

Les enjeux en santé environnementale dans le Bassin Minier Nord – Pas-de-Calais

07
2

Hélène PROUVOST Christophe DECLERCQ Lucie FOUTRY
Julien DUPONT Gilles TRÉDEZ Gilles POIRIER Olivier LACOSTE



Les enjeux en santé environnementale dans le Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais

Hélène Prouvost¹
Christophe Declercq¹
Lucie Foutry²
Julien Dupont¹
Gilles Trédez³
Gilles Poirier⁴
Olivier Lacoste⁵

Avec le concours de
Sabine Brosh⁶
Kankoé Amah-Tchoutchoui⁷

¹ Chargé(e) d'études, ORS Nord - Pas-de-Calais, Loos

² Étudiante en master 1 Qualité et environnement en Santé à l'ILIS, Loos

³ Technicien d'enquêtes, ORS Nord - Pas-de-Calais, Loos

⁴ Statisticien-chargé d'études, ORS Nord - Pas-de-Calais, Loos

⁵ Directeur, ORS Nord - Pas-de-Calais, Loos

⁶ Rédactrice, ORS Nord - Pas-de-Calais, Loos

⁷ Interne de Santé Publique, ORS Nord - Pas-de-Calais, Loos

Remerciements

Ce travail a été réalisé à la demande du Conseil Régional Nord - Pas-de-Calais. Nous remercions la Mission Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais, ainsi que tous les membres du Comité d'appui pour l'aide qu'ils nous ont apportée dans la réalisation de ce travail.

Nous tenons aussi à remercier ATMO Nord - Pas-de-Calais, la Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) Nord - Pas-de-Calais, l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, la Cellule inter-Régionale d'Épidémiologie (CIRE) Nord, les services Santé-Environnement des Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) du Nord et du Pas-de-Calais et de la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) Nord - Pas-de-Calais, le Comité régional Nord - Pas-de-Calais de l'Association de Prévention de la Pollution Atmosphérique (APPA), et l'association OPALINE 62, pour les données qu'ils ont bien voulu nous transmettre.

Nous remercions également M^{me} Bertram, Mission Bassin Minier, M^{me} Boulenger, coordinatrice du Programme Territorial de Santé (PTS) de l'arrondissement de Béthune, M. Caron, Conseiller Régional, maire de Loos-en-Gohelle, Vice-Président de la Communauté de Communes Lens-Liévin, M^{me} Castelain, Fédération Nord Nature, Association Nature et Vie, M. Cherigui, ATMO Nord - Pas-de-Calais, M^{me} Coquelle, ATMO Nord - Pas-de-Calais, M. le D^r Cordonnier, Association Promotion Recherche Environnement Santé Publique (APRES), M. Di Luca, DRIRE Nord - Pas-de-Calais, M. Douay, Institut Supérieur d'Agriculture, M^{me} Douchez, Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles de l'Artois, M. Duhoux, DRIRE Nord - Pas-de-Calais, M. Gaspéri, Établissement Public Foncier, M. le D^r Grignet, pneumologue, Centre Hospitalier de Denain, M. Haïkel, Communauté de Communes Lens-Liévin, M. Heyman, CIRE Nord, M. Hossepied, coordinateur PTS de Valenciennes, M^{me} Jacob, coordinatrice PTS de Douai, M. Kaczmarek, maire d'Auby, Vice-Président de la Communauté d'Agglomération du Douaisis, M. Kucheida, Association des Communes Minières, Député Maire de Liévin, M^{me} Lefort, Consommation Logement et Cadre de Vie (CLCV), Denain, M. Lemaire, association Chlorophylle Environnement, M. et M^{me} Luck, Fédération Nord Nature, Nature et Vie, M. Loez, DDASS du Nord, M. le P^r Melliez, hydrogéologue, Université des Sciences et Technologies de Lille, M. Milville, association Citoyenneté 2000, M. Monbailly, directeur de la Société Artésienne de Vinyle, Mazingarbe, président de l'Union des industries chimiques du Nord - Pas-de-Calais, M. Moudjeb, coordinateur PTS de Lens, M. Pruvot, Agence de l'eau, M. Ribreux, DDASS du Pas-de-Calais, M^{me} Roger, association Santé en Action, M^{me} Schadkowski, APPA Nord - Pas-de-Calais, M. le D^r Siam, clinique de Riaumont, Liévin, M. le D^r Simonot, APRES, M^{me} Taisne, DDASS du Nord, M^{me} le D^r Tellier, Observatoire Régional de la Santé du Hainaut, M. Trouillet, Union des industries chimiques du Nord - Pas-de-Calais, M^{me} Verni, Fédération Nord Nature, Nature et Vie, M^{me} Zielinski, association Carole Entraide Service, pour le temps qu'ils ont bien voulu nous accorder dans le cadre des entretiens.

Enfin, nous remercions les CALPACT de Lens, Béthune, Valenciennes et Douai, M^{me} Rivoire-Meley (Communauté d'Agglomération du Douaisis), M^{me} Infantino (Artois-Com), MM. Genet et Bassi (DRASS Nord - Pas-de-Calais), M. Caplain (CETE Nord-Picardie), et M. Magnol (DDE du Pas-de-Calais) pour les documents et les informations qu'ils ont bien voulu nous transmettre.

Sommaire

1 Introduction	7
2 Méthodes	9
2.1 Le champ de l'étude : la santé environnementale	9
2.2 Un cadre conceptuel : le modèle DPSEEA	9
2.3 Le domaine étudié	11
2.4 La démarche de l'étude	11
3 Logement et santé	15
3.1 Forces motrices	15
3.1.1 Une population jeune et nombreuse	15
3.1.2 Un paysage dessiné par la mine	15
3.1.3 Le parc immobilier du Bassin Minier	15
3.2 Pressions sur l'environnement	17
3.2.1 Des logements anciens et inconfortables	17
3.2.2 Des modes de chauffage historiques	18
3.3 État de l'environnement et exposition de la population	18
3.3.1 La qualité de l'air à l'intérieur des logements	21
3.3.2 Des conditions socio-économiques défavorables	22
3.4 Effets sur la santé	22
3.4.1 Logement dégradé et santé	22
3.4.2 Saturnisme infantile	24
3.4.3 Intoxication par le monoxyde de carbone	25
3.5 Discussion	27
4 Qualité de l'eau destinée à la consommation humaine	31
4.1 Forces motrices	31
4.1.1 L'héritage minier	31
4.1.2 Une densité de population élevée	31
4.1.3 Des logements anciens	31
4.1.4 Une industrie toujours bien présente	31
4.2 Pressions sur l'environnement	32
4.2.1 Consommation d'eau	32
4.2.2 Émissions de polluants	32
4.3 État de l'environnement et exposition de la population	34
4.3.1 La concentration de nitrates dans l'eau de distribution	34
4.3.2 Un prix de l'eau élevé	35
4.3.3 Des consommateurs méfiants	35
4.4 Effets sur la santé	38
4.5 Discussion	38
5 Qualité de l'air ambiant	41
5.1 Forces motrices	41
5.1.1 Le trafic routier	41
5.1.2 L'activité industrielle	41
5.2 Pressions sur l'environnement	41
5.2.1 Émissions de dioxyde de soufre	41
5.2.2 Émissions d'oxydes d'azote	43
5.2.3 Émissions de particules en suspension	43
5.2.4 Autres polluants	43
5.3 État de l'environnement et exposition de la population	44
5.3.1 Résultats de la surveillance en continu de la qualité de l'air	44
5.3.2 Autres mesures	52

5.4 Effets sur la santé	58
5.4.1 Polluants classiques	58
5.4.2 Autres polluants	58
5.5 Discussion	61
6 Remédiation des sols pollués	63
6.1 Forces motrices	63
6.1.1 L'héritage minier	63
6.1.2 Un tissu urbain dense	63
6.2 Pressions sur l'environnement	63
6.3 État de l'environnement et exposition	63
6.3.1 Les friches industrielles	63
6.3.2 Les sites et sols pollués	65
6.3.3 Du sol à l'homme	65
6.4 Effets sur la santé	67
6.5 Discussion	67
7 La santé de la population	71
7.1 La surmortalité du Bassin Minier	71
7.2 Une surmortalité variable dans l'espace du Bassin Minier	71
7.3 Un constat partagé par les acteurs	73
7.4 La nécessité d'une politique de santé ambitieuse	79
7.5 La part des facteurs environnementaux et professionnels	80
8 Développement, environnement et santé	83
9 Synthèse et propositions	87
9.1 Principales conclusions	87
9.2 Propositions	88
Références	91
Composition communale du territoire étudié	97
Liste des tableaux	99
Table des figures	101

1 Introduction

La thématique santé-environnement est une préoccupation importante dans la région Nord-Pas-de-Calais

Fortement marquée par son passé industriel, la région doit à la fois gérer les conséquences des activités passées et développer des activités économiques nouvelles et durables. Par ailleurs, la situation sanitaire de la région est préoccupante ; ce qui rend nécessaire une politique de prévention ambitieuse, prenant en compte en particulier les facteurs de risque liés à l'environnement. L'ORS Nord-Pas-de-Calais a publié en 2003 un rapport faisant le bilan d'une étude visant à explorer les enjeux en matière de santé-environnement sur le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque [1] : cette étude associait synthèse des données locales disponibles et entretiens avec les acteurs locaux et a débouché sur la rédaction de recommandations. Sur la base de cette expérience, le Conseil Régional a demandé à l'ORS d'envisager l'application du même type d'étude dans les autres territoires de la région. Nous présentons, dans ce rapport, les résultats des investigations menées sur le territoire du Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais (figure 1.1).

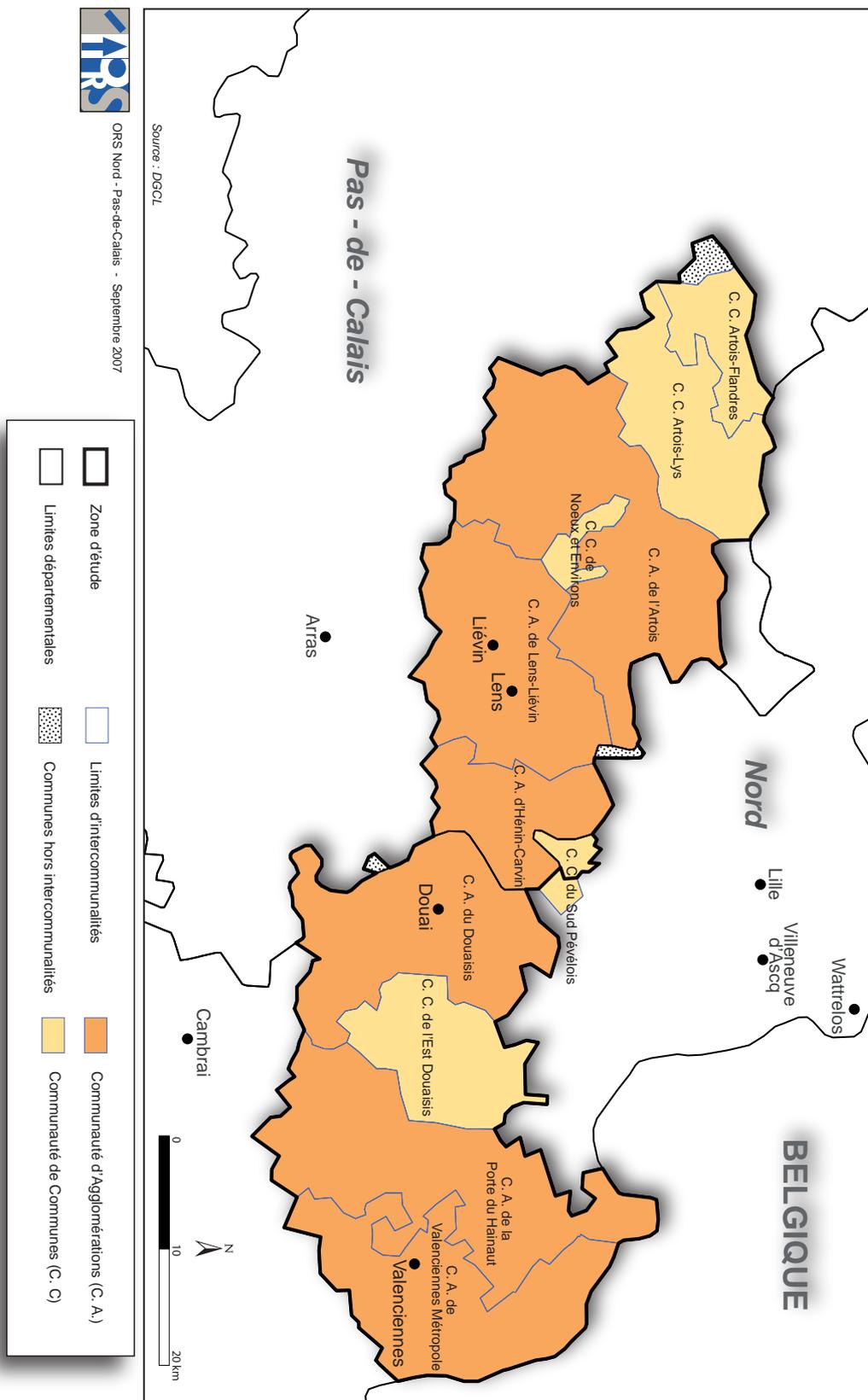
Objectifs et méthodes Cette étude cherche à rassembler les données disponibles en matière de santé et d'environnement sur le territoire du Bassin Minier et à les analyser en prenant en compte le point de vue des acteurs du territoire et en les confrontant

aux connaissances scientifiques disponibles. L'objectif est d'aboutir à des recommandations visant à faire prendre en compte les enjeux en santé environnementale dans les politiques publiques, quand les connaissances disponibles le permettent, ou à encourager l'acquisition des connaissances nécessaire sur ces enjeux dans le cas contraire. La méthodologie retenue associe un recueil et une analyse critique des données disponibles sur la santé et l'environnement dans le territoire, une consultation de la littérature scientifique et des entretiens avec différents acteurs du territoire : des élus, des représentants du monde économique, des représentants d'associations et des professionnels de la santé et de l'environnement. L'étude est réalisée avec le soutien d'un Comité d'appui, constitué avec l'aide de la Mission Bassin Minier.

Une exploration réalisée en deux phases La taille et la complexité du domaine d'étude nous ont conduit à réaliser ce travail en deux phases. Une *première phase* initiale (septembre 2006-janvier 2007) a visé à explorer de façon assez large les enjeux en santé environnementale [2], afin d'identifier les principaux enjeux et de définir des axes prioritaires méritant une approche plus approfondie. Au cours d'une *deuxième phase* (février 2007-septembre 2007), les axes prioritaires définis à l'issue de la première phase ont été examinés de manière approfondie. Le présent rapport fait le bilan de cette deuxième phase¹.

¹Des éléments de ce rapport ont été présentés dans le cadre d'un rapport de stage de 1^{ère} année de Master Santé-Sport, mention Santé publique, spécialité Qualité et gestion des risques environnementaux et sanitaires, soutenu le 4 septembre 2007 par Lucie FOUTRY, à l'Institut Lillois d'Ingénierie de la Santé, université de Lille 2 [3].

Figure 1.1 : Domaine étudié : le Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais



2 Méthodes

2.1 Le champ de l'étude : la santé environnementale

Le champ de la santé environnementale est potentiellement très large, puisqu'il serait possible d'y inclure tous les facteurs de risque non génétiques. L'Organisation Mondiale de la Santé propose la définition suivante¹ :

« la santé environnementale comprend les aspects de la santé humaine, y compris la qualité de la vie, qui sont déterminés par des facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux et psychosociaux de l'environnement. Elle renvoie également à la théorie et aux pratiques d'évaluation, de correction, de contrôle et de prévention des facteurs de l'environnement, qui peuvent porter préjudice à la santé des générations actuelles et futures ».

Il est cependant classique de retenir une définition limitée aux facteurs de risque environnementaux de nature biologique, chimique ou physique et à leur impact sur la santé publique. C'est par exemple le champ retenu par la Commission d'Orientation préparatoire au plan national Santé et Environnement [4], dont la mission portait sur :

« les effets sur la santé des agents chimiques, biologiques et physiques présents dans les différents milieux de vie, ainsi que ceux des événements météorologiques extrêmes ».

Un manuel francophone récent [5] propose une définition assez proche :

« la santé environnementale porte sur tous les aspects de la santé et de la qualité de vie des populations qui résultent de l'action de facteurs biologiques, chimiques et physiques de l'environnement, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique. La santé environnementale englobe aussi les pratiques visant à maîtriser les dangers (agresseurs) qui y sont associés ».

Ces définitions ont le mérite d'être plus faciles à appréhender sur le plan opérationnel, en recentrant le champ de la santé environnementale sur le noyau

dur constitué par l'exposition humaine aux facteurs de risque biologiques, chimiques et physiques de l'environnement et leurs effets sur la santé humaine. C'est cette définition que nous retiendrons dans le présent document. Cependant, nous ne négligerons pas de prendre en compte le rôle des facteurs sociaux et psychosociaux explicitement mentionnés dans la définition plus large de l'OMS. En effet, les facteurs sociaux peuvent être des déterminants importants des inégalités dans l'exposition et les effets des facteurs de risque environnementaux [6], mais aussi dans les inégalités de santé [7].

2.2 Un cadre conceptuel : le modèle DPSEEA

Pour guider l'action publique sur les facteurs de risque environnementaux, il convient de replacer l'exposition aux facteurs de risque environnementaux et leurs effets sur la santé dans le réseau complexe de déterminants qui en sont les causes. Le modèle DPSEEA² proposé par l'OMS [8, 9] nous paraît constituer un cadre conceptuel approprié à cette démarche (figure 2.1).

En effet, étant donné la complexité des sujets relevant de la santé environnementale, plusieurs grilles de lecture peuvent être envisagées en fonction du point de vue selon lequel on l'aborde et selon la culture de l'institution d'où on l'aborde [10] :

- vecteurs et milieux : air, eau, sols, alimentation ;
- produits et expositions : substances chimiques, facteurs physiques (rayonnements ionisants et non-ionisants, bruit) ;
- secteur d'activité : transports, industrie, agriculture...
- lieu d'exposition : professionnel, domestique, urbain, rural...
- catégorie de population : enfants, personnes âgées.

Le modèle DPSEEA a été pensé au départ pour aider à la conception d'indicateurs en santé environnementale [8]. En effet, c'est bien l'exposition humaine (le premier E de DPSEEA) à un facteur de risque environnemental (polluant ou facteur physique), qui peut être la cause immédiate des effets sur la santé (le deuxième E). Mais le modèle DPSEEA a le mérite d'obliger à considérer que ce lien causal s'insère dans

¹D'après <http://www.who.int/phe/en/> : *Environmental health comprises those aspects of human health, including quality of life, that are determined by physical, chemical, biological, social, and psychosocial factors in the environment. It also refers to the theory and practice of assessing, correcting, controlling, and preventing those factors in the environment that can potentially affect adversely the health of present and future generations.* - traduit par nos soins.

²D pour Driving Force, P pour Pressure, S pour State, E pour Exposure, E pour Effect, A pour Action - soit en français, respectivement Force motrice, Pression, État, Exposition, Effet et Action.

