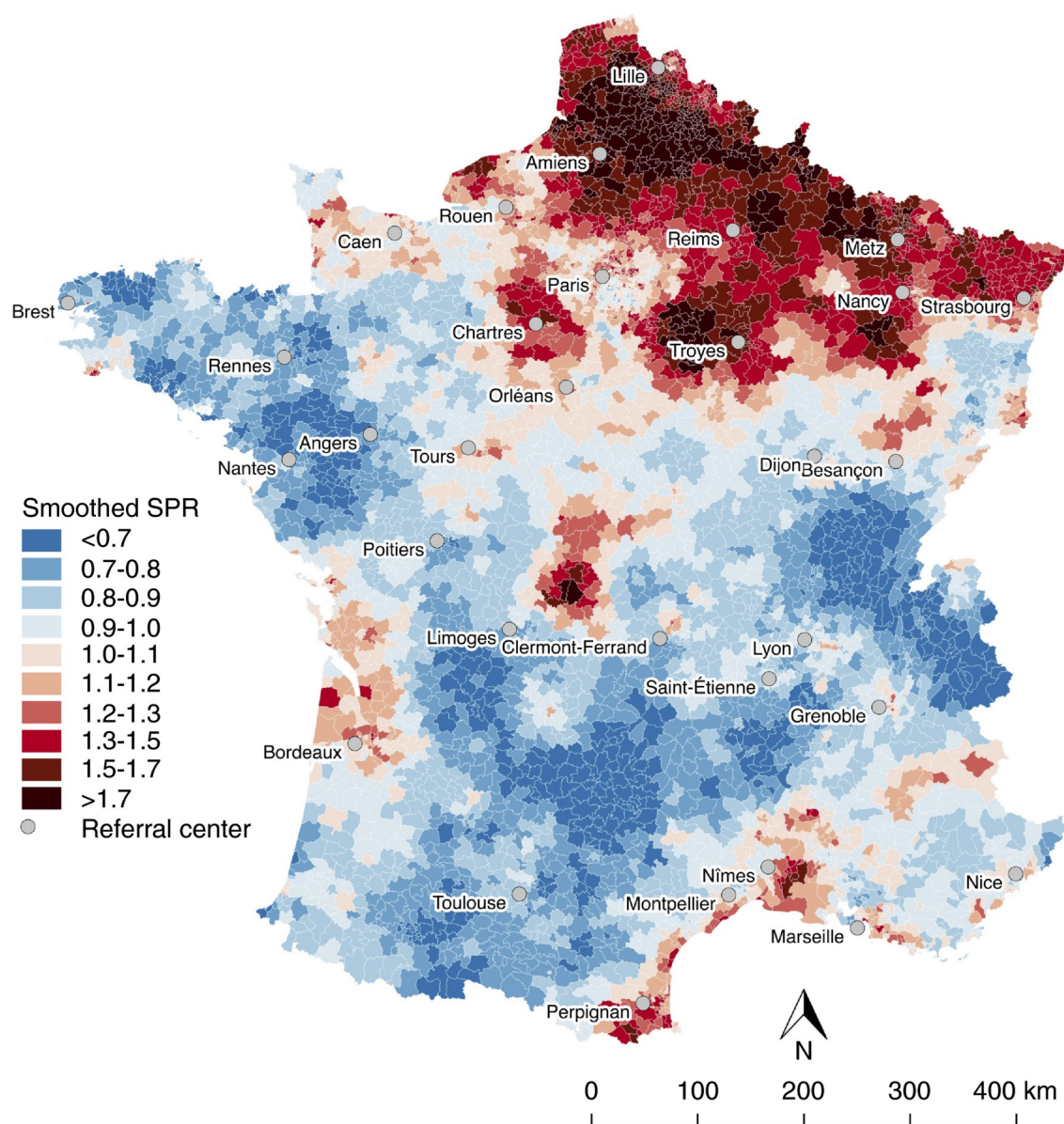
Annexe 29 : Prosulfocarbe acheté par commune en kg/ha/an (2015-2019)

Les proportions d'achat de prosulfocarbe sont élevées en Artois et dans le Cambrésis. Elles sont également importantes dans le nord du cluster de sous-incidence de Lille, alors que le Pays d'Aire se trouve dans la moyenne régionale



Ibid., p. 119.

Annexe 30 : Prévalence de la maladie de Crohn en France



Source : GENIN M., FUMERY M., OCCELLI F. *et al.*, « Épidémiologie descriptive et évolution dans le temps et l'espace de l'incidence des maladies inflammatoires chroniques intestinales dans le nord-ouest de la France (1988-2014) », *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire* (13), 2019.