Figure 2.1 : Schéma de principe du modèle DPSEEA

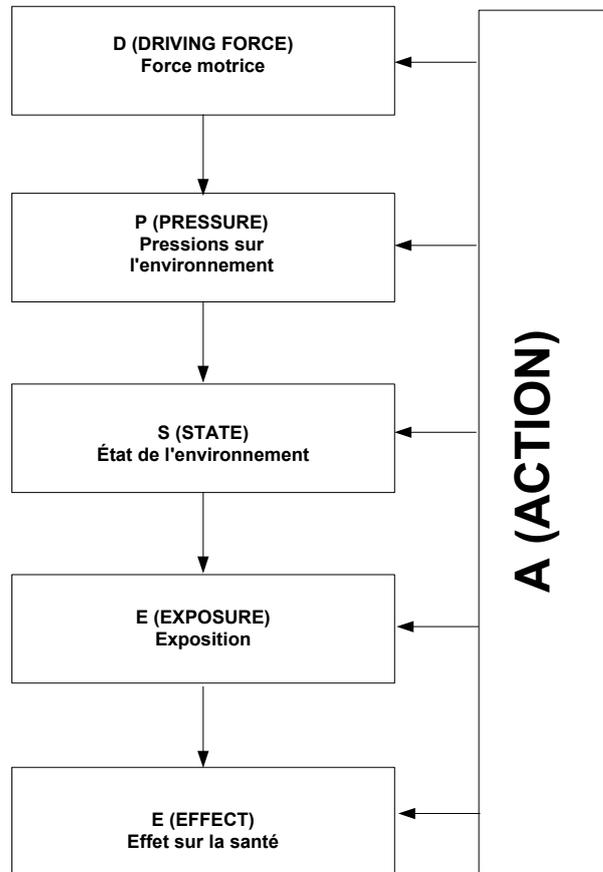
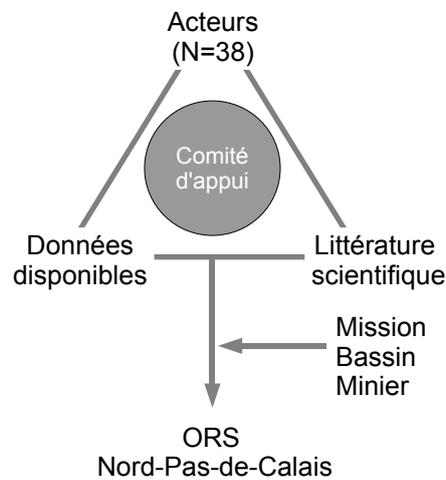


Figure 2.2 : Schéma de principe de la méthodologie utilisée



un réseau complexe de déterminants, qui doivent être pris en compte pour informer et évaluer les politiques publiques de prévention. Ce modèle permet en particulier d'identifier les forces motrices (F) et les pressions (P) qui conduisent à une dégradation de l'état (S) de l'environnement.

Il est ainsi possible d'identifier les forces motrices, comme par exemple les politiques de transport, qui ont des impacts multiples sur la santé publique (effets des polluants sur l'appareil respiratoire et sur l'appareil cardio-vasculaire, effets du bruit, accidents de la route) [11]. Il permet aussi d'envisager les forces motrices multiples (pauvreté, politique de logement, politique agricole...) qui peuvent être des éléments du réseau de causes qui provoquent l'apparition d'une même pathologie, par exemple les infections respiratoires aiguës chez l'enfant.

Ce cadre conceptuel nous a servi de guide dans le présent travail. Pour chacun des thèmes abordés, il nous a permis de prendre du recul par rapport aux données disponibles et aux propos des acteurs rencontrés, afin de replacer ceux-ci dans le réseau complexe des déterminants à l'œuvre, et d'envisager les cibles possibles d'action.

2.3 Le domaine étudié

Les entretiens menés avec les acteurs du territoire nous ont permis de mesurer à quel point la délimitation du Bassin Minier n'allait pas de soi. Selon les acteurs, selon les problématiques, selon le secteur considéré, la représentation de ce territoire est très variable. Nous avons donc retenu une définition avant tout pragmatique et opérationnelle. Nous avons considéré dans la présente étude, sous le nom de Bassin Minier, un domaine défini à partir de la liste des 162 communes de la région Nord - Pas-de-Calais, adhérentes de l'Association des Communes Minières (ACOM). Nous avons ajouté à cette liste l'ensemble des communes composant les communautés de communes ou d'agglomération auxquelles appartenaient les communes de cette première liste³. Le territoire finalement retenu comprend 284 communes des arrondissements de Lens et Béthune dans le Pas-de-Calais et de Douai et Valenciennes dans le Nord (figure 1.1).

L'unité morphologique, économique et culturelle de ce territoire résulte de l'histoire du développement de l'industrie d'extraction minière aux 19^{ème} et 20^{ème} siècles [12]. Ce territoire représente une surface d'environ 2 000 km², soit environ un dixième de la superficie du Nord - Pas-de-Calais et, avec plus d'1,2 million d'habitants au recensement de 1999, il compte près du tiers de la population régionale. C'est avant tout

un territoire à dominante urbaine qui se caractérise par une densité de population élevée. Cependant, l'industrie minière et les activités industrielles induites (sidérurgie, carbochimie, métallurgie) ont été responsables, lors de leur développement mais aussi lors de leur interruption progressive, de très forts phénomènes de destabilisation, marqués par des séquelles très importantes en matière environnementale, sociale et sanitaire [13-16].

2.4 La démarche de l'étude

Sur le plan organisationnel, un Comité d'appui, composé de 29 membres (tableau 2.1) a été constitué avec le soutien de la Mission Bassin Minier. Il a été informé et consulté sur les investigations menées et sur les différentes étapes de la démarche. Il avait également pour objet d'assister l'équipe de l'ORS dans la présentation publique des résultats. Le Comité d'appui s'est réuni 6 fois : le 13 novembre 2006, le 29 janvier 2007, le 10 avril 2007, le 21 mai 2007, le 10 juillet 2007 et le 17 septembre 2007. Les réunions se sont tenues dans les locaux de la Mission Bassin Minier, à Oignies.

L'étude a été réalisée en deux phases : une *première phase* initiale (septembre 2006-janvier 2007) a visé à explorer de façon assez large les enjeux en santé environnementale, afin d'identifier les principaux enjeux et de définir des axes prioritaires méritant une approche plus approfondie [2]. Les axes prioritaires retenus sont au nombre de six (tableau 2.2) ; quatre axes concernent des milieux : le logement, l'air ambiant, l'eau de boisson, les sols, et deux axes sont plus transversaux : santé de la population et prise en compte de l'impact environnemental et sanitaire dans les projets de développement. Ces axes prioritaires ont été choisis par l'équipe de l'ORS après un premier examen des données disponibles, des résultats des premiers entretiens réalisés et ils ont été discutés et validés au sein du Comité d'appui. Au cours d'une *deuxième phase* (février 2007-septembre 2007), les axes prioritaires définis à l'issue de la première phase ont été examinés de manière approfondie.

Comme nous l'avons indiqué dans l'introduction, la méthodologie mise en œuvre pour cette étude repose sur trois types d'investigations (figure 2.2) menées en parallèle :

Recueil de données

- données contextuelles, dans le but de tracer un portrait du territoire visé par cette étude en rassemblant des données géographiques, démographiques, économiques et sociales, des données sanitaires, ainsi que des données sur le milieu naturel, l'habitat et le logement

³A l'exception des communautés de communes dont une ou deux communes seulement étaient adhérentes de l'ACOM, soit les communautés de communes Osartis, de la Haute-Deule, du Sud-Pévélois et du Canton de Fauquembergues : dans ce cas, seules les communes adhérentes ont été retenues.

Tableau 2.1 : Composition du Comité d'appui

Catherine BERTRAM	Chargée de mission Santé, patrimoine, Europe, Mission Bassin Minier
Ludivine BOULANGER	Coordinatrice, Programme Territorial de Santé de l'arrondissement de Béthune
Jean-François CARON	Vice-Président chargé de l'Environnement, Communauté de Lens-Liévin
Jean-Pierre CORBISEZ	Vice-Président chargé de l'Environnement, de l'Écologie urbaine, de l'Agriculture et des Zones de préemption, Communauté d'Agglomération d'Hénin-Carvin
Francis DECOURRIÈRE	Conseiller communautaire, Communauté d'agglomération Valenciennes-Métropole
Alice DELARUE	Médecin de santé publique, Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales du Pas-de-Calais
Vincent DELZENNE	Chargé de mission, Direction Recherche, Enseignement supérieur, Santé, Technologies de l'Information et la Communication, Conseil Régional Nord - Pas-de-Calais
Catherine DESCAMPS	Médecin Inspecteur de Santé publique, Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord
François DESLIERS	Vice-Président chargé auprès du Président des questions relatives à la Solidarité, à la Santé et aux Personnes âgées, Communauté de Lens-Liévin
Yves DHAU DECUYPERE	Directeur, Mission Bassin Minier
Caroline DOUCHEZ	Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles de l'Artois
Caroline DOUGET*	Directrice du service Études, Recherches et Développement, ATMO Nord - Pas-de-Calais
Jacques DUBOIS	Conseiller Communautaire, Communauté d'agglomération de la Porte du Hainaut, Maire de Nivelle
Bernard DUHOUX**	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement Nord - Pas-de-Calais
Laurent DUQUENNE	Chargé de mission Observation, Mission Bassin Minier
Jean HAJA	Conseiller communautaire, Communauté d'Agglomération Hénin-Carvin
Christophe HEYMAN	Ingénieur Santé et environnement, Cellule Interrégionale d'Épidémiologie Nord-Pas-de-Calais-Picardie
Gilles HOSSEPIED	Coordinateur, Programme Territorial de Santé de l'arrondissement de Valenciennes
Géraldine JACOB	Coordinatrice, Programme Territorial de Santé de l'arrondissement de Douai
Freddy KACZMAREK	Vice-Président des Actions de développement touristique d'intérêt commun, Communauté d'agglomération du Douaisis, membre du Conseil d'administration de la Mission Bassin Minier, Maire d'Auby
Jean-Pierre KUCHEIDA***	Président de l'Association des Communes Minières du Nord - Pas-de-Calais, Maire de Liévin
Daniel LUDWIKOWSKI	Ingénieur Santé et environnement, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales Nord - Pas-de-Calais
Francis MELLIEZ	Professeur à l'Université des Sciences et Technologies de Lille
Thierry MOUDJEB	Coordinateur, Programme Territorial de Santé de l'arrondissement de Lens
Alain PRUVOT	Vice-Président chargé du Bruit et de la Pollution de l'air, Communauté d'agglomération du Douaisis, Adjoint au maire de Raimbeaucourt
Francis PRUVOT	Directeur Ressources et Milieux, Agence de l'Eau Artois-Picardie
Gilbert ROLOS	Président de la Mission Bassin Minier, Vice-Président chargé du Schéma de cohérence territoriale et de l'Urbanisme, Communauté de Lens-Liévin

*Assistée ou représentée par Hakim CHERIGUI et Isabelle COQUEL

**Assisté ou représenté par Mathieu RIQUART ou Fantine LEFEVRE

***Représenté par Typhaine BELLIART ou Patrice DELATTRE

Tableau 2.2 : Axes prioritaires

Axe	Thématiques
Logement	Logement et santé
	Air intérieur et santé
	Intoxication au monoxyde de carbone
	Saturnisme infantile
Qualité de l'eau de boisson	Nitrates
Qualité de l'air ambiant	Émissions polluantes liées au trafic et aux activités industrielles
Sols et sous-sols pollués	Enjeux de la remédiation
Santé de la population	Cancers
	Maladies respiratoires
Projets de développement	Prise en compte de l'impact environnemental et sanitaire

Tableau 2.3 : Acteurs rencontrés pour un entretien

Catégorie	Nombre d'entretiens
Élus	3
Monde économique	2
Monde associatif	10
Professionnels de la santé	9
Professionnels de l'environnement	14

- (INSEE, Agence de l'eau, Mission Bassin Minier...);
- bilan des sources d'émissions et des risques : il s'agissait de recenser les sources industrielles et urbaines d'émissions de polluants ainsi que les installations et activités à risque ;
 - point sur l'exposition de la population aux polluants : cette étape avait pour but d'apprécier l'exposition de la population du Bassin Minier aux polluants présents dans les différents milieux : air, eau, sol ; elle s'est appuyée, en particulier, sur les résultats des mesures en continu réalisées par ATMO Nord - Pas-de-Calais, association agréée de surveillance de la qualité de l'air, et sur les bases de données disponibles (BASOL, BASIAS, Agence de l'eau, DDASS, DRIRE) ;
 - point sur les effets sur la santé : l'objectif était de réaliser une synthèse des données locales disponibles, en ce qui concerne les effets des

polluants sur la santé (ORS, APPA, CIRE).

Analyse de la littérature

- données pertinentes de la littérature scientifique sur les polluants concernés et leurs effets sur la santé ;
- recensement des expériences similaires dans d'autres territoires (France, Europe) et notamment d'autres bassins miniers.

Entretiens avec des acteurs Des entretiens semi-directifs ont été réalisés avec 38 acteurs (tableau 2.3) intervenant dans le champ de l'étude et identifiés avec l'aide du Comité d'appui : élus, représentants du monde économique, du monde associatif, professionnels de la santé et de l'environnement. Ces entretiens avaient pour objet de recueillir les connaissances et les perceptions des acteurs sur les enjeux étudiés, afin en particulier de mieux connaître les actions de prévention entreprises et l'avis des acteurs sur les actions à mettre en œuvre.

3 Logement et santé

3.1 Forces motrices

3.1.1 Une population jeune et nombreuse

Le développement de l'activité minière s'est accompagné d'un accroissement important de la population et d'un développement de l'urbanisme. Le Bassin Minier est donc avant tout un territoire à dominante urbaine qui se caractérise par une densité de population élevée (611 habitants/km² pour le Bassin Minier contre 319 habitants/km² pour l'ensemble de la région et 108 habitants/km² pour la France, figure 3.1, tableau 3.1).

A l'image des agglomérations de Lens-Liévin et Hénin-Carvin, le territoire connaît, depuis les années 1970, une perte continue de sa population, en parallèle avec l'arrêt progressif de l'activité minière et de ses activités connexes. Cette érosion démographique est le résultat d'un solde migratoire négatif, que le solde naturel ne parvient pas à compenser et qui témoigne du manque d'attractivité de la région [17]. Au cours de la période 1990-1999 les migrations résidentielles étaient nombreuses et, pour l'ensemble du Bassin Minier, le nombre de sorties (135 159) était supérieur à celui des entrées (94 844) [18].

Comme celle de la région Nord-Pas-de-Calais, la population du Bassin Minier est jeune, par rapport à la moyenne française. Cependant, elle n'échappe pas à une tendance au vieillissement. Une étude sur la prospective et le vieillissement de la population dans le Bassin Minier a estimé que l'âge moyen de la population passerait de 36 à 37 ans, selon l'intercommunalité, en 2000, à 40 à 41 ans en 2020 [15]. Au delà de l'impact sur le financement des retraites, cette évolution peut avoir des conséquences sur les modes de vie et de consommation [19].

3.1.2 Un paysage dessiné par la mine

D'Auchel à Condé-sur-Escaut, le paysage a été marqué par l'activité industrielle, et principalement par l'ancienne exploitation minière. Celle-ci a laissé des terrils (197 terrils intacts, aménagés ou en court d'exploitation), des chevalements (24 aujourd'hui) et des quartiers d'urbanisme minier [20], avec 700 corons, cités ou cités-jardins.

L'exploitation minière a débuté dans l'arrondissement de Valenciennes, à Fresnes-sur-Escaut, en 1720. La

première compagnie minière a été créée vingt-six ans plus tard. L'exploitation minière a ensuite gagné vers l'ouest, dans les années 1860, vers les arrondissements de Douai et Lens, puis, en 1900, vers l'arrondissement de Béthune. Au total, ce sont 2,3 milliards de tonnes de charbon qui ont été extraites, par environ 600 puits de mines. Les fermetures de puits ont débuté dans les années 1950, et l'extraction charbonnière s'est interrompue progressivement jusqu'aux années 1990.

Les 19 compagnies minières ont mis en place, à proximité de chacun de leurs puits, des ensembles standardisés et modulaires de logements. Les premiers corons ont été construits en 1820. Les compagnies ont préféré bâtir des maisons individuelles, car les délais de construction étaient plus courts que ceux nécessaires à l'édification d'immeubles. Le choix a aussi été motivé par le coût réduit, et par la possibilité d'une construction extensive, qui présentait peu d'inconvénients sur des terrains agricoles dont les prix étaient peu élevés [13]. Le tissu urbain est donc très étalé et la surface des communes dédiée à l'agriculture dans le secteur (figure 3.2) est en moyenne plus faible que dans la région (54 % *versus* 68 %).

3.1.3 Le parc immobilier du Bassin Minier

À la cessation de l'activité des Houillères du Bassin du Nord-Pas-de-Calais, la Société Civile de Gestion du Patrimoine Immobilier des Houillères de Bassin (Soginorpa) était propriétaire du parc immobilier des Charbonnages de France. Elle gérait 82 000 logements répartis dans le Bassin Minier. Ce parc immobilier a été cédé en 2002 à Epinorpa, un établissement public régional créé sur la base de la loi SRU¹. En 2006, le parc immobilier d'Epinorpa comptait 67 000 logements en location, dont environ 60 % étaient loués à des particuliers sous différents régimes, et 40 % restaient loués à l'Agence Nationale de Gestion des Droits de Mineurs, pour le logement des ayants-droit du statut du mineur.

Les cités minières sont aujourd'hui essentiellement localisées sur les territoires des Communautés d'Agglomération de l'Artois et de Lens-Liévin. Les ayants-droit représentent encore aujourd'hui, dans certaines communes, plus de 60 % des occupants (62 % à Rouvroy, 60 % à Oignies et Harnes), mais avec la diminution progressive du nombre de ces ayants-droit, des logements vont se libérer. L'habitat minier est donc un

¹Loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains.

Figure 3.1 : Densité de population des communes de la région Nord - Pas-de-Calais au recensement de 1999

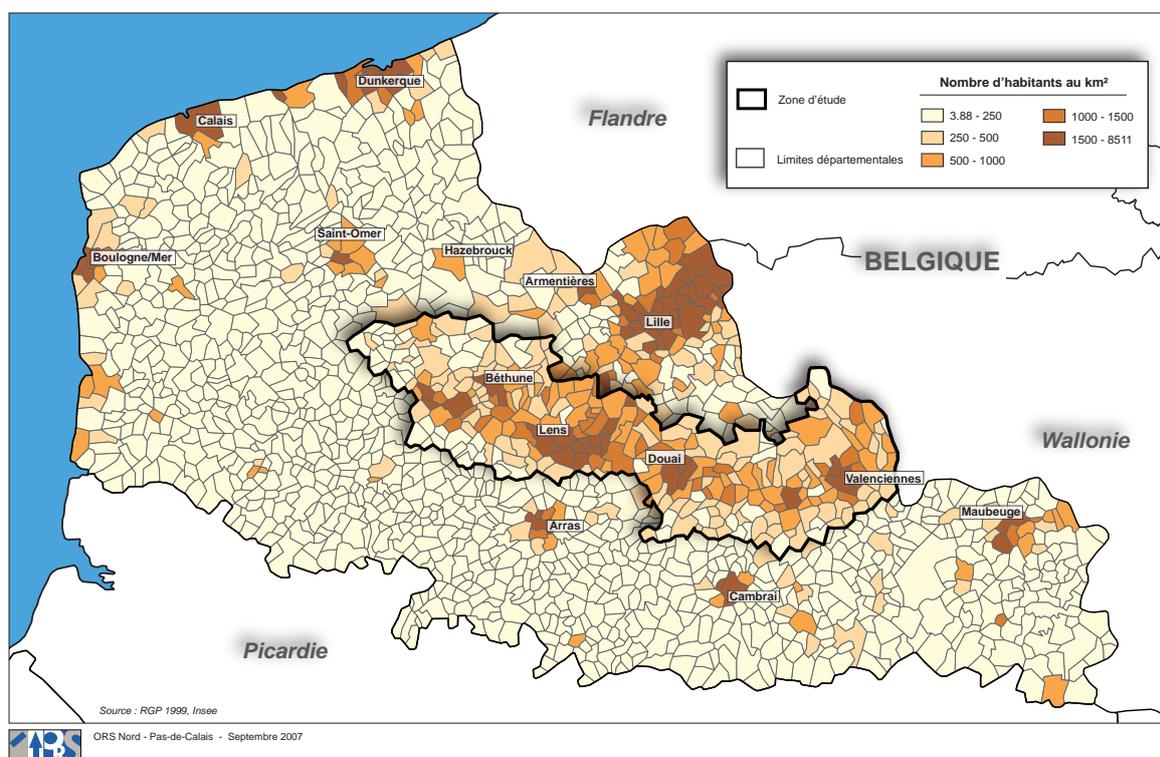


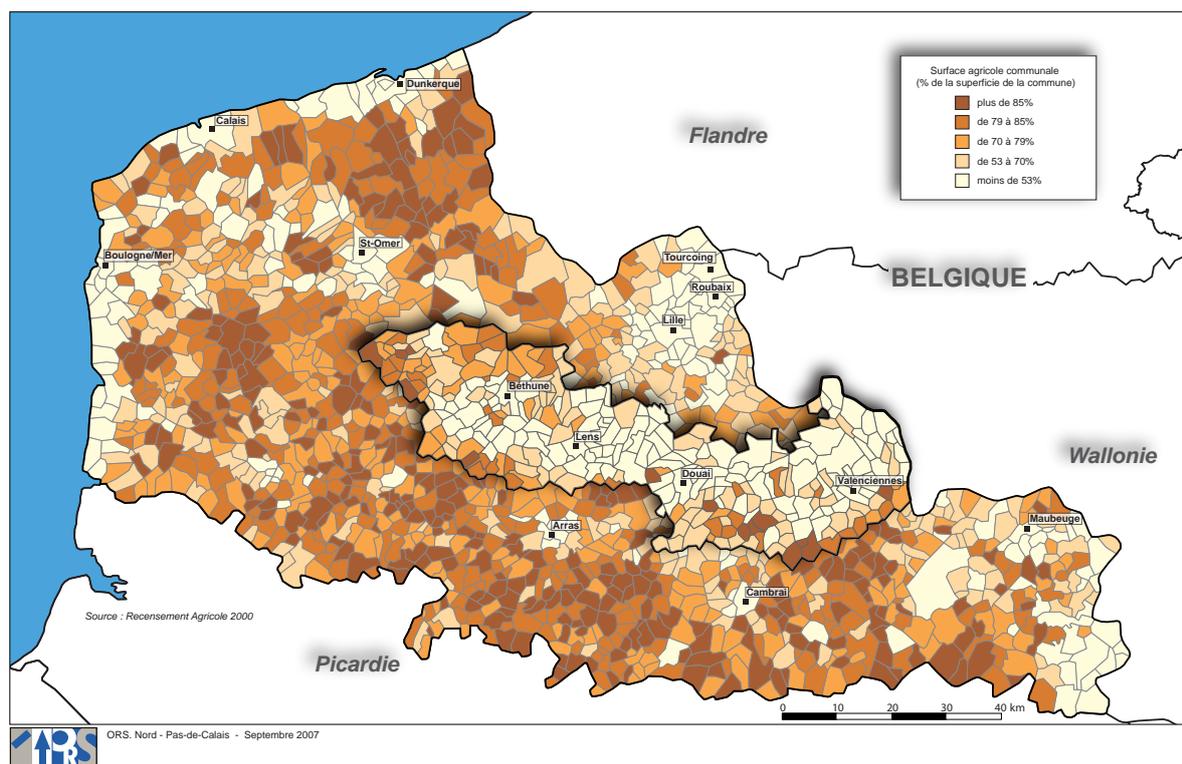
Tableau 3.1 : Situation démographique des intercommunalités du Bassin Minier

Intercommunalité	Superficie (km ²)	Nombre de communes	Nombre de communes de l'ACOM*	Nombre d'habitants**	Densité de population (hab./km ²)
CA d'Hénin Carvin	122	14	14	125 313	1 029
CA de l'Artois	383	58	33	205 872	538
CA de la Porte du Hainaut	323	39	24	147 989	459
CA de Lens-Liévin	250	36	30	250 199	1 000
CA de Valenciennes Métropole	249	35	18	191 819	771
CA du Douaisis	257	35	14	153 972	600
CC Artois Flandres	74	14	2	17 061	232
CC Artois Lys	163	21	4	33 015	232
CC Cœur d'Ostrevent	143	21	15	71 814	503
CC de Noeux et Environs	22.5	6	3	17 421	772
Bassin Minier	2 015	284	162	1 231 149	611

* ACOM : Association des Communes Minières

** Source : INSEE, recensement de 1999

Figure 3.2 : Surface des communes dédiée à l'agriculture dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2000



enjeu majeur pour la politique de logement du Bassin Minier.

Avec la création d'Épinorpa, un programme de réhabilitation de 40 000 logements miniers a été entamé. Il prévoit la rénovation dans leur quasi-totalité de 16 000 logements, la rénovation partielle de 12 000 autres et le raccordement au réseau de collecte des eaux usées de 12 000 habitations. Sur le territoire de l'agglomération de Lens-Liévin, par exemple, 82 % des logements ont été rénovés. La rénovation est un peu moins en avance dans l'agglomération d'Henin-Carvin, avec 67 % des logements rénovés en 2002 [17]. La rénovation du parc minier s'accompagne d'une évolution du prix des loyers qui, même s'il reste modeste après rénovation (environ 300 € par mois), peut poser problème aux populations les plus démunies.

3.2 Pressions sur l'environnement

3.2.1 Des logements anciens et inconfortables

Près d'un tiers des logements du Bassin Minier ont été construits entre les deux guerres. Dans le territoire, 43,7 % des ménages occupent des logements construits avant 1949 (tableau 3.2), ce qui est un peu plus que la moyenne régionale (39,9 %). À l'échelle du Bassin Minier, certains territoires, comme celui de la

Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut, comptent jusqu'à 50 % de logements anciens.

Le confort du parc immobilier régional, et en particulier celui du Bassin Minier, s'est nettement amélioré ces dernières années. La proportion de logements sans confort est passée de 8 à 3 % pour l'ensemble de la région, et de 11 à 4 % pour le Bassin Minier. Cependant, le Bassin Minier, tout comme la région, garde un retard par rapport à la moyenne nationale (tableau 3.2).

Dans le Bassin Minier, 42,6 % des enfants de moins de 7 ans vivent dans un logement construit avant 1949 (38 % au niveau régional). Ce phénomène se concentre surtout le long d'un axe central allant de Valenciennes à Bruay-la-Buissière, avec une concentration importante dans le secteur de Lens-Liévin (figure 3.3). Parmi les enfants de moins de 7 ans habitant dans un logement ancien, 58 % vivent au sein de ménages locataires de leur logement et 37 % au sein de ménages propriétaires (tableau 3.3), alors que la répartition est inverse pour la région (respectivement 44 % de ménages locataires et 52 % de propriétaires).

Dans la Communauté d'Agglomération de Lens-Liévin, près de 70 % des enfants vivant dans un logement ancien habitent un logement loué, mais les données à notre disposition ne nous permettent pas de différencier les locataires des logements miniers, même si

on peut supposer qu'on en retrouve une partie dans la catégorie *logé gratuit* ainsi que parmi les locataires de logements sociaux et de ceux du secteur privé. Le parc locatif social représente 22 % du parc de logements des communes du Bassin Minier (20 % dans la région).

Si la proportion de logements sans confort n'est pas beaucoup plus élevée dans le Bassin Minier que dans la région (3,6 % pour le Bassin Minier *versus* 2,9 % pour le Nord - Pas-de-Calais en 1999, tableau 3.2), la proportion d'enfants vivant dans un logement sans confort est deux fois plus importante dans le Bassin Minier que dans la région (respectivement 2,2 % et 0,9 %, tableau 3.3). On observe aussi des variations au sein du Bassin Minier, avec des pourcentages proches de ceux de la région dans certains secteurs, et des proportions atteignant environ 4 % des enfants de moins de 7 ans pour la Communauté d'Agglomération de Lens-Liévin. Parmi les 3 082 enfants âgés de moins de 7 ans de la région qui vivent dans un logement sans confort, 71 % habitent le Bassin Minier. Les secteurs les plus concernés sont situés principalement autour de Valenciennes, Lens, Liévin et Bruay-la-Buissière (figure 3.4). Il faut rappeler cependant que ces données sont issues du dernier recensement général de la population qui date de 1999 et ne prend pas en compte les évolutions des huit dernières années.

3.2.2 Des modes de chauffage historiques

Également liée à l'histoire minier, l'utilisation d'appareils à combustion au charbon reste fréquente. Les compagnies minières avaient développé divers avantages en nature à l'attention des mineurs. Ces avantages ont été repris dans le décret relatif au statut de mineur², toujours en vigueur (les veuves de mineur sont des ayants-droit à ce statut). Parmi ceux-ci, l'attribution d'un logement, constituant ainsi un instrument de fixation de la main-d'œuvre et des allocations de charbon accordées gratuitement ou à prix réduit. L'impact du passé minier se traduit aujourd'hui par la persistance de l'emploi du charbon comme combustible principal de chauffage, non seulement en raison de la présence d'ayants-droit, mais aussi en raison de l'équipement des maisons (convecteur à charbon, cuisinière au charbon), particulièrement dans le Bassin Minier.

En 2002, 12 % des ménages du Pas-de-Calais et 6 % des ménages du Nord utilisaient un appareil de chauffage au charbon³ (tableau 3.4). La proportion de logements utilisant ce mode de chauffage était maximale dans les arrondissements de Lens (18,9 %), Béthune (15,5 %) et Douai (13,3 %). Mais cette proportion a

tendance à diminuer, notamment avec la rénovation des logements miniers et l'installation du chauffage central au gaz dans ces logements.

3.3 État de l'environnement et exposition de la population

Il est actuellement difficile de quantifier de manière fiable le nombre de logements dégradés, tant au niveau national qu'au niveau local. Les données du recensement de population de l'INSEE, relatives au confort et à l'ancienneté de l'habitat, ne permettent qu'une approche indirecte.

L'action publique en matière de logement dégradé prend place dans un contexte de police administrative (logement insalubre), de politiques publiques (lutte contre l'habitat indigne) ou dans la sphère judiciaire (logement non décent). Les acteurs sont donc nombreux à agir dans ce domaine et les actions menées sont variables sur le territoire. Cependant, avec la loi SRU et le constat de l'absence de données statistiques sur ce thème, la Direction Générale de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction (DGUCH) a lancé en 2000 une étude méthodologique sur le repérage de l'insalubrité, à l'échelle départementale, en vue d'établir une cartographie des sites potentiels d'insalubrité, permettant d'identifier les zones prioritaires et le profil des ménages concernés.

La méthode de repérage du parc privé potentiellement indigne proposée s'appuie sur le croisement des données du fichier FILOCOM⁴ et des données locales concernant le nombre de plaintes, d'arrêtés d'insalubrité, de demandes de relogement... L'exploitation des données est possible à l'échelle de la commune ou de la section cadastrale, ce qui permet un repérage assez fin. Les résultats des analyses des fichiers FILOCOM faites par les directions de l'Équipement sont à disposition des opérateurs (collectivité, partenaires institutionnels).

La démarche de lutte contre l'habitat indigne a débouché, dans le département du Pas-de-Calais, sur l'engagement de collectivités locales et, plus précisément, dans notre territoire d'étude, sur la signature de protocoles d'accord avec les Communautés d'Agglomération d'Hénin-Carvin, de l'Artois et de Lens-Liévin. Le repérage de l'habitat insalubre est aussi réalisé par l'intermédiaire d'opérateurs tels que les CALPACT⁵ du Douaisis, du Hainaut, de Béthune et du secteur d'Arras - Saint-Pol - Lens, par les DDASS, les communes, les Services Communaux d'Hygiène Sociale et les Caisses d'Allocations Familiales sur la base de plaintes, de signalements, ou d'un repérage

²Décret n° 46-1433 du 14 juin 1946 relatif au statut du personnel des exploitations minières et assimilées.

³Résultats de l'enquête logement de l'INSEE : traitement dans le cadre du programme NORDENER du Conseil Régional Nord - Pas-de-Calais.

⁴Le fichier FILOCOM (Fichier des logements par commune) est un fichier construit par la Direction Générale des Impôts pour les besoins du ministère de l'Équipement. Il est constitué à partir du fichier des bases de la taxe d'habitation, auquel sont ajoutées des données issues du fichier foncier des propriétés bâties, du fichier des propriétaires et du fichier de l'impôt sur le revenu des personnes physiques.

⁵Centre d'Amélioration du Logement - Protection, Amélioration, Conservation et Transformation de l'Habitat.

Tableau 3.2 : Logements anciens et inconfortables dans les intercommunalités du Bassin Minier

Intercommunalité	Résidences principales*	Logements anciens**	Logements inconfortables***	
			1990	1999
CA d'Hénin Carvin	44 966	40,5%	8,8%	2,5%
CA de l'Artois	77 772	45,7%	12,1%	4,2%
CA de la Porte du Hainaut	53 902	49,6%	12,3%	4,6%
CA de Lens-Liévin	92 413	44,7%	13,0%	3,6%
CA de Valenciennes Métropole	72 708	42,9%	8,8%	3,5%
CA du Douaisis	56 355	37,3%	7,7%	2,4%
CC Artois Flandres	6 354	42,5%	13,0%	5,0%
CC Artois Lys	11 946	43,6%	12,7%	5,1%
CC Cœur d'Ostrevent	25 543	45,2%	10,7%	3,4%
CC de Noeux et Environs	6 763	40,6%	11,3%	3,6%
Bassin Minier	453 330	43,7%	10,9%	3,6%
Région	1 491 693	39,9%	8,3%	2,9%
France	23 810 161	32,8%	3,8%	1,2%

* Nombre de résidences principales

** % de logements construits avant 1949

*** % de logements sans baignoire, sans douche, sans WC intérieur

Source : INSEE, recensements de 1990 et de 1999

Tableau 3.3 : Enfants de moins de 7 ans vivant dans un logement ancien ou inconfortable dans les intercommunalités du Bassin Minier en 1999

Intercommunalité	Enfants N (%)	Logements anciens			Enfant vivant dans un logement sans confort N (%)
		Statut d'occupation du ménage (%)			
		Propriétaire	Locataire	Logé gratuit	
CA d'Hénin Carvin	3970 (38,5%)	30,5	64,1	5,4	124 (1,2%)
CA de l'Artois	7121 (44,6%)	34,5	62,2	3,3	533 (3,3%)
CA de la Porte du Hainaut	6024 (49,2%)	41,5	54,7	3,8	228 (1,9%)
CA de Lens - Liévin	8911 (42,7%)	26,0	68,8	5,1	808 (3,9%)
CA de Valenciennes Métropole	6282 (41,9%)	44,7	51,8	3,5	162 (1,1%)
CA du Douaisis	4316 (35,6%)	47,2	47,9	4,9	87 (0,7%)
CC Artois Flandres	474 (39,3%)	57,6	39,7	2,7	12 (1,0%)
CC Artois Lys	1030 (44,6%)	49,3	46,1	4,6	21 (0,9%)
CC Cœur d'Ostrevent	2659 (45,8%)	40,6	55,5	3,9	133 (2,3%)
CC de Noeux et Environs	494 (40,6%)	37,7	59,3	3	31 (2,5%)
Bassin Minier	41755 (42,6%)	37,4	58,4	4,2	2182 (2,2%)
Région	126489 (38,4%)	52,1	44,4	3,5	3082 (0,9%)

Source : INSEE, recensement de 1999

Figure 3.3 : Densité de population d'enfants de moins de 7 ans vivant dans un logement ancien en 1999

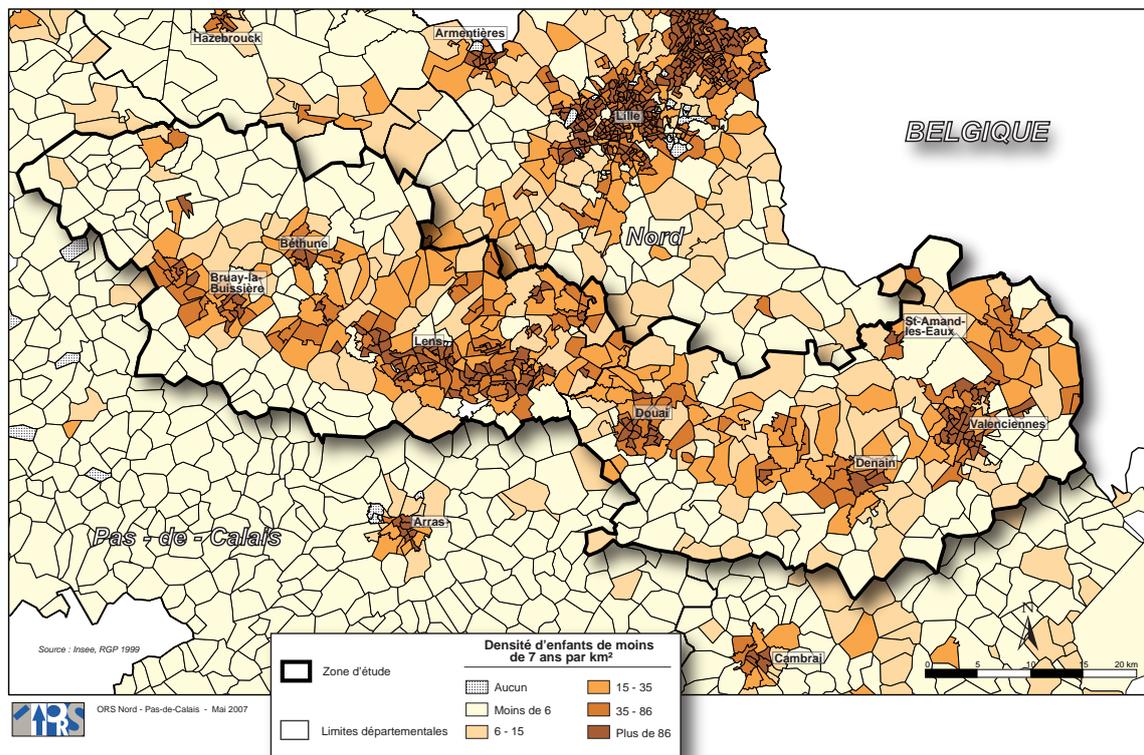


Figure 3.4 : Densité de population d'enfants de moins de 7 ans vivant dans un logement sans confort en 1999

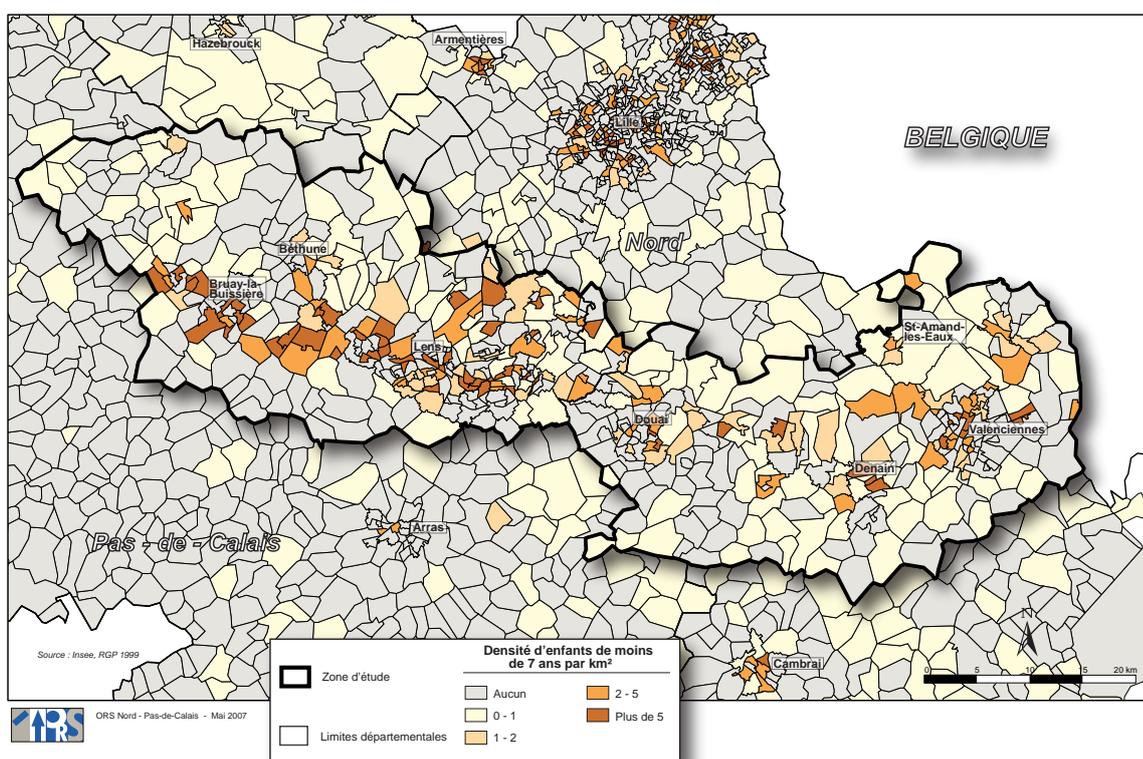


Tableau 3.4 : Mode de chauffage dans les arrondissements de la région en 2002 (% des foyers équipés)

Arrondissement	Chauffage urbain	Gaz	Fioul	Électricité	GPL	Charbon	Bois
Avesnes-sur-Helpe	0,2	53,4	15,8	14,2	2,8	6,0	7,6
Cambrai	0,0	50,8	18,2	16,7	2,4	6,9	5,1
Douai	0,2	51,2	11,2	18,8	1,7	13,3	3,6
Dunkerque	2,4	48,1	15,7	17,8	2,4	7,7	5,8
Lille	2,6	61,0	9,2	21,3	0,9	3,1	1,9
Valenciennes	0,3	63,1	8,1	13,8	1,3	10,3	3,1
Nord	1,6	57,3	11,3	18,6	1,5	6,2	3,5
Arras	0,2	4,5	2,7	2,0	0,3	1,0	0,7
Béthune	0,2	43,7	15,0	18,1	2,4	15,5	5,0
Boulogne-sur-Mer	0,8	51,4	13,3	20,2	2,2	5,4	6,8
Calais	7,2	52,3	9,8	17,6	1,8	6,0	5,3
Lens	0,3	54,4	8,4	13,7	1,5	18,9	2,7
Montreuil	0,0	29,2	22,6	26,1	2,9	5,6	13,7
Saint-Omer	0,0	29,1	23,3	20,9	3,7	11,2	11,7
Pas de Calais	1,2	44,3	16,1	18,1	2,4	11,7	6,2
Région	1,5	52,7	13,0	18,5	1,8	8,1	4,5

Source : Programme NORENER, Conseil Régional du Nord - Pas-de-Calais, d'après l'INSEE

préalable des situations sociales et sanitaires d'habitat insalubre.