RESUME DE LA THESE

Résumé français :

Des médecins et des statisticiens ont observé une importante sur-incidence de cas de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique dans le Nord-Pas-de-Calais. L'étiologie de ces maladies est encore aujourd'hui mal connue, mais les gastro-entérologues et les néphrologues estiment que les pollutions historiques de la région pourraient être une piste intéressante. Plusieurs programmes de recherche interdisciplinaires ont été organisés afin de vérifier la corrélation entre les pollutions historiques et le nombre de malades aujourd'hui. Dans ce but, les statisticiens ont orienté les recherches vers des clusters régionaux, c'est-à-dire des territoires où l'incidence de ces maladies est la plus élevée.

Le travail ici présent est une thèse d'histoire s'intégrant dans ces programmes interdisciplinaires. Elle caractérise les pollutions industrielles et agricoles historiques dans les clusters de maladie de Crohn et d'insuffisance rénale chronique du Nord-Pas-de-Calais.

Certaines villes sont considérées comme l'épicentre des clusters. Les rejets des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) depuis 1950 de ces communes ont été étudiés dans le cadre de cette thèse. Les ICPE ont été identifiées en consultant les Archives départementales du Nord et du Pas-de-Calais et répertoriées dans une base de données. Leurs rejets ont eux été déterminés grâce à des bases de données environnementales, ce qui a permis de comparer les rejets de chaque cluster. Les travaux d'historiens de l'agriculture régionale et d'agronomes du XX^e siècle ont été mobilisés afin d'analyser les techniques agricoles associées à la betterave, au blé, à la pomme de terre et à l'endive, quatre grandes cultures régionales. La proportion d'espaces agricoles alloués à chaque cultures dans les cluster depuis 1920 a ainsi pu être exposée dans cette thèse. Grâce à des données accessibles en ligne et à des travaux d'agronomes portant sur l'épandage d'engrais et de pesticides au XX^e siècle, les substances et les quantités rejetées par l'agriculture dans chaque cluster ont pu être décrite dans ce travail.

Cette thèse décrit les pollutions agricoles et industrielles dans certaines zones du Nord-Pas-de-Calais. Elle s'insère dans plusieurs champs historiques : l'histoire de la santé, l'histoire de

l'environnement, du Nord-Pas-de-Calais et surtout l'histoire des pollutions. Elle mêle la méthode de recherche historique avec des outils de recherche appartenant aux sciences médicales et aux sciences environnementales. Son interdisciplinarité pourrait également être un travail pionnier sur plusieurs points. Elle est le fruit d'une collaboration avec des praticiens hospitaliers et des environnementalistes, empruntent leurs méthodes et permet aux sciences humaines et sociales de s'insérer de manière originale dans des programmes de recherches en santé publique.

Mots-clés :

Santé, environnement, Nord-Pas-de-Calais, Crohn, insuffisance rénale, pollutions

Abstract :

Since the end of the 20th century, doctors and statisticians have noted the over-incidence of Crohn's disease and chronic renal failure in Nord-Pas-de-Calais. Causes of these diseases are yet to be determined: 19th and 20th century pollution is suspected to be involved. Interdisciplinary research was organized to test the correlation between historical pollution and the current number of patients in the region. Statisticians defined regional clusters, areas with the highest incidence of disease. This thesis in history is part of a multidisciplinary research project aimed at characterizing pollutions in Nord-Pas-de-Calais' clusters. Several types of sources were mobilized to identify the nature of industrial and agricultural pollution. Thanks to several sources from the Nord and Pas-de-Calais departmental archives, industrial discharges in the epicenter communes of the clusters were identified from 1950 to the present day. The results of this research enabled us to create a database comparing pollution levels in each of the cluster studied. This tool was associated with a deep knowledge of the history of agriculture, of previous works carried out by agronomists and environmental databases to highlight the type of agriculture in each cluster and the type of discharges there since 1920. Enhanced by a transdisciplinary collaboration with hospital practitioners and environmentalists, this work is at the crossroads of regional studies, health studies, environmental studies and history of environmental pollution by its subjects. It uses methods in

medical and environmental sciences to study Crohn's disease and chronic renal failure in different clusters of Nord-Pas-de-Calais. Thanks to its realization and findings, this project also shows how the humanities and social sciences can be associated to have an important role in public health research programs.

Keywords :

Health, environnement, Nord-pas-de-calais, Crohn, chronic renal failure, pollutions