Les intercommunalités ont la possibilité de se doter d'outils tels que les Programmes Locaux de l'Habitat (PLH)⁶, comme l'ont fait les Communautés d'Agglomération de Lens-Liévin, d'Hénin-Carvin ou encore de Valenciennes et de Béthune. La loi du 6 juillet 2006⁷ a mis à disposition des communes les OPAH (Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat) de Renouvellement Urbain (OPAH-RU), qui ont pour objectif de traiter les situations urbaines et sociales les plus difficiles. Par exemple, une OPAH-RU *corridor minier et Quartier de Blanc Misseron* touche huit communes de la Communauté d'Agglomération Valenciennes Métropole. Dans certains cas, les OPAH-RU ont remplacé les MOUS⁸ insalubrité.

3.3.1 La qualité de l'air à l'intérieur des logements

C'est là l'objectif du programme de recherche *HABIT'AIR Nord - Pas-de-Calais*. Ce programme est réalisé à l'initiative du Conseil Régional Nord - Pas-de-Calais, de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) et du Comité départemental pour l'Habitat Rural du Pas-de-Calais. Il vient compléter les efforts entrepris dans le cadre de la campagne nationale de mesures de l'Observatoire de la Qualité

de l'Air Interieur (OQAI) et vise à caractériser la qualité de l'air à l'intérieur des logements. La première phase de ce projet avait pour objectif de faire un état des lieux de 60 logements répartis sur le territoire régional [21].

La qualité de l'air des logements a été estimée à travers la mesure de différents polluants se répartissant en deux catégories : les polluants sélectionnés pour la campagne nationale 2003-2005 de l'OQAI (11 composés organiques volatils, monoxyde de carbone, particules PM₁₀ et PM_{2,5}, allergènes animaux), auxquels viennent s'ajouter des paramètres d'ambiance (dioxyde de carbone, température et humidité relative), et des polluants présentant un intérêt régional (fibres minérales artificielles, pesticides et moisissures, cette dernière mesure étant un marqueur, avec l'humidité, de l'habitat insalubre).

Les logements investigués dans la région étaient répartis en 3 catégories de 20 logements : des logements dits à problèmes, avec des problématiques de moisissures et de monoxyde de carbone, des logements dits moyens (collectifs HLM et logements miniers), et enfin des logements sans problème apparent ou de type *Haute Qualité Environnementale*. Sur le territoire de notre étude, 27 logements ont été sélectionnés pour le programme *HABIT'AIR* (soit 45 % des logements enquêtés), dont 14 logements dits « à problèmes » (soit 70 % des logements de cette catégorie), 9 logements dits « moyens » (soit 45 % des

⁶Un PLH est un instrument de prévision et de programmation, qui a pour objet de répartir de façon équilibrée les logements sur les territoires des communes.

⁷Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement.

⁸Maîtrise d'Œuvre Urbaine et Sociale (MOUS) « insalubrité » définie dans la circulaire interministérielle du 18 avril 2002.

logements de cette catégorie) et 4 logements de la dernière catégorie (soit 20 %).

Les résultats de cette première phase ont permis de constater que des moisissures étaient souvent mises en évidence dans les logements à problèmes ; ce qui confirme que cet indicateur est bien un marqueur du logement potentiellement indigne. En ce qui concerne les fibres minérales artificielles, environ la moitié des logements du Bassin Minier présentaient des valeurs supérieures à la médiane des valeurs observées dans l'ensemble des logements enquêtés, mais les logements à problèmes ne sont pas plus concernés que les autres par cette problématique. Les mesures de particules n'ont pu être réalisées que pour 24 logements de la région, dont 13 situés dans le Bassin Minier. Sur l'ensemble de ces logements, les concentrations mesurées dépassaient les valeurs repères de risque en exposition chronique retenue dans *HABIT'AIR*⁹.

Les logements à problèmes étaient aussi les plus concernés par la présence de monoxyde de carbone (70 % des logements de cette catégorie) et deux sur trois étaient sans chauffage central et équipés de poêle à pétrole, à charbon, à bois ou de convecteur à gaz. La valeur guide recommandée par l'OMS pour le monoxyde de carbone, pour une exposition chronique, est de 10 ppm¹⁰. Cette valeur est dépassée dans 1 logement sur 5 en général et dans 75 % des logements à problèmes en particulier.

En ce qui concerne les composés organiques volatils, globalement, les valeurs mesurées dans les logements de la région sont du même ordre de grandeur que ce qui est mesuré dans les autres logements français. Il faut cependant noter que, pour le benzène, celui-ci est détecté dans 1 logement sur 3 et que 59 % des logements concernés sont des logements dits à problèmes. Les autres polluants n'ont été mesurés que sur un petit nombre de logements et les résultats ne permettent pas de mettre en évidence de tendance en relation avec la catégorie de logements.

Au cours des enquêtes dans les logements, des questionnaires ont permis de recueillir des informations sur le profil du logement, les budgets espace-temps-activité et la santé des habitants. Le travail réalisé au cours de la première phase du programme *HABIT'AIR* a fait l'objet d'une expertise de l'INERIS [22, 23], qui a conclu à la possibilité d'utiliser ces résultats pour entreprendre une évaluation des expositions et des risques sanitaires associés, et pour tenter de déterminer le profil des logements à risque. La portée des résultats de ces exercices serait cependant limitée par le petit nombre de logements enquêtés.

⁹PM_{2,5} : 15µg/m³ et PM₁₀ : 20µg/m³.

¹⁰Parties par million.

¹¹Population couverte par les Caisses d'Allocation Familiale ou la Mutualité Sociale Agricole au titre des allocations familiales, de logement ou de précarité, soit 62 % des habitants de la région âgés de moins de 65 ans.

¹²Indice construit, pour chacun des IRIS-2000 (Ilôts Regroupés pour l'Information Statistique) définis par l'INSEE, à partir de 4 variables du recensement de l'INSEE : pourcentage de chômeurs parmi les actifs, pourcentage de ménages vivant dans des logements occupés par plus d'une personne par pièce, pourcentage de ménages non propriétaires de leur logement et pourcentage de ménages sans voiture.

Étant donné le coût et les contraintes liées à ces investigations, il est difficile d'envisager de les généraliser. Il y a donc une place pour des outils plus simples permettant de repérer les logements à risque méritant des investigations complémentaires. C'est ce qui fait l'intérêt de l'outil en cours de développement dans la région, par le Centre d'Études Techniques de l'Équipement (CETE). Cet outil se veut simple et rapide, avec des mesures d'indicateurs comme l'humidité et les moisissures. Il est en cours de test par des utilisateurs potentiels, et notamment ATMO Nord - Pas-de-Calais.

3.3.2 Des conditions socio-économiques défavorables

Les conditions de logement qui viennent d'être décrites doivent être resituées de manière plus globale dans les conditions matérielles de vie et dans l'environnement de voisinage : caractéristiques sociales et économiques des habitants, accès aux ressources (éducation, soins, transports) [24]. Dans le Bassin Minier, les situations de pauvreté sont fréquentes [25] : un quart de la population touchant des allocations familiales, de logement ou de précarité¹¹ et âgée de moins de 65 ans habite un foyer à bas revenus. 10 % de la population vit avec le RMI [25] et le taux de chômage (21 %) est un des plus élevés de la région (tableau 3.5). Les ménages vivant dans des logements suroccupés, non propriétaires de leur logement ou sans voiture sont aussi plus nombreux dans le Bassin Minier que dans le reste de la région. Pour ces quatre indicateurs, les pourcentages les plus élevés du Bassin Minier sont observés dans la Communauté d'Agglomération de Lens-Liévin. La cartographie de l'indice de défaveur sociale de Townsend [26, 27]¹² à une échelle infra-communale (IRIS-2000 de l'INSEE) montre à la fois la situation très défavorable du Bassin Minier par rapport au reste de la région, mais aussi la forte hétérogénéité au sein du Bassin Minier (figure 3.5).

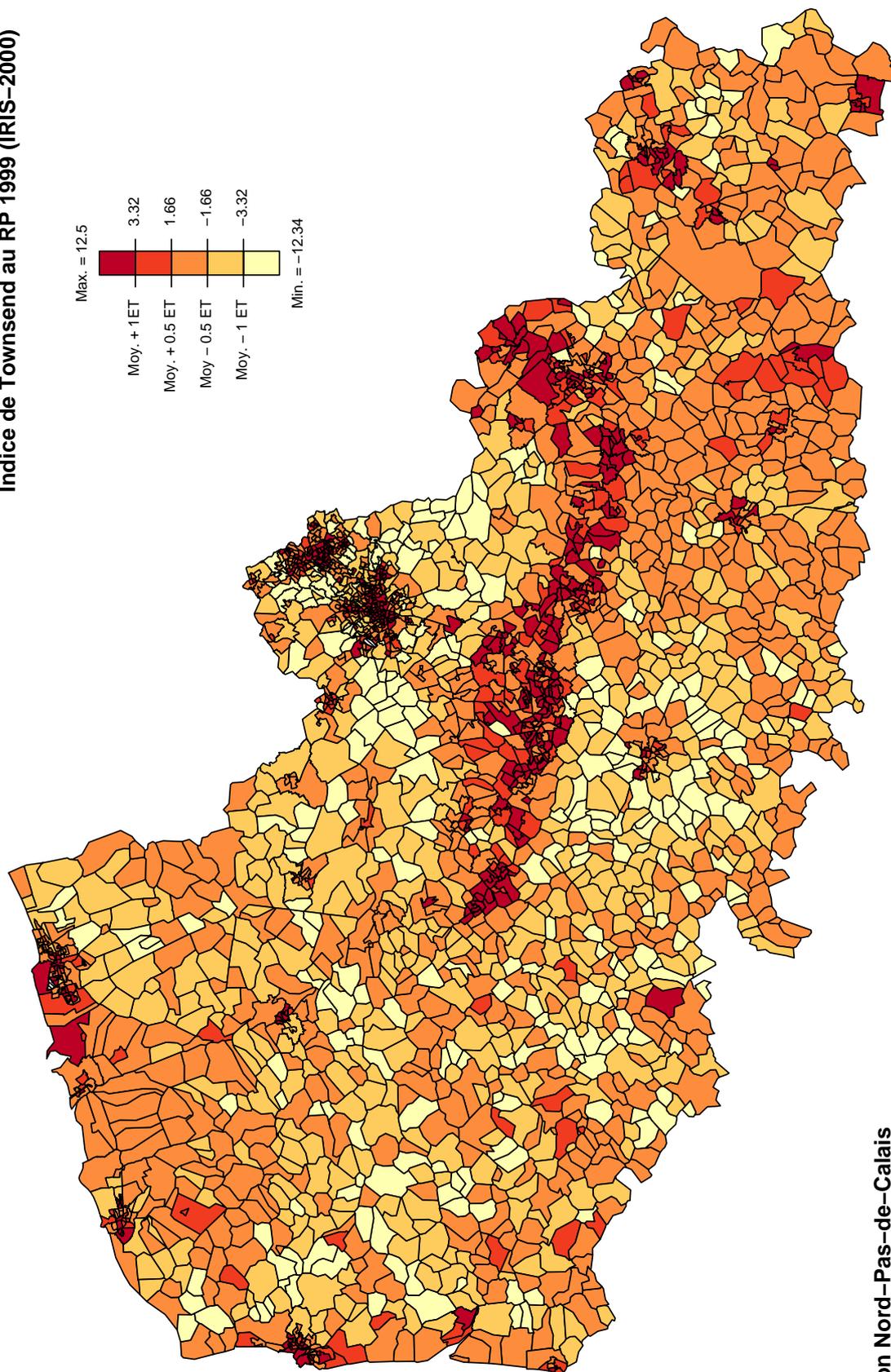
3.4 Effets sur la santé

3.4.1 Logement dégradé et santé

Les conditions de logement sont un déterminant important de la santé [28]. Outre les risques d'accidents liés à l'insécurité d'un logement dégradé, l'impact de l'humidité [29] et de la mauvaise qualité de l'air intérieur sur la santé respiratoire des habitants et sur les allergies (asthme), en particulier chez les enfants [30]

Figure 3.5 : Indice de défaveur sociale de Townsend au RP 1999 (IRIS-2000 de la région Nord - Pas-de-Calais en 1999

Indice de Townsend au RP 1999 (IRIS-2000)



Région Nord-Pas-de-Calais

Tableau 3.5 : Quelques indicateurs socioéconomiques* dans les intercommunalités du Bassin Minier en 1999

Intercommunalité	Chômeurs** (%)	Logements surpeuplés*** (%)	Ménages non propriétaires**** (%)	Ménages sans voitures (%)
CA d'Hénin Carvin	21,5	10,3	53,8	26,6
CA de l'Artois	18,8	7,0	47,8	25,6
de la Porte du Hainaut	23,5	8,5	43,2	28,3
CA de Lens-Liévin	22,3	10,1	58,5	28,0
CA Valenciennes Métropole	22,1	7,5	49,9	28,5
CA du Douaisis	20,2	8,6	47,1	25,8
CC Artois Flandres	14,7	5,3	24,9	19,0
CC Artois Lys	13,9	4,7	26,2	18,9
CC Cœur d'Ostrevent	21,3	9,2	45,2	26,4
CC de Noeux et Environs	18,6	6,9	47,3	26,2
Bassin Minier	21,0	8,5	49,1	26,8
Région	17,7	7,4	44,9	24,4

* Variables utilisées pour construire l'indice de Townsend

** Pourcentage de chômeurs dans la population active

*** Pourcentage de résidences principales où vivent plus d'une personne par pièce

**** Pourcentage de ménages non propriétaires de leur logement

Source : INSEE, recensement de 1999

sont bien documentés. Il convient également de mentionner deux risques spécifiques : le saturnisme infantile [31] lié à l'exposition des jeunes enfants au plomb (si celui-ci est accessible) présent dans les peintures des logements anciens et les intoxications au monoxyde de carbone (CO) [32].

Ces trois thématiques (logement dégradé et santé, saturnisme infantile et intoxication au monoxyde de carbone) faisaient partie des objectifs retenus dans le cadre du Programme Régional d'Action en Santé Environnement (PRASE) [33]. Elles ont également été retenues comme objectifs prioritaires dans le cadre du Plan National Santé Environnement [34]¹³ et du Programme Régional Santé Environnement [35]. La diminution de la prévalence du saturnisme infantile est également un des objectifs de santé publique (n° 18) mentionné dans l'annexe de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique.

3.4.2 Saturnisme infantile

Les jeunes enfants sont une population particulièrement exposée et sensible aux effets toxiques du

plomb. En effet, ils sont en contact étroit avec l'environnement qu'ils explorent avec leurs mains et leur bouche. D'autre part l'absorption digestive de plomb est nettement plus élevée que chez l'adulte. Enfin, leur système nerveux central en plein développement est très sensible à la toxicité du plomb. Les enfants les plus à risque sont ceux vivant dans des locaux avec des peintures anciennes au plomb dégradée et ceux vivant autour d'installations polluantes¹⁴.

Les effets toxiques du plomb touchent principalement le système nerveux central, depuis des altérations du développement cognitif pour des plombémies inférieures à 100 µg/L, jusqu'à une encéphalopathie grave voire mortelle à partir de 700 µg/L. Les dérivés du plomb peuvent également causer des perturbations de la synthèse de l'hémoglobine et provoquer une anémie [31].

Ces effets ne sont pas spécifiques. Ils sont le plus souvent infra-cliniques et ne sont pas entièrement réversibles. C'est ce qui justifie l'usage de la plombémie (dosage du plomb dans le sang total) pour diagnostiquer le saturnisme chez les enfants. Le consensus actuel est de considérer qu'une plombémie supérieure

¹³En particulier action 2 (réduire de 30 % la mortalité par intoxication au monoxyde de carbone à l'horizon 2008), action 19 (protéger la santé des populations vivant en habitat insalubre) et action 25 (améliorer la prévention du saturnisme infantile, le dépistage et la prise en charge des enfants intoxiqués).

¹⁴En dehors de ces sources spécifiques, l'alimentation constitue une bonne part de l'exposition de base de la population. Dans les logements anciens, les conduites d'eau en plomb peuvent contribuer de manière importante à l'exposition en cas de dissolution du plomb par une eau agressive, mais les données disponibles sur les caractéristiques de l'eau et sur les teneurs de plomb mesurées au robinet permettent de penser que cette source est relativement négligeable dans le Bassin Minier.

à 100 µg/L est excessive et justifie une prise en charge de l'enfant et une intervention sur son environnement. C'est d'ailleurs le critère retenu pour notifier les cas de saturnisme chez un enfant mineur, dans le cadre des maladies à déclaration obligatoire [36]. Il faut cependant signaler que des travaux récents ont observé des effets sur la santé pour des niveaux de plombémie inférieurs à 100 µg/L [37, 38] ; ce qui justifie de ne pas se contenter du dépistage des plombémies élevées et de développer une prévention primaire ambitieuse.

Avant 2004 dans le Bassin Minier, la majorité des dépistages du saturnisme infantile ont été réalisés dans le cadre du programme de dépistage du saturnisme infantile autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault [40], mené à l'initiative de la DDASS du Pas-de-Calais (cf. chapitre 6). Cela confirme *a contrario* le faible niveau d'activité de dépistage, en dehors de ce programme spécifique, en particulier des médecins généralistes. Ce constat est confirmé par ailleurs, si on examine le bilan fait en 2002 par le Centre Anti-Poisons de Lille dans huit départements du nord de la France¹⁵, qui montrait que, sur les plombémies prescrites et enregistrées par le Centre Anti-Poisons, la part des prescriptions de médecins généralistes ne représentait que 1,3 % [41].

Depuis 2004, un programme pilote de lutte contre le saturnisme infantile a été entrepris à l'initiative de la DDASS du Nord, dans l'arrondissement de Valenciennes. Les objectifs de ce programme sont principalement de sensibiliser, former et mobiliser les professionnels de la santé et de l'habitat, mais aussi les familles et les enfants, aux risques liés à l'exposition au plomb du jeune enfant. Si des plombémies sont prescrites dans le cadre de ce programme, il ne s'agit pas ici comme dans le cas du programme autour du site METALEUROP, d'une campagne systématique de dépistage. Les situations de risque d'exposition au plomb peuvent être signalées aux animateurs du programme par les travailleurs sociaux, les collectivités, la DDASS ou les familles elles-mêmes. Une plombémie est alors prescrite, soit à l'initiative du médecin référent de la famille, soit par le médecin référent à l'invitation du médecin inspecteur de la DDASS.

Les actions engagées entre 2004 et 2006 ont permis de former au saturnisme infantile plus de 350 partenaires professionnels et 76 familles ont été sensibilisées au risque plomb. Le programme de lutte contre le saturnisme infantile de Valenciennes a permis de réaliser des plombémies pour 23 enfants en 2004 (tableau 3.6), 59 en 2005 et 117 en 2006. Cette année là, les résultats de 16 plombémies sur 117 (soit près de 14 %) étaient supérieurs à 100µg/L. En France, 2 % des enfants de 1 à 6 ans avaient une plombémie supérieure à 100 µg/L en 1995-1996¹⁶ mais des résultats plus récents conduisent à penser que cette

proportion est probablement actuellement inférieure à 1 %. Cela montre bien l'efficacité d'un dépistage orienté vers les enfants habitant dans un logement à risque par rapport à une stratégie systématique.

D'autre part, dans la commune d'Hornaing, un médecin généraliste, préoccupé par l'impact potentiel d'un site industriel implanté dans sa commune, a développé une pratique de dépistage du saturnisme infantile dans sa clientèle. Cela l'a conduit à dépister une proportion significative d'enfants avec une plombémie supérieure à 100 µg/L. La source et les voies d'exposition de ces enfants sont, pour l'instant, inexplicables et font actuellement l'objet d'investigations par la DDASS du Nord et par la CIRE Nord (cf. chapitre 5). Cet exemple montre clairement le rôle que peut jouer un médecin généraliste motivé dans le dépistage du saturnisme infantile.

Au total, dans le Bassin Minier, alors que la situation de l'habitat nous paraît devoir motiver une politique de prévention et de dépistage du saturnisme infantile, les activités de dépistage sont restées, pour l'instant, très limitées.

3.4.3 Intoxication par le monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz inodore, incolore et non irritant, mais facilement absorbé au niveau pulmonaire et très toxique. La production de CO résulte de la combustion incomplète d'une matière carbonée (gaz, charbon, bois, hydrocarbures...), du fait d'une quantité insuffisante en oxygène. Mis à part le tabagisme, les sources de production sont fixes (l'habitat, l'industrie) ou mobiles (circulation automobile).

La toxicité du CO est liée à sa capacité à se fixer avec l'hémoglobine, qui perturbe le transport d'oxygène aux différents tissus de l'organisme [32]. Selon le niveau d'exposition, l'intoxication au monoxyde de carbone se traduit par des maux de têtes, des vertiges et des nausées pouvant évoluer vers une perte de connaissance et un coma. Le décès peut survenir par défaillance cardio-respiratoire et neurologique. La définition retenue par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS), dans le cadre du nouveau dispositif de surveillance des intoxications par le CO, repose sur l'association d'au moins deux éléments diagnostiques, parmi les signes cliniques (généraux, neurologiques, cardio-vasculaires, voire le décès) et biologiques (dosage sanguin de la carboxyhémoglobine ou dosage du CO dans l'air expiré). Les intoxications par le CO peuvent survenir dans des circonstances accidentelles (dans l'habitat ou en milieu professionnel), lors d'un incendie, ou par intoxication volontaire (suicide). Les intoxications accidentelles sont liées à l'usage d'un

¹⁵Nord, Pas-de-Calais, Marne, Seine-Maritime, Oise, Eure, Aisne et Somme.

¹⁶Résultats d'une enquête sur l'imprégnation saturnine de la population française menée par l'INSERM et le Réseau National de Santé Publique en 1995-96 [42].

Tableau 3.6 : Dépistage du saturnisme dans l'arrondissement de Valenciennes

	2004	2005	2006
Nb. Plombémies	23	59	117
Nb. Plombémies ≥ 100 $\mu\text{g/L}$ (%)	3 (13,0 %)	3 (5,1 %)	16 (13,7 %)

Source : Données communiquées par la DDASS du Nord

appareil de chauffage ou d'un moteur thermique dans un lieu confiné (véhicules à moteur, groupes électrogènes).

En 2002, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPPF) a recommandé que soit mis en place un dispositif national de surveillance des intoxications par le CO, dont les objectifs sont l'alerte, la description des intoxications et l'évaluation des prises en charge¹⁷. Ces recommandations ont été intégrées dans le Plan National Santé Environnement.

Un dispositif national de surveillance des intoxications par le CO a été mis en place par une circulaire du 16 novembre 2004, qui prévoit, à compter du 1^{er} janvier 2005, un signalement des cas avérés d'intoxications, et qui charge, entre autres, les DDASS de recenser toutes les intoxications, quelles qu'en soient les circonstances. La DDASS ou le Service communal d'hygiène et de santé, pour les communes qui en disposent¹⁸, réalise une enquête environnementale lorsqu'une cause environnementale est établie, avec l'objectif d'identifier et de supprimer la cause de l'intoxication. Les informations médicales et environnementales sont transmises à l'Institut de Veille Sanitaire qui assure l'analyse épidémiologique des données au niveau national [43]. La CIRE Nord réalise l'exploitation des données de la région Nord - Pas-de-Calais. L'outil mis en place n'est pas encore totalement efficace d'un point de vue opérationnel et l'Institut de Veille Sanitaire s'emploie actuellement à l'optimiser, en particulier en ce qui concerne le recueil et la saisie des données.

Le département du Pas-de-Calais est au 1^{er} rang des départements français pour les décès dus à une intoxication accidentelle par le CO. Un premier bilan de la surveillance des intoxications au monoxyde de carbone dans le Nord - Pas-de-Calais, réalisé entre septembre et décembre 2005 a montré que, dans 55 % des intoxications d'origine domestique, le combustible mis en cause était le charbon. Le problème technique à l'origine de l'intoxication était dans 64 % des cas un problème de ventilation. Dans 90 % des cas, l'intoxication était survenue dans un logement individuel non dégradé [44].

En ce qui concerne plus particulièrement le Bassin Minier, parmi les 109 foyers d'intoxication par le CO

(soit 303 personnes intoxiquées) enregistrés par la CIRE Nord en 2006¹⁹, le combustible en cause était le charbon dans 55 cas (soit 50 % des cas), ce qui représentait 147 sujets intoxiqués, soit 47,9 % des cas. Le deuxième combustible en cause était le gaz avec 24,4 % des intoxications. Début octobre 2006, une période de redoux associée à des brouillards matinaux a entraîné un épisode épidémique d'intoxications par le CO, avec 65 cas enregistrés en 3 jours, principalement localisés dans le Bassin Minier. Des chauffages au charbon étaient impliqués dans la quasi-totalité de ces cas.

Les décès par intoxication au CO survenu dans le Bassin Minier représentent, selon les années, de 20 à 55 % des décès régionaux pour cette cause²⁰.

Les données communiquées par le Centre Anti-Poisons pour l'année 2002, soit avant la mise en place du nouveau dispositif de surveillance, permettent d'analyser la répartition des intoxications selon les arrondissements. Les arrondissements de Lens et Béthune ont été les plus concernés cette année-là par les intoxications par CO avec des taux d'incidence²¹ de 81 pour 100 000 habitants pour Lens et de 75 pour 100 000 habitants pour Béthune ; le taux moyen pour la région étant de 46 pour 100 000 habitants. Dans ces deux arrondissements, c'est majoritairement le charbon qui était le combustible en cause dans les intoxications domestiques (tableau 3.7), par contre, pour Douai et Valenciennes, c'était le gaz qui était en cause dans une grande partie des intoxications.

Le dispositif de surveillance, en plus d'un objectif d'information à visée épidémiologique, a également un objectif d'information à visée préventive immédiate. Chaque année, des campagnes nationales de prévention des intoxications par le CO sont menées et des outils de communication sont envoyés aux Préfectures et/ou aux DDASS pour diffusion dans les départements. En 2005, cette campagne a été confiée à l'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES). Cependant, même si cette information est relayée localement, les particularités de la région et les différences infra-régionales en matière de combustible impliqué, ne sont pas prises en compte de manière spécifique, alors qu'elles nous paraissent

¹⁷Article L3313-1 du code de Santé Publique.

¹⁸Denain, Douai et Valenciennes dans notre zone d'étude.

¹⁹Données provisoires communiquées par la CIRE Nord.

²⁰source : INSERM, Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès. Traitement ORS Nord - Pas-de-Calais.

²¹Nombre de cas pour 100 000 habitants.

devoir nécessiter la mise en place de campagnes d'information locales ciblées.

En 2005, l'Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique (APPA) a réalisé, dans le cadre du PRASE, un bilan des actions de communication sur les intoxications par le CO [45]. Au total, 152 communes de la région, parmi lesquelles les communes des arrondissements de Lens et de Béthune étaient largement représentées, ont été interrogées au sujet de la campagne nationale de prévention. Les résultats de cette étude ont mis en avant les difficultés de diffusion des supports existants, ainsi que des problèmes d'identification au sujet de la campagne. Les communes qui ont répondu au questionnaire déclaraient, pour 28 % d'entre elles avoir mené des actions de sensibilisation sur le CO. Suite à cette étude, des campagnes de sensibilisation ont été menées en 2005 et 2006 et plus particulièrement dans le Bassin Minier, par l'intermédiaire de messages diffusés sur des radios associatives locales.

En raison de son parc immobilier important et du mode de chauffage installé à l'origine dans ses logements, Maisons et Cités est particulièrement concerné par les intoxications au CO, ce qui en fait, potentiellement, un acteur incontournable de la prévention. En 2007, Maisons et Cités, conjointement avec les DDASS et la DRASS, ont mis en place des actions ayant pour objectif de permettre une intervention plus réactive en cas d'intoxication, et surtout une meilleure prévention pour la population. Dans le cadre de ces actions, 120 agents de cité ont été formés par les techniciens de la DDASS ; les entreprises intervenant dans les logements miniers pour l'installation et le contrôle des appareils de chauffage ont été sensibilisées à travailler dans les règles de l'art en intégrant le problème du CO dans leur cahier des charges. Des détecteurs de CO ont été mis à disposition dans les 13 agences Maisons et Cités (1 appareil par agence) avec formation des agents. Par ailleurs, Maisons et Cités communique sur le risque CO par le biais de son journal distribué aux ayants-droit et aux locataires.

3.5 Discussion

Pour la plupart des acteurs que nous avons rencontrés, le logement est une préoccupation importante, même si cette thématique est d'avantage resituée dans un contexte social qu'environnemental et sanitaire. En effet, l'impact sur la santé des conditions de logement n'est pas toujours bien connu. La notion qui revient souvent dans les entretiens avec les acteurs est le « manque... » : manque de données pour estimer et repérer l'habitat insalubre, manque de suivi, manque d'information de la population et des professionnels de santé sur les risques liés à l'habitat, et enfin manque de logements. Il reste cependant difficile de quantifier de manière fiable ces manques.

De nombreux outils sont maintenant à disposition des élus et des représentants de l'État pour lutter contre l'habitat indigne, avec notamment la mise en place des Plans Locaux de l'Habitat au niveau des intercommunalités, et la possibilité pour les communes de pouvoir bénéficier des moyens mis en commun à ce niveau. La multiplicité des outils disponibles rend complexe, pour les acteurs qui n'interviennent pas directement sur la thématique logement, la compréhension globale des dispositifs de lutte contre l'habitat indigne, mais permet aux intervenants une certaine souplesse quant aux modes et aux possibilités d'action à leur disposition. Pour résumer, comme un acteur nous l'a déclaré : « chacun fait un peu à sa sauce ».

Au regard des indicateurs disponibles et des entretiens avec les acteurs, l'impact potentiel des conditions de logement sur la santé des habitants, et en particulier des enfants, nous paraissent constituer une des priorités en matière de santé environnementale dans le Bassin Minier. En effet, nous pensons que c'est un enjeu majeur en santé publique, qui nécessite une politique ambitieuse de rénovation et de construction de logements neufs, accessibles financièrement, en veillant à ne pas encourager des phénomènes de ségrégation sociale et spatiale de la population. Par ailleurs, il nous paraît nécessaire d'encourager et d'améliorer :

- la connaissance de la prévalence et de la localisation des habitats dégradés avec, par exemple, la mise en place d'un système d'information sur la qualité des logements, qui permettrait la synthèse et l'analyse approfondie des données disponibles et l'acquisition de nouvelles données, et qui pourrait constituer un outil de suivi et d'évaluation des politiques publiques ;
- la surveillance de l'intoxication par le monoxyde de carbone, avec un outil de surveillance mieux adapté aux réalités du terrain et plus réactif, permettant de gérer des épidémies, comme celle qui a eu lieu dans le Bassin Minier en 2006 ;
- la prévention de l'intoxication par le monoxyde de carbone, avec en particulier une sensibilisation des relais locaux par des messages adaptés au contexte local ; sur ce dernier point, les bailleurs, et plus particulièrement Maisons et Cités, et les professionnels de santé, ont un rôle important à jouer qui pourrait être renforcé, par exemple, par l'équipement des médecins généralistes du secteur avec un appareil de détection du monoxyde de carbone ;
- le dépistage et la prévention du saturnisme infantile, basés sur un repérage de l'habitat à risque et sur la sensibilisation des habitants et des médecins généralistes, à l'exemple du programme de lutte contre le saturnisme infantile mis en place par la DDASS du Nord dans l'arrondissement de Valenciennes ;
- la connaissance de la qualité de l'air intérieur des logements et de son effet sur la santé respiratoire des habitants, avec notamment la poursuite du programme HABIT'AIR mais aussi le développement

Tableau 3.7 : Intoxications au monoxyde de carbone dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2002

Arrondissement	Nombre de foyers	Nombre d'intoxiqués	Nombre d'hospitalisations	Nombre de décès	Taux d'incidence*	Intoxications domestiques (%)	dont (%)			
							Charbon	Gaz	Feu à pétrole	Autre
Dunkerque	76	123	117	2	32	40	17	18	0	5
Lille	292	361	488	5	31	58	9	42	7	0
Valenciennes	96	142	153	1	41	77	26	43	6	2
Douai	66	95	103	0	38	84	33	47	0	5
Avesnes-sur-Helpe	84	105	140	2	44	84	41	37	5	0
Cambrai	39	65	51	0	41	76	36	33	6	0
Nord	653	891	1 052	10	35	65	20	39	5	1
Calais	46	64	44	0	54	15	0	15	0	0
Saint-Omer	58	72	39	2	47	53	36	13	0	4
Boulogne-sur-Mer	33	49	30	3	30	73	12	54	0	8
Arras	205	225	193	0	75	27	19	7	2	0
Montreuil	38	48	60	2	48	64	39	24	0	0
Béthune	169	211	188	2	75	62	51	6	6	0
Lens	223	265	211	3	81	34	28	4	0	3
Pas-de-Calais	772	934	766	12	65	41	28	10	2	1
Région	1 425	1 824	1 818	22	46	53	24	24	3	1

* Nombre d'intoxiqués pour 100 000 habitants

 Source : Centre Anti-Poisons Nord - Pas-de-Calais-Picardie-Haute-Normandie (www.minicap.net).

d'outils plus simples permettant un dépistage plus large des logements à risque ;

- la concertation autour de ces enjeux, afin en particulier de mieux connaître et de prendre en compte les besoins, les attitudes et les représentations des habitants.

Pour chacune de ces recommandations, il conviendra d'examiner l'échelon géographique le plus pertinent, afin de prendre en compte les spécificités locales (communes, intercommunalités), les probléma-

tiques particulières du Bassin Minier (Mission Bassin Minier) mais aussi les dynamiques régionales et nationales, en particulier en ce qui concerne l'intoxication par le monoxyde de carbone. D'autre part, il paraît souhaitable qu'au delà des thématiques particulières d'intervention et de leurs dispositifs spécifiques, les différents acteurs soient guidés par une approche intégrée du logement et de son impact sur la santé des habitants.

4 Qualité de l'eau destinée à la consommation humaine

4.1 Forces motrices

4.1.1 L'héritage minier

Dans le Bassin Minier, entre 1730 et 1990, 2,4 milliards de tonnes de charbon ont été extraites. Cette extraction a laissé la place à de nombreuses cavités, pour un volume total estimé à environ 850 millions de m³, avec parfois des affaissements de surface pouvant aller jusqu'à dix mètres. Durant l'exploitation, des eaux de différentes origines se trouvant au fond des mines ont dû être pompées. Ces installations de pompage (dites *installations d'exhaure*) ont été arrêtées en même temps que l'activité minière, au début des années 1990. La remontée des eaux devrait s'achever vers les années 2300 [46], sans toutefois vraisemblablement avoir d'incidences significatives sur la piézométrie de la nappe de la craie¹, ni sur la qualité des eaux de cette nappe. Cependant, les conséquences de la remontée des eaux de la nappe du Houiller² continuent à faire débat.

En surface, les affaissements de terrain ont bouleversé le fonctionnement naturel du réseau hydrographique. Des stations de relevage, toujours en activité, mais parfois dégradées selon certains des acteurs que nous avons rencontrés, permettent d'évacuer l'eau qui pourrait s'accumuler dans les zones affaissées : on estime ainsi à 5400 hectares la surface inondable en l'absence de stations de relevage sur le périmètre du Bassin Minier du département du Nord [47].

4.1.2 Une densité de population élevée

Le Bassin Minier est densément peuplé (611 habitants au km²) et représente à lui seul près d'un tiers de la population régionale, soit plus d'1,2 millions d'habitants (figure 3.1). Cette forte concentration de population engendre des flux importants de consommation d'eau et de production de déchets solides et liquides.

4.1.3 Des logements anciens

À l'époque de l'essor de l'industrie minière, les compagnies ont logé les ouvriers à proximité des puits d'extraction, en choisissant de construire des maisons individuelles plutôt que des logements collectifs, car les délais de construction étaient plus courts et la construction extensive sur des terrains agricoles aux

prix peu élevés était d'autant plus attractive que ce choix correspondait aux vœux des premiers ouvriers souvent d'anciens paysans [13].

Ces sites étaient répartis sur le territoire de façon à occuper tout l'espace de manière homogène, en favorisant la proximité avec les réseaux de communication. À l'époque, ces logements incarnaient une certaine idée du progrès et de la modernité. Malheureusement leur entretien n'a pas toujours été adapté, en particulier en ce qui concerne les installations d'assainissement, actuellement inadéquates ou vieillissantes, et ce d'autant plus qu'elles ont pu être dégradées par les phénomènes d'affaissement minier mentionnés plus haut, avec fuites de matières azotées dans l'environnement. Au cours de ce travail, nous n'avons pas réussi à recueillir de données permettant d'évaluer et de quantifier de manière globale l'état des installations d'assainissement sur le territoire étudié. La nécessité d'améliorer ces installations fait cependant consensus auprès des acteurs que nous avons rencontrés. Il s'agit d'un exercice indispensable dans une perspective de gestion durable des ressources en eau mais dont les effets sur la qualité de la ressource n'apparaîtront qu'à long terme.

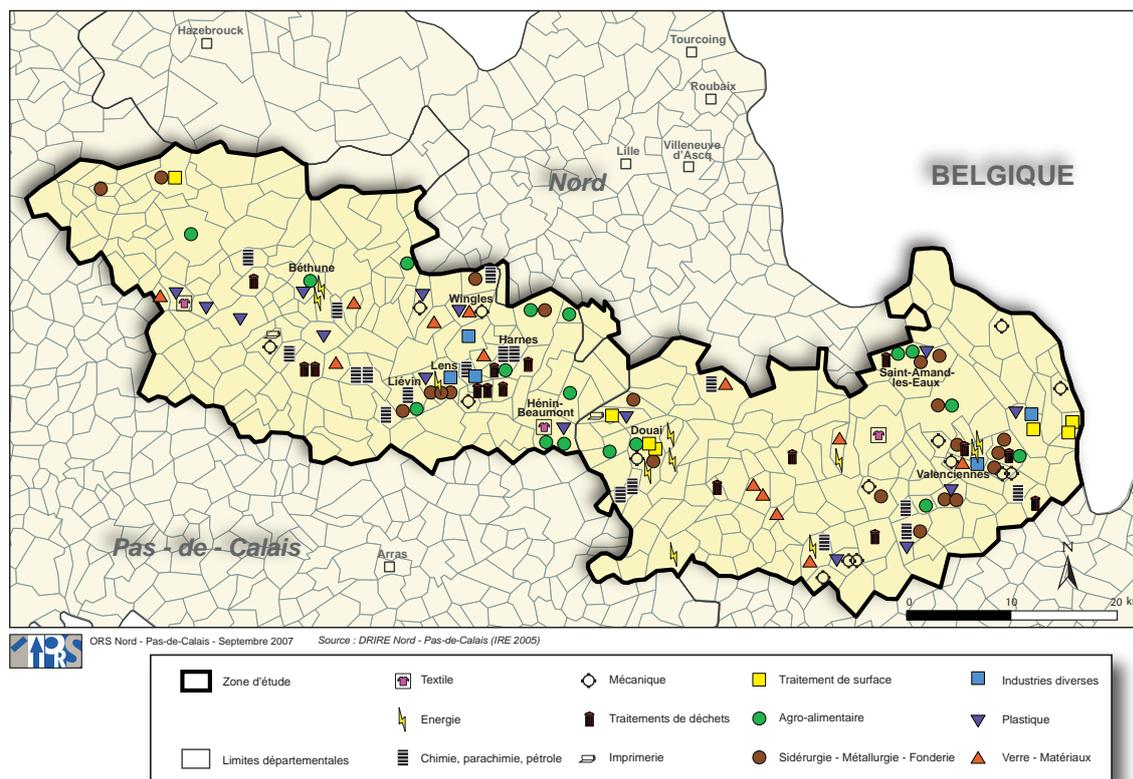
4.1.4 Une industrie toujours bien présente

Malgré la fin de l'extraction minière et des activités connexes, les activités industrielles restent très présentes dans ce territoire : il compte encore aujourd'hui plus de 150 établissements industriels classés pour la protection de l'environnement et ayant des rejets significatifs (figure 4.1) : 20 avaient des rejets significatifs dans l'eau en 2005 et 106 dans l'air et dans l'eau [48]. Enfin, même si l'agriculture est une activité relativement peu présente dans le territoire, par rapport au reste de la région, les usages agricoles et non agricoles (entretien des espaces verts et des voies de communication) peuvent être responsables de la dispersion dans le milieu de molécules diverses. Comme nous l'avons souligné dans un travail récent, nous ne disposons malheureusement pas de données fiables et spatialisées sur l'usage des pesticides dans la région [49].

¹La nappe de la craie est la nappe principale de la région Nord - Pas-de-Calais.

²La nappe du Houiller est un aquifère en cours de constitution, d'origine anthropique, constituée par le remplissage des vides résiduels de l'exploitation minière.

Figure 4.1 : Industries classées pour la protection de l'environnement dans le Bassin Minier



4.2 Pressions sur l'environnement

Les pressions environnementales sur l'eau sont importantes dans le Bassin Minier, aussi bien en terme de consommation des ressources qu'en terme de dégradation de la qualité de l'eau.

4.2.1 Consommation d'eau

Dans le Bassin Minier, l'eau à usage domestique provient exclusivement des nappes souterraines. L'eau de surface n'est utilisée que par l'industrie. Malgré une tendance à la baisse du volume total consommé (figure 4.2), en relation avec une diminution des prélèvements à usage industriel, le volume d'eau prélevé dans le Bassin Minier est plus élevé (188 litres par habitant et par jour³) que la moyenne française (165 litres [50]). La consommation d'eau (figure 4.3) se répartit principalement entre les ménages (plus de 80 % en 2004) et l'industrie (un peu plus de 15 %), les autres postes (production d'énergie, agriculture, loisirs) ne représentant que 2 % au total.

L'approvisionnement en eau constitue donc un enjeu majeur pour le territoire, en particulier le secteur de Lens-Liévin. Ceci d'autant plus dans le cas où la dégradation de la qualité des ressources conduit à abandonner certains forages et où les débits de pompage

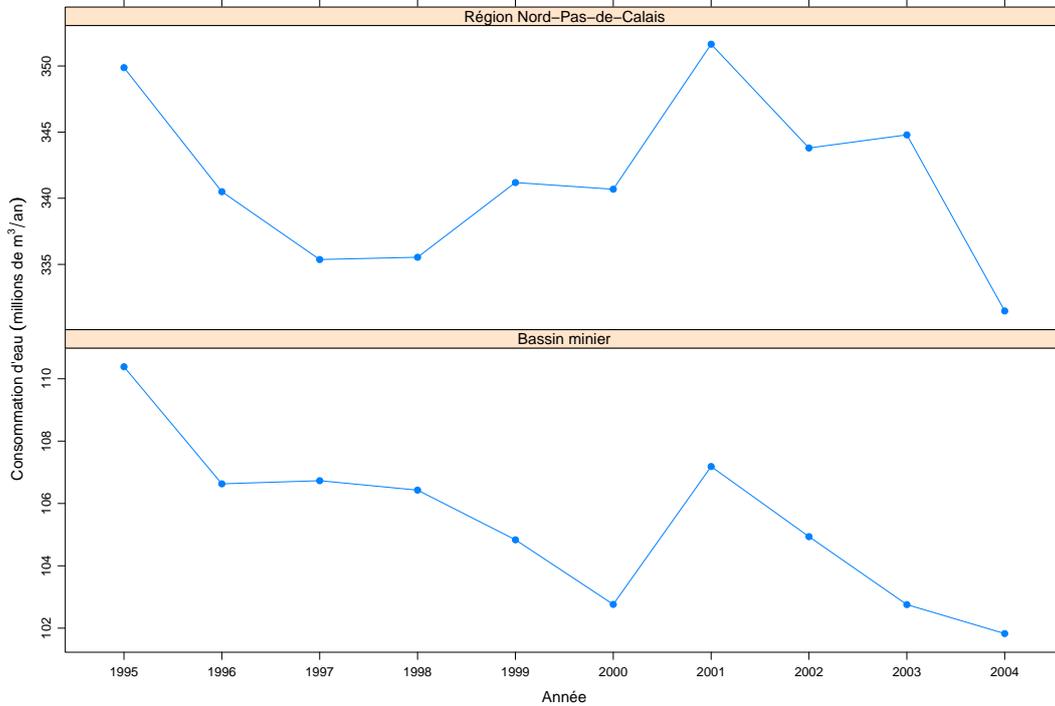
peuvent diminuer les phénomènes naturels (bactéries) de dénitrification de l'eau. Cela a conduit le territoire de Lens-Liévin à faire appel à la solidarité des territoires voisins pour son approvisionnement en eau (eau de la Lys). Par ailleurs, des expériences visant à promouvoir des techniques alternatives d'approvisionnement en eau ont débuté sur le territoire : des citernes de récupération d'eau de pluie ont ainsi été installées lors de la rénovation de cités minières sur le territoire de Grenay.

4.2.2 Émissions de polluants

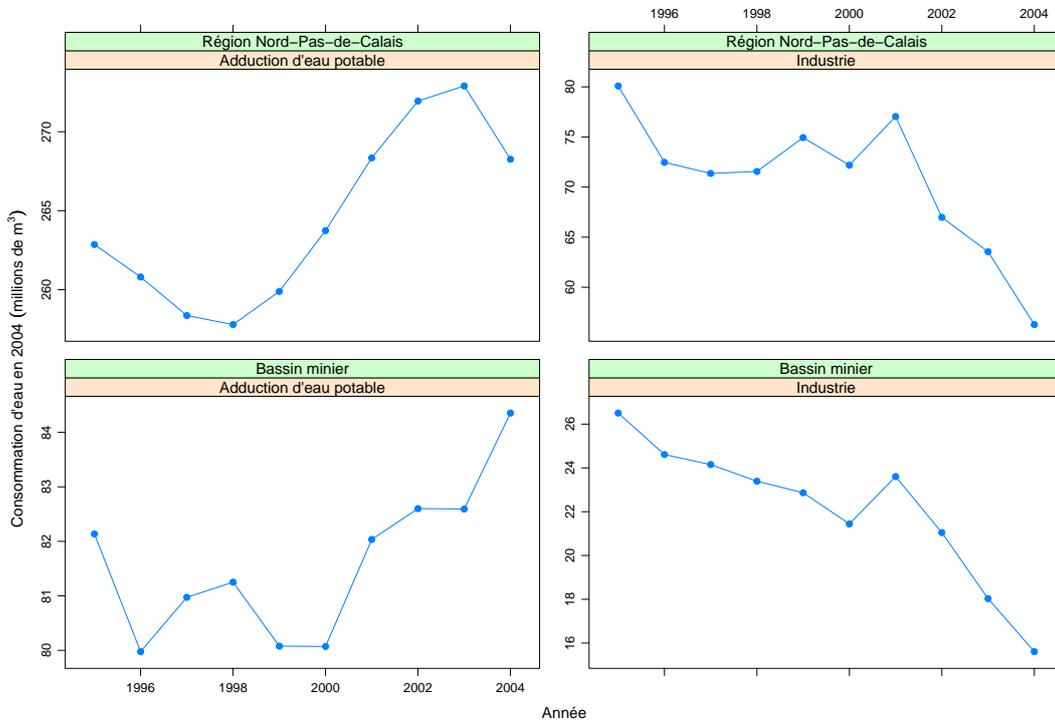
Les sources de pollution par les nitrates sont principalement les rejets urbains et industriels, l'agriculture étant relativement peu présente sur le territoire en raison de son caractère urbain. Les sources industrielles sont relativement faciles à identifier car elles sont localisées : ainsi, parmi les 6 établissements de la région Nord - Pas-de-Calais considérés comme les principaux rejets d'azote, trois sont situés dans le Bassin Minier : Grande Paroisse à Mazingarbe (242 tonnes d'azote par an en 2005 [48]), Ugine & Alz (groupe Arcelor) à Isbergues (148 tonnes) et Stora Enzo à Corbehem (63 tonnes). Par contre, la contribution majeure des eaux usées urbaines aux émissions de matières azotées est beaucoup plus difficile à évaluer, en raison de son caractère diffus. Nous n'avons pas été en mesure

³Données communiquées par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie.

Figure 4.2 : Évolution de la consommation d'eau dans la région Nord - Pas-de-Calais et dans le Bassin Minier (1995–2004)



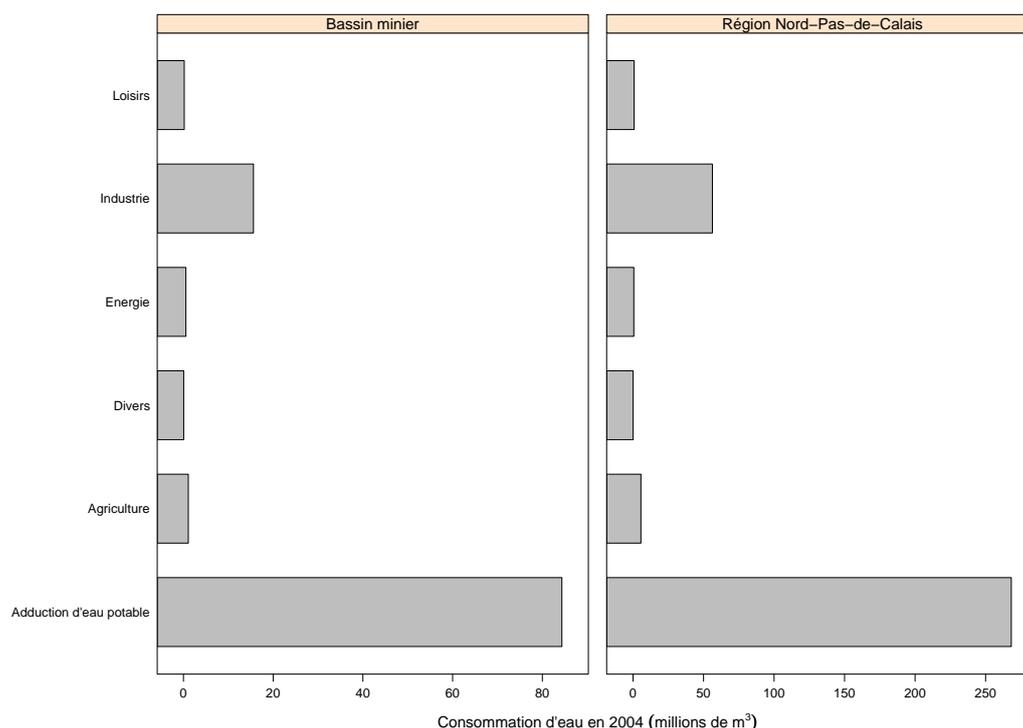
(a) Consommation totale



(b) Consommation par l'industrie et pour l'adduction d'eau potable

Source : Agence de l'Eau Artois-Picardie, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais

Figure 4.3 : Répartition de la consommation d'eau en 2004 dans la région Nord - Pas-de-Calais et le Bassin Minier



Source : Agence de l'Eau Artois-Picardie, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais

d'obtenir une estimation même approximative des flux de pollution provenant de cette source.

En ce qui concerne les autres types de rejets industriels, certains sites du Bassin Minier sont encore, en 2005, parmi les plus gros émetteurs de la région : par exemple l'établissement Stora Enso de Corbehem, pour la demande chimique en oxygène⁴, les matières en suspension et les métox⁵. Plus spécifiquement pour les métaux (figure 4.1), certains des principaux émetteurs de la région sont situés dans le Bassin Minier. En ce qui concerne les usages agricoles et non agricoles de pesticides, nous n'avons pas pu disposer de données sur les flux de pollution dans le Bassin Minier.

4.3 État de l'environnement et exposition de la population

Le Bassin Minier est situé dans le bassin hydrographique Artois-Picardie, qui regroupe les départements du Nord, du Pas-de-Calais, de l'Aisne et de la Somme, et qui constitue la partie française du district hydrographique international de l'Escaut. Ce bassin se caractérise par l'absence de grands fleuves et la présence

d'un grand nombre de canaux et de rivières canalisées. Les débits des cours d'eau y sont faibles.

L'histoire industrielle a laissé des séquelles : sédiments toxiques dans les cours d'eau, pollution historique des nappes souterraines. La qualité des eaux de surface est qualifiée de *mauvaise* ou *très mauvaise* dans le Bassin Minier, ce qui rend cette ressource potentielle impropre à la consommation humaine [46]. Les eaux souterraines constituent donc une ressource très précieuse.

4.3.1 La concentration de nitrates dans l'eau de distribution

Les réglementations européenne et française fixent une valeur limite de 50 mg/L de nitrates pour les eaux destinées à la consommation humaine⁶, ce qui correspond aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé [51]. En 2002, 31 communes du Bassin Minier étaient desservies par une eau dont la teneur moyenne dépassait 50 mg/L, principalement dans le secteur de Lens et de Liévin (tableau 4.2).

⁴Indice de pollution organique.

⁵Indice de pollution par huit métaux (arsenic, cadmium, mercure, plomb, nickel, cuivre, chrome et zinc) construit en pondérant le flux de chaque métal par sa toxicité.

⁶Directive n° 98/83/CEE et Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du Code de la santé publique.

Tableau 4.1 : Rejets industriels de métaux dans l'eau en 2005 dans le Bassin Minier

Métal	Établissement	Rejet 2005 (kg/an)
Arsenic (>5 kg/an)	Sita Agora (Noyelles-Godault)	5,9
Cadmium (>5 kg/an)	Umicore (Auby)	34,8
	V&M France-Tuberie (Saint-Saulve)	24
Chrome (>50 kg/an)	LME Aciérie	64,9
Cuivre (>50 kg/an)	Centrale EDF (Bouchain)	726
	SNET (Hornaing)	60
Mercure (>1 kg/an)	Umicore (Auby)	15,5
	SNET (Hornaing)	2
Nickel (>20 kg/an)	V&M France-Tuberie (Saint-Saulve)	111
	Sevelnord (Lieu-Saint-Amand)	89,5
	Toyota (Onnaing)	48,67
	Ugine & Alz groupe ARCELOR (Isbergues)	63,4
	V&M France-Tuberie (Saint-Saulve)	48
Zinc (>100 kg/an)	Umicore (Auby)	735,0
	Renault Douai (Douai)	401,5
	Centrale EDF (Bouchain)	302
	Railtech (Douai)	145
	Arkema (Loison-sous-Lens)	117

Source : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement [48]

Dans ce secteur, un plan d'action a été mis en place début 2003 par la Préfecture du Pas-de-Calais et la Communauté d'Agglomération de Lens-Liévin afin d'améliorer la qualité des eaux de distribution. L'objectif de ce plan était que la population reçoive une eau avec moins de 40 mg/L de nitrates [52] : ce plan associait information de la population, mise en place de périmètres de protection, installation d'unités de dénitrification, recherche de nouveaux forages et aussi malheureusement abandon de forages considérés comme trop exposés pour pouvoir être protégés. En 2004, seulement 2 communes du secteur de Lens distribuaient encore une eau à plus de 50 mg/L (figure 4.4) et, en 2005, aucune commune n'en distribuait plus. Cependant, une vingtaine de communes autour de Lens-Liévin (sur un total de 49 communes dans la région Nord - Pas-de-Calais) étaient encore desservies par une eau dont les concentrations en nitrates dépassaient les 40 mg/L (tableau 4.2).

En ce qui concerne les pesticides, la réglementation prévoit une limite de 0,10 µg/L par substance individuelle mesurée et une limite spécifique de 0.03 µg/L par substance individuelle pour l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachlorépoxyde. Si, dans la plupart des cas, ces limites sont respectées, des dépassements ont pu être observés à Liévin, sans doute en relation avec des usages non agricoles, et à Wingles et Hulluch, probablement au moins en partie en relation avec les activités agricoles.

4.3.2 Un prix de l'eau élevé

Les coûts élevés de traitement et de distribution de l'eau du robinet conduisent à faire de l'eau du Bassin Minier une eau plus chère (prix moyen : 3,64 € le m³ en 2006⁷) que celle distribuée dans la région Nord - Pas-de-Calais (3,57 €), elle-même plus chère que le prix moyen observé en France (3 € [50]).

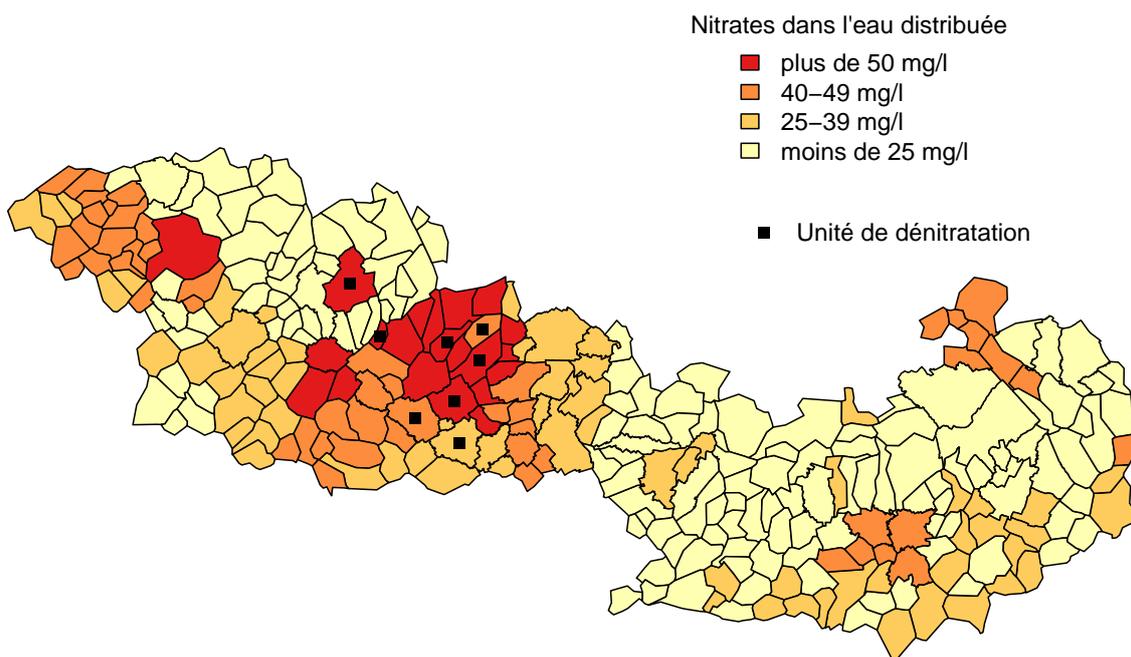
4.3.3 Des consommateurs méfiants

L'Agence de l'Eau Artois-Picardie a fait réaliser en 2000, une étude par entretien téléphonique sur un échantillon de 400 personnes, représentatif de la population du bassin Artois-Picardie [53]. Le but de cette étude était de mieux connaître la part respective de l'eau du robinet et de l'eau en bouteille dans la consommation d'eau potable par la population.

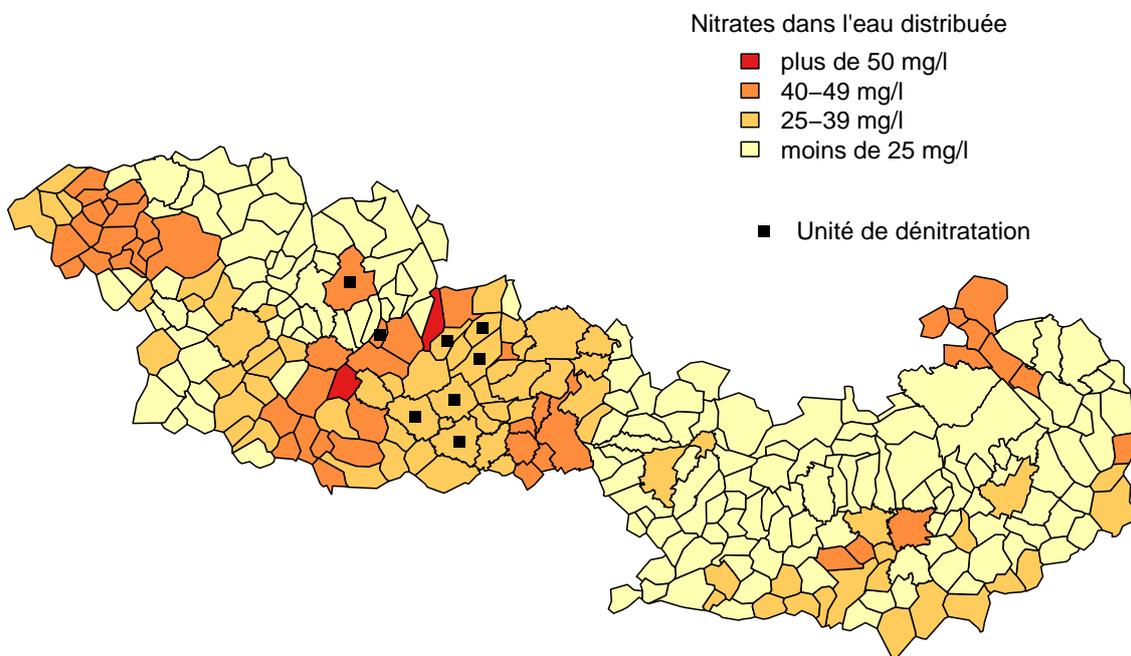
Pour plus de la moitié des personnes du Bassin Minier interrogées, la qualité de l'eau du robinet était jugée de qualité *plutôt pas bonne* ou *pas bonne du tout*. D'autre part, plus des trois-quart des personnes du Bassin Minier interrogées ne consomment que de l'eau en bouteille. Ces résultats témoignent de la méfiance des consommateurs vis-à-vis de l'eau du robinet, malgré une évolution future annoncée de la consommation d'eau du robinet plutôt plus positive (tableau 4.3). Plusieurs des acteurs que nous avons rencontrés expliquent cette méfiance par l'évolution en quelques années de l'information fournie au public

⁷Données communiquées par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

Figure 4.4 : Teneurs moyennes en nitrates dans l'eau distribuée en 2003 et 2004



(a) Année 2003



(b) Année 2004

Source : DDASS du Nord, DDASS du Pas-de-Calais, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais

Tableau 4.2 : Évolution des teneurs en nitrates dans les communes du Bassin Minier où cette teneur a dépassé au moins une fois 50 mg/L entre 2002 et 2005

Commune	Concentration en nitrates (mg/L)			
	2002	2003	2004	2005
Aix-Noulette	58	41	41	35
Angres	58	41	32	31
Annay-sous-Lens	74	52	39	39
Auchy-les-Mines	70	75	1	1
Avion	53	37	34	33
Benifontaine	86	72	30	31
Beuvry	51	51	44	37
Billy-Berclau	56	53	38	21
Blessy	51	41	31	36
Bully-les-Mines	75	41	20	32
Douvrin	56	53	39	15
Fresnicourt-le-Dolmen	52	29	45	35
Grenay	75	41	26	33
Haisnes-la-Bassée	70	75	83	4
Hersin-Coupigny	51	53	44	35
Hulluch	86	72	31	31
Lens	86	59	34	38
Liévin	58	41	32	40
Lillers	50	51	42	49
Loison-sous-Lens	66	51	28	30
Loos-en-Gohelle	91	72	32	34
Mazingarbe	75	41	49	37
Meurchin	62	59	31	30
Nœux-les-Mines	51	52	36	38
Noyelles-les-Vermelles	84	82	42	31
Pont-à-Vendin	70	58	40	38
Sains-en-Gohelle	51	52	51	37
Sallaumines	48	59	36	33
Vendin-le-Vieil	74	52	35	36
Vermelles	80	84	46	39
Wingles	69	46	35	38

Source : DDASS du Nord, DDASS du Pas-de-Calais.

sur la qualité de l'eau (absence d'information, puis alerte sur les risques pour les nourrissons, puis retour à un message plus rassurant). Cette méfiance peut avoir des conséquences significatives sur le budget des ménages, puisque l'eau en bouteille coûte 100 à 300 fois le prix de l'eau du robinet.

4.4 Effets sur la santé

Les valeurs réglementaires concernant les nitrates dans l'eau de boisson ont été établies sur la base du risque de méthémoglobinémie du nourrisson. En effet, les nitrites, produits par la transformation de nitrates dans le tube digestif, provoquent, tout particulièrement chez le nourrisson, la transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine, qui a une moins bonne capacité de fixation de l'oxygène. La maladie se manifeste essentiellement par une cyanose cutanée⁸ et par une coloration marron des muqueuses, à moins que la proportion de méthémoglobine dépasse 20 %, ce qui provoque l'apparition de manifestations cardiologiques, respiratoires et neurologiques [54].

La transformation des nitrates en nitrites en dehors de l'organisme semble jouer un rôle important, en particulier quand l'eau est contaminée par des bactéries, ce qui pourrait expliquer la raréfaction des cas de méthémoglobinémie [55] dans les pays développés, observée depuis les premières descriptions de cette maladie, après la seconde guerre mondiale aux États-Unis. D'autre part, les facteurs individuels modulant la transformation des nitrates en nitrites dans l'organisme sont assez mal connus [56]. Cela ne permet cependant pas d'envisager la baisse de la valeur limite de 50 mg/L [51, 57].

De plus, même si les données épidémiologiques sur les relations entre nitrates et cancers sont controversées, les experts réunis par le Centre International de Recherche sur le Cancer ont considéré en juin 2006 qu'il convenait de classer comme probablement cancérogène (groupe 2A) l'ingestion de nitrates ou de nitrites dans des conditions propices à la formation de composés N-nitrosés dans l'organisme, car des nitrites peuvent être produits dans l'organisme à partir des nitrates et que les conditions conduisant à la formation de ces composés N-nitrosés sont souvent présentes dans un estomac humain normal [58]. En effet, les composés N-nitrosés sont de puissants agents cancérogènes chez l'animal (œsophage, estomac, colon, vessie, systèmes hématopoïétique et lymphatique) [56]. Si des effets des nitrates et des nitrites à forte dose sur la reproduction et le développement (avortements, croissance intra-utérine et malformations congénitales) ont été observés sur des modèles animaux et en dépit de quelques études aux résultats suggestifs, les résultats épidémiologiques restent pour

l'instant assez controversés, en particulier en raison des difficultés à reconstituer l'exposition individuelle de la mère [59].

4.5 Discussion

Pour la plupart des acteurs que nous avons rencontré, il y a consensus à considérer que la mauvaise qualité de la ressource en eau à l'ouest du Bassin Minier constitue un problème majeur. Des efforts considérables des pouvoirs publics (État et collectivités locales) ont permis d'aboutir en quelques années à fournir à l'ensemble de la population une eau dont la concentration en nitrates est inférieure à 50 mg/L, valeur guide recommandée par l'OMS et valeur maximale admissible fixée par les directives européennes, même si la concentration dans l'eau distribuée dans une trentaine de communes est encore nettement supérieure à 25 mg/L. Malheureusement, ces efforts ont conduit à abandonner des forages dont la protection était jugée soit impossible soit trop onéreuse soit constituer un obstacle au développement local. Cela a donc conduit à augmenter les pressions sur la ressource en eau, et à faire appel à la solidarité des territoires voisins (métropole Lilloise). D'autre part, le prix de l'eau ainsi distribuée est très cher et la méfiance des consommateurs les conduit très fréquemment à recourir à de l'eau embouteillée, au tarif beaucoup plus élevé que celui de l'eau du robinet.

Les actions déjà entreprises, afin de limiter l'exposition de la population aux nitrates, devraient être complétées par une politique de plus long terme, visant à une gestion durable de la ressource en eau. Des solutions alternatives d'approvisionnement en eau, en particulier pour les autres usages que la consommation humaine, devraient être recherchées. Une ambitieuse de rénovation de l'assainissement devrait être mise en œuvre et elle devrait être articulée avec les actions nécessaires sur le logement⁹. Cette politique devrait s'appuyer sur une meilleure connaissance de l'état de l'assainissement et des fuites de matières azotées. Elle nécessite des moyens ambitieux et n'aura un effet que sur le long terme, étant donné l'importance du délai nécessaire à la reconquête de la qualité d'eaux souterraines dégradées.

Enfin, au delà des problèmes liés directement à la contamination par les nitrates, il ne faut pas négliger le fait que ceux-ci sont également un indicateur global de la dégradation de la qualité de la ressource en eau. En particulier si la contamination par les pesticides pose des problèmes nettement aigus, il convient de rester vigilant, de surveiller les concentrations dans le milieu et d'encourager une limitation de l'usage de ces produits.

⁸Coloration bleutée que prend la peau lorsque le sang contient une grande quantité d'hémoglobine réduite.

⁹Voir le chapitre 3 sur le logement

Tableau 4.3 : Attitudes vis-à-vis de l'eau du robinet dans le bassin Artois-Picardie

Question	Région Lilloise	Région Amiénoise	Saint-Quentin	Bassin Minier
Selon vous, dans votre commune, l'eau du robinet est de ...				
Très bonne qualité	10,4%	11,4%	6,7%	3,7%
Plutôt bonne qualité	41,9%	55,4%	53,3%	41,1%
Plutôt pas bonne qualité	18,8%	18,1%	22,4%	26,1%
Pas bonne qualité du tout	22,8%	9,0%	10,9%	22,5%
Ne sait pas	6,1%	6,0%	6,7%	6,6%
L'interviewé boit ...				
Eau du robinet	8,0%	11,8%	4,6%	2,4%
Eau en bouteille	53,5%	45,4%	47,9%	76,9%
Les deux	38,6%	42,8%	47,9%	20,7%
A l'avenir, votre consommation d'eau va ..				
Augmenter	11,6%	8,8%	9,9%	16,4%
Stagner	75,3%	81,5%	81,1%	67,7%
Diminuer	13,1%	9,7%	9,1%	15,9%

Source : Agence de l'Eau Artois-Picardie [53]

5 Qualité de l'air ambiant

5.1 Forces motrices

5.1.1 Le trafic routier

Le Bassin Minier se situe à la croisée des axes nord-sud et est-ouest de la région, à mi-distance entre Lille et Arras, entre le littoral et le bassin de la Sambre. Les autoroutes A1 et A2 assurent une desserte routière internationale, tandis que l'A21, qui traverse le Bassin Minier d'est en ouest, constitue une véritable épine dorsale, suivant le sens de la prospection houillère (figure 5.1).

Le Bassin Minier compte 3 unités urbaines¹ qui font partie des 25 premières unités urbaines de France (Douai-Lens à la 10^eme place, Valenciennes et Béthune respectivement aux 14^eme et 22^eme places), ce qui souligne le caractère fort urbanisé de ce territoire.

La grande densité urbaine, la faible polarisation de l'espace et la dispersion des pôles d'activité ont eu pour conséquence la multiplication des déplacements entre les communes voisines ou entre agglomérations extérieures au Bassin Minier [18]. D'autre part, les liaisons ferroviaires concernent surtout les relations des grands pôles du Bassin Minier avec Lille [12]. Les déplacements domicile-travail s'y font principalement en voiture (72 %). En 2002, 100 000 véhicules empruntaient chaque jour l'A1, au niveau de l'échangeur de l'A21². Entre 30 000 et 60 000 véhicules par jour circulaient sur l'A21, entre Liévin et Lens, et 50 000 entre Lens et Douai. D'autre part, la proportion de ménages sans voiture, 26,8 % au recensement de 1999, (tableau 3.5) reste supérieure à la moyenne régionale (24,4 %).

5.1.2 L'activité industrielle

L'industrie est encore bien présente dans l'activité économique du Bassin Minier malgré la fin de l'exploita-

tion minière et la fermeture de grands établissements comme Metaleurop à Noyelles-Godault. En 2005, le Bassin Minier comptait la moitié des grands établissements industriels de la région en termes d'effectifs de salariés. En effet, profitant de la situation centrale au sein de la région, de nombreuses entreprises, et notamment de construction automobile, de transport et de logistique, sont venues s'installer sur le territoire du Bassin Minier, venant s'ajouter aux établissements du secteur de la métallurgie et de la carbochimie.

En 2005, la DRIRE dénombrait dans le Bassin Minier 164 établissements classés ICPE³ (figure 4.1) dont 38 pour des rejets significatifs dans l'air, et 106 pour des rejets significatifs dans l'air et dans l'eau [48]. Le Bassin Minier accueille aussi 27 établissements classés Seveso 2⁴, dont 19 « seuil haut » et 8 « seuil bas », ce qui représente respectivement 39 % et 23,5 % des sites Seveso de la région (figure 5.2). Les établissements classés « seuil haut » sont principalement des établissements de la branche d'activité Chimie-Parachimie-Pétrole.

5.2 Pressions sur l'environnement

Les données du cadastre des émissions de polluants atmosphériques dans le Nord - Pas-de-Calais⁵ permettent d'apprécier la contribution des différentes sources de pollution dans le Bassin Minier.

5.2.1 Émissions de dioxyde de soufre

Les émissions de dioxyde de soufre (SO₂) représentent 28,8 % des émissions de la région (tableau 5.2), soit près de 20 000 tonnes par an. Il est essentiellement produit par l'industrie ; la part de la transformation d'énergie est beaucoup plus importante dans le Bassin Minier (27,5 % soit plus de 5 000 tonnes par an) que dans la région (5,9 %), même si

¹L'unité urbaine est une commune ou un ensemble de communes qui comporte sur son territoire une zone bâtie d'au moins 2 000 habitants où aucune habitation n'est séparée de la plus proche de plus de 200 mètres. En outre, chaque commune concernée possède plus de la moitié de sa population dans cette zone bâtie. Si l'unité urbaine s'étend sur plusieurs communes, l'ensemble de ces communes forme une agglomération multicommunale ou agglomération urbaine.

²Données de trafic moyen journalier annuel (source : CETE Nord-Picardie et ATMO Nord - Pas-de-Calais).

³Industries classées pour la protection de l'environnement.

⁴La directive européenne 96/82/CE du 9 décembre 1996 concerne la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses. Elle remplace la directive initiale dite « SEVESO 1 » du 24 juin 1982. Elle définit deux catégories d'entreprises en fonction de la qualité de substances dangereuses présentes : « seuil haut » pour les risques les plus élevés et « seuil bas ».

⁵Données transmises par ATMO Nord - Pas-de-Calais. Ce registre a été construit à partir de plusieurs types de données actualisées à des dates différentes : 1999 pour le résidentiel et le tertiaire, 2001 pour les grandes sources industrielles, 2004 pour le transport routier et 2005 pour les autres sources industrielles.

⁶Ces résultats surestiment la part actuelle de l'industrie manufacturière, en raison de l'interruption des activités de l'usine Metaleurop de Noyelles-Godault en 2003, soit après la date d'actualisation des grands rejets industriels dans le cadastre.

Figure 5.1 : Les axes de circulation routière dans le Bassin Minier

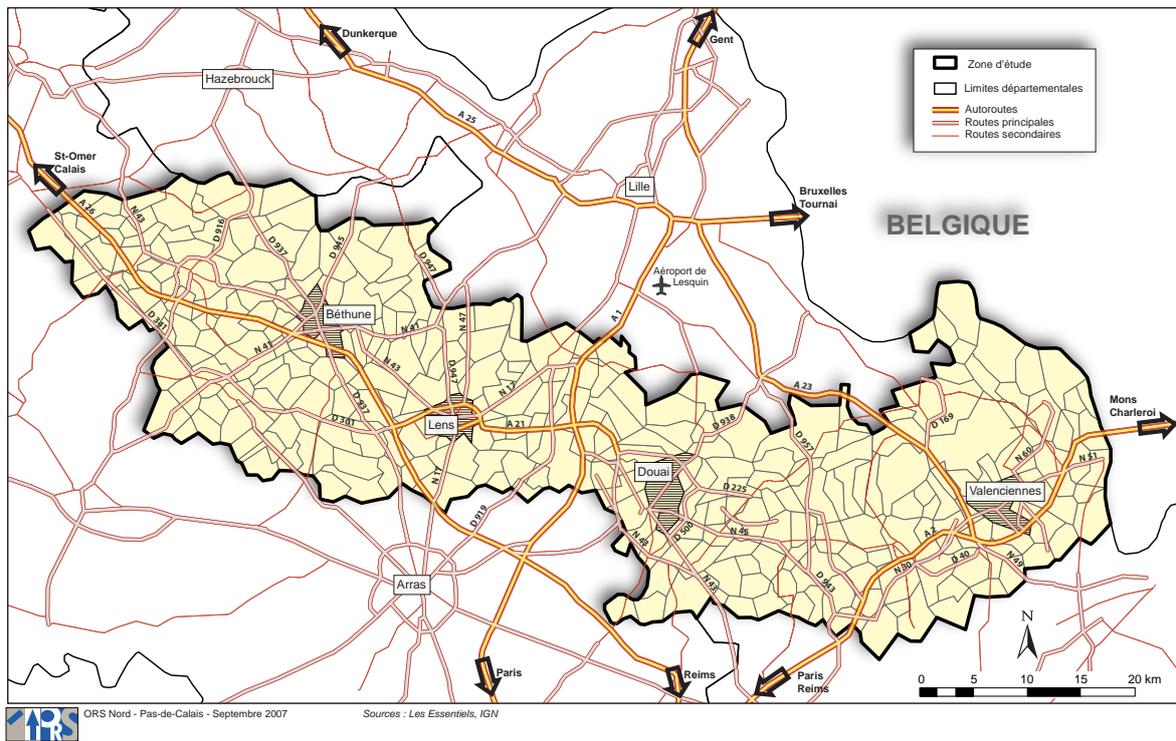
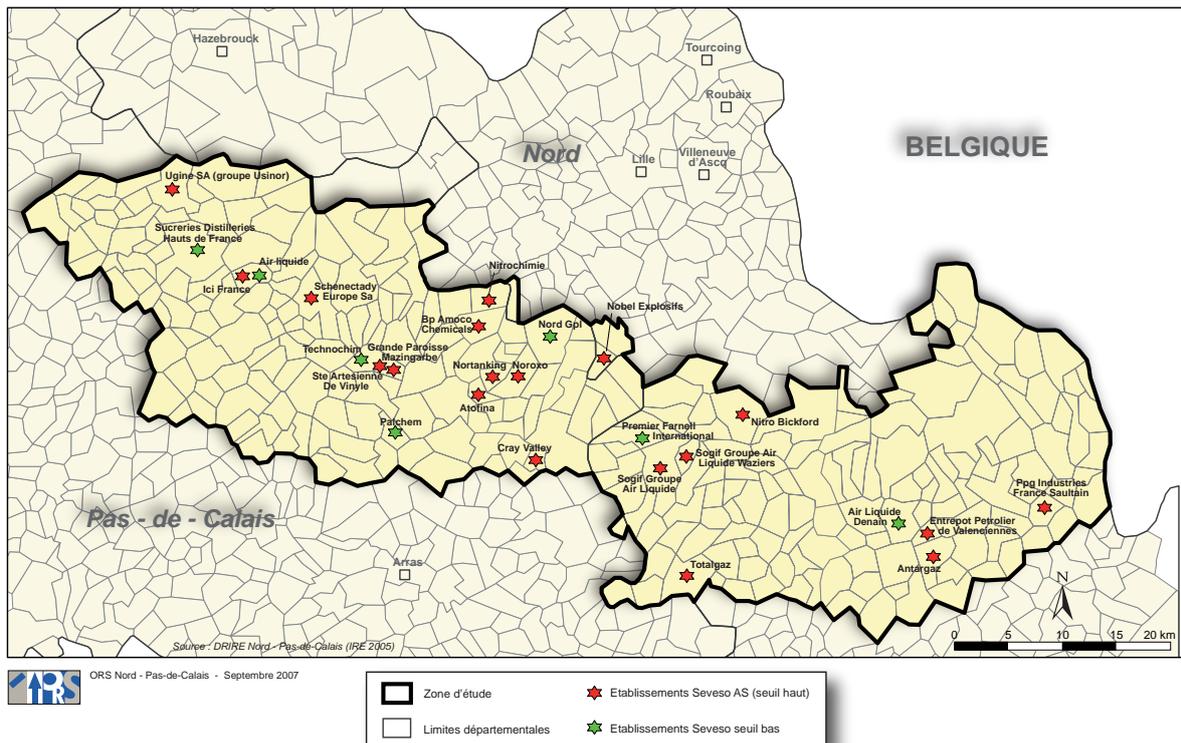


Figure 5.2 : Sites classés SEVESO dans le Bassin Minier



elle se situe au deuxième rang derrière l'industrie manufacturière, qui représente près des deux tiers des émissions⁶ (tableau 5.1).

L'examen des émissions par arrondissement (tableau 5.3) révèle une forte hétérogénéité, avec une part généralement dominante de l'industrie manufacturière (80 % et plus) sauf dans les arrondissements de Douai et de Valenciennes, où les émissions de SO₂ sont dominées par la production d'énergie (55,9 % pour l'arrondissement de Douai et 63,3 % pour celui de Valenciennes). Cette hétérogénéité est également tout à fait nette quand on examine la cartographie des émissions (figure 5.3).

Elle s'explique principalement par la présence sur le territoire de ces arrondissements de 2 centrales thermiques, à Hornaing (arrondissement de Douai) et Bouchain (arrondissement de Valenciennes), classées respectivement en 2005 comme le premier (7 155 tonnes par an) et le troisième (4 975 tonnes par an) émetteur de SO₂ de la région avec des rejets nettement augmentés entre 2001 et 2005 (tableau 5.4⁷ et figure 5.4). Les autres principaux émetteurs du Bassin Minier (Stora Enso à Corbehem, SDHF à Lillers et Saint-Gobain à Emerchicourt) émettent des quantités nettement moins importantes de SO₂ (1 000 tonnes ou moins par an).

5.2.2 Émissions d'oxydes d'azote

Les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) dans le Bassin Minier représentent un quart des émissions de la région (tableau 5.2), soit plus de 20 000 tonnes par an. Si le transport est au premier plan, avec près de 40 % des émissions, l'industrie manufacturière (27 %) et la transformation d'énergie (15 %) sont également responsables d'une part importante des émissions (tableau 5.1).

La part des différentes sources varie selon l'arrondissement (tableau 5.3), avec un rôle plus marqué de la transformation d'énergie dans les arrondissements de Douai et Valenciennes, en relation avec les centrales thermiques d'Hornaing et de Bouchain, classées en 2005 respectivement au 4^{ème} (2 148 tonnes par an) et au 2^{ème} rang (3 663 tonnes par an) des émetteurs de la région (tableau 5.4 et figure 5.6), avec, comme pour le SO₂ une forte augmentation des émissions entre 2001 et 2005. Par ailleurs, l'arrondissement de Béthune se caractérise par une forte contribution de l'industrie manufacturière (47 %). La carte des émissions (figure 5.5) confirme l'impact du trafic (axes routiers et pôles urbains) et des deux centrales thermiques.

5.2.3 Émissions de particules en suspension

Les émissions de Particules en Suspension Totales (PST) dans le Bassin Minier représentent 22,8 % des émissions de la région, soit près de 6 000 tonnes par an (tableau 5.2). Les principales sources d'émission (tableau 5.1) sont le secteur résidentiel et tertiaire (40 %) et l'industrie (13,5 % pour la transformation d'énergie et 13,4 % pour l'industrie manufacturière), l'agriculture (22,5 %) et les transports (environ 10 %).

La carte des émissions de PST est relativement comparable à celle des émissions de NO_x, montrant l'impact des axes routiers, des pôles urbains et des deux centrales thermiques. Les parts des différents secteurs sont relativement homogènes dans les différents arrondissements du Bassin Minier (tableau 5.3), excepté une nouvelle fois la part importante des centrales thermiques d'Hornaing et de Bouchain. En 2005, ces deux établissements étaient respectivement au 3^{ème} (692 tonnes par an) et au 2^{ème} (1 344 tonnes par an) rang des émetteurs de la région (tableau 5.4 et figure 5.8).

5.2.4 Autres polluants

Les émissions de composés organiques volatils (COV), soit près de 25 000 tonnes par an et 28,9 % des émissions de la région (tableau 5.2), sont principalement d'origine industrielle (près de la moitié des émissions). Certains établissements industriels du Bassin Minier se situent parmi les 15 premiers émetteurs de la région, en particulier plusieurs établissements de construction automobile et de l'industrie des peintures, vernis et encres (tableau 5.4). Les contributions du secteur résidentiel et tertiaire (24 %) et du transport routier (20 %) ne sont cependant pas négligeables. La carte des émissions de benzène (figure 5.9) reflète ainsi par exemple l'empreinte du trafic routier (voies de circulation et pôles urbains).

En ce qui concerne le monoxyde de carbone (CO), les émissions du Bassin Minier, soit près de 90 000 tonnes par an, représentent 22,6 % des émissions de la région. Elles sont principalement dues au secteur résidentiel et tertiaire (près de la moitié des émissions) et au secteur de l'industrie manufacturière (tableau 5.1).

En ce qui concerne le plomb, l'interruption en 2003 des activités du site Metaleurop de Noyelles-Godault a eu un impact considérable sur le volume total des émissions dans le Bassin Minier. A part LME Aciérie, à Trith-Saint-Léger (1 046 par an), aucun des émetteurs n'émettait plus d'une tonne de plomb par an en 2005 (tableau 5.4 et figure 5.10). Il faut signaler une concentration relative des installations émettrices de plomb dans le Valenciennois.

⁷Ces données [48] sont actualisées en 2005 et prennent donc en compte l'interruption des activités du site Metaleurop de Noyelles-Godault, contrairement au cadastre.

En ce qui concerne la dioxine, en 2005, 14 des 26 premiers émetteurs industriels de la région étaient implantés dans le Bassin Minier : LME Acierie à Trith-Saint-Léger, Cideme à Saint-Saulve et V&M France à Saint-Saulve sont respectivement les 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} émetteurs de la région.

5.3 État de l'environnement et exposition de la population

5.3.1 Résultats de la surveillance en continu de la qualité de l'air

La surveillance de la qualité de l'air est exercée par ATMO Nord - Pas-de-Calais, qui dispose, en 2007, de 24 stations dans le Bassin Minier : 5 stations de proximité industrielle, 4 stations de proximité automobile, 8 stations urbaines et 7 stations périurbaines (tableau 5.5).

En ce qui concerne le SO₂, polluant essentiellement émis lors des combustions (industrie, chauffage), les niveaux moyens annuels sont largement inférieurs à l'objectif de qualité fixé par le décret 2002-213 du 15 février 2002 (50 µg/m³) et montrent une nette tendance à la baisse. Des dépassements du critère de qualité proposé par l'Organisation Mondiale de la Santé [61], soit 20 µg/m³, sont cependant encore observés sur certaines stations de proximité industrielle, comme la station de Wingles (figure 5.13).

Les particules en suspension peuvent être émises directement par des sources, ou être le résultat secondaire de la transformation physico-chimique d'autres polluants (SO₂, NO₂). Les niveaux moyens annuels mesurés entre 2000 et 2006 par les stations du Bassin Minier sont restés relativement stables et ne dépassent généralement pas l'objectif de qualité (30 µg/m³), excepté pour une station de proximité automobile, la station de Valenciennes Wallon (figure 5.12).

En ce qui concerne le NO₂ (figure 5.11), les moyennes annuelles des différentes stations sont restées relativement stables entre 2000 et 2006. Pour la plupart des stations, l'objectif de qualité pour la moyenne annuelle (40 µg/m³) est respecté, mais ce n'est pas le cas pour les stations de proximité (Béthune rue de Lille, Douai Esquerchin, Valenciennes Wallon et Lens Basly). Il faut noter que le niveau de NO₂ ambiant, mesuré à l'extérieur, reflète probablement plus l'exposition personnelle aux particules fines ou ultrafines avec lequel il est bien corrélé, que l'exposition personnelle au NO₂, qui varie fortement avec l'exposition au NO₂ à l'intérieur du logement [62].

L'ozone est un polluant secondaire produit à partir des oxydes d'azote, sous l'influence du rayonnement ultraviolet solaire. Étant donné les fortes variations

journalières et saisonnières des concentrations atmosphériques de ce polluant, qui sont maximales quand le rayonnement solaire est le plus intense, l'objectif de qualité vise le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures. Entre 2000 et 2006, les dépassements de cet objectif (110 µg/m³) sont restés fréquents, en particulier lors de la canicule de l'été 2003 (figure 5.14).

En conclusion, les résultats de la surveillance en continu de la qualité de l'air dans le Bassin Minier, entre 2000 et 2006, étaient assez comparables à ce qui était observé dans les autres agglomérations françaises [63] ou européennes. Les concentrations mesurées témoignent en particulier d'un phénomène fréquemment retrouvé dans ces agglomérations : une assez forte hétérogénéité des niveaux de NO₂, avec des niveaux élevés dans les situations de proximité automobile [64], ce qui indique une majoration de l'exposition et des effets sur la santé des personnes qui y habitent, et dont la situation économique est souvent relativement défavorisée [6]. En effet, des travaux épidémiologiques récents ont montré, par exemple, que les effets chroniques sur la santé observés en comparant des niveaux d'exposition aux particules fines à l'intérieur d'une agglomération pourraient être supérieurs aux effets observés en comparant des agglomérations de niveau d'exposition moyen différent [65].

D'une manière générale, ces résultats témoignent de l'impact marqué du trafic routier sur la qualité de l'air mais aussi de la persistance de situations spécifiques de proximité industrielle qui ne doivent pas être négligées, même si les niveaux de SO₂ ont connu une évolution globalement favorable. En ce qui concerne la pollution d'origine industrielle, nous avons déjà mentionné une particularité de l'est du territoire du Bassin Minier (arrondissements de Douai et de Valenciennes) : la densité des émetteurs industriels de polluants. Le réseau de stations d'Atmo Nord - Pas-de-Calais ne permet pas d'apprécier assez finement l'impact de ces différentes installations sur les concentrations de polluants de l'atmosphère. D'autre part, dans le cadre de la législation sur les installations classées, l'impact de ces installations est généralement évalué isolément, par modélisation séparée de chacune des installations. Ceci ne permet ni d'évaluer l'effet du cumul des émissions industrielles et de celles liées au trafic, ni les interactions physicochimiques dans l'atmosphère.

Des études visant à modéliser l'impact cumulé des émissions industrielles dans le secteur de Dunkerque, en 2005, et dans le secteur de Calais, en 2006, ont été réalisées par ARIA Technologies, le CAREPS et la société LITWIN, à la demande du Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI) Côte d'Opale-Flandres⁸. Cette approche originale pourrait constituer un modèle intéressant, dont il

⁸Les résultats de ces travaux sont accessibles sur le site Internet du SPPPI (<http://www.spppi-cof.org>).

Tableau 5.1 : Émissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité dans la région Nord - Pas-de-Calais et dans le Bassin Minier

Polluant	Secteur d'activité : émissions en tonnes/an (%)						
	Sources biogéniques	Agriculture	Résidentiel et tertiaire	Transports routiers	Transports non routiers	Transformation d'énergie	Industrie manufacturière
SO ₂	BM	0 (0%)	1417,5 (7,2%)	237,8 (1,2%)	172,4 (0,9%)	5391,4 (27,5%)	12410,7 (63,2%)
	Hors BM	0 (0%)	3685,5 (7,6%)	652,6 (1,3%)	2669,3 (5,5%)	2853,8 (5,9%)	38777,3 (79,7%)
	Région	0 (0%)	5103,1 (7,5%)	890,4 (1,3%)	2841,7 (4,2%)	8245,2 (12,1%)	51188 (75,5%)
NO _x	BM	1,9 (0%)	1277,6 (6,3%)	1657,1 (8,2%)	8010 (39,6%)	731,5 (3,6%)	5533,4 (27,3%)
	Hors BM	8,6 (0%)	3080,5 (4,8%)	4580,3 (7,2%)	22231 (34,8%)	4773,4 (7,5%)	26610,1 (41,7%)
	Région	10,4 (0%)	4358,1 (5,2%)	6237,4 (7,4%)	30241 (36%)	5504,9 (6,5%)	32143,5 (38,2%)
COV	BM	976,7 (4%)	1002,4 (4,1%)	5870,9 (24,1%)	4844,3 (19,9%)	81,3 (0,3%)	11266,6 (46,3%)
	Hors BM	4510,3 (7,5%)	3464,6 (5,8%)	14557,6 (24,4%)	13654,9 (22,8%)	353,7 (0,6%)	22352,5 (37,4%)
	Région	5487 (6,5%)	4467 (5,3%)	20428,6 (24,3%)	18499,1 (22%)	435 (0,5%)	33619,1 (40%)
CO	BM	0 (0%)	7063,6 (7,9%)	41647,8 (46,4%)	12386,3 (13,8%)	187,8 (0,2%)	28536,1 (31,8%)
	Hors BM	0 (0%)	88047,8 (28,6%)	106626 (34,6%)	34680,1 (11,2%)	2221,7 (0,7%)	76712,5 (24,9%)
	Région	0 (0%)	95111,4 (23,9%)	148273,8 (37,2%)	47066,5 (11,8%)	2409,5 (0,6%)	105248,6 (26,4%)
PST	BM	0 (0%)	1320,9 (22,5%)	2348,7 (40%)	546,1 (9,3%)	77,3 (1,3%)	789,9 (13,4%)
	Hors BM	0 (0%)	6619,1 (33,3%)	5960,4 (30%)	1505,1 (7,6%)	169,2 (0,9%)	5303,4 (26,7%)
	Région	0 (0%)	7940 (30,8%)	8309,2 (32,3%)	2051,2 (8%)	246,5 (1%)	6093,3 (23,7%)

Abréviations : BM : arrondissements du Bassin Minier, SO₂ : dioxyde de soufre, NO_x : oxydes d'azote, COV : composés organiques volatils,

CO : monoxyde de carbone, PST : Particules en suspension totales

Source : Cadastre des émissions de polluants atmosphériques dans le Nord - Pas-de-Calais (ATMO Nord-Pas-de-Calais : version du 20 mars 2007) [60]

Tableau 5.2 : Émissions de polluants (tonnes par an) dans la région Nord - Pas-de-Calais et part des arrondissements du Bassin Minier

Polluant	Bassin Minier	Hors Bassin Minier	Région Nord - Pas-de-Calais
SO ₂	19629,9 (28,8%)	48638,5 (71,2%)	68268,4 (100%)
NO _x	20242,8 (24,1%)	63867,5 (75,9%)	84110,2 (100%)
COV	24351,3 (28,9%)	59772,6 (71,1%)	84123,8 (100%)
HAP	0,2 (11,4%)	1,2 (88,6%)	1,4 (100%)
Benzène	151,8 (17%)	740,9 (83%)	892,7 (100%)
CO	89836,3 (22,6%)	308377,4 (77,4%)	398213,7 (100%)
PST	5877 (22,8%)	19865,1 (77,2%)	25742,1 (100%)
Plomb	25,3 (47,3%)	28,2 (52,7%)	53,5 (100%)

Abréviations : SO₂ : dioxyde de soufre, NO_x : oxydes d'azote, COV : composés organiques volatils, CO : monoxyde de carbone, PST : Particules en suspension totales

Source : Cadastre des émissions de polluants atmosphériques dans le Nord - Pas-de-Calais (ATMO Nord-Pas-de-Calais : version du 20 mars 2007) [60]

Figure 5.3 : Émissions de dioxyde de soufre dans le Bassin Minier

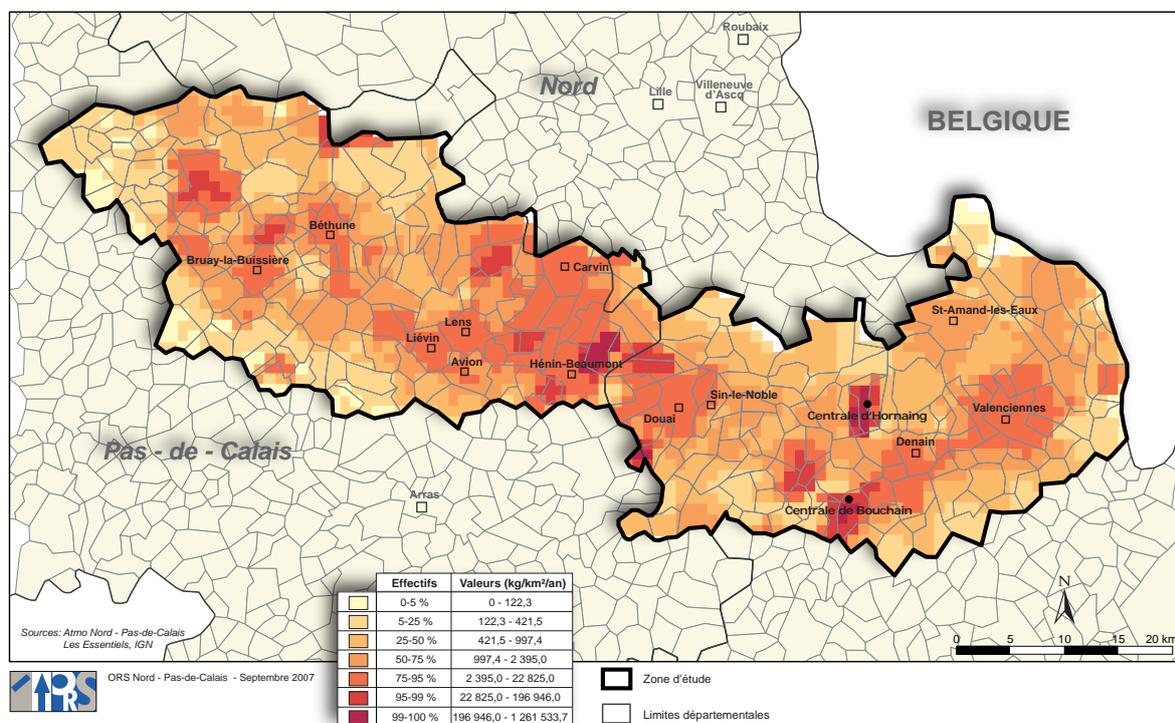


Tableau 5.3 : Émissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité et par arrondissement dans le Bassin Minier

Polluant	Arrondissement	Secteur d'activité : émissions en tonnes/an (%)							
		Sources biogéniques	Agriculture	Transports non routiers	Transports routiers	Résidentiel et tertiaire	Transformation d'énergie	Industrie manufacturière	
SO₂	Béthune	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	36,6 (1,6%)	36,6 (1,6%)	333,8 (14,3%)	0 (0%)	1927 (82,6%)	
	Lens	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	30,1 (0,4%)	72,5 (0,9%)	366,7 (4,3%)	154,7 (1,8%)	7836,3 (92,6%)	
	Douai	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	43,7 (0,9%)	45,8 (1%)	306,1 (6,4%)	2690,2 (55,9%)	1729,4 (35,9%)	
	Valenciennes	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	62 (1,5%)	82,8 (2,1%)	411 (10,2%)	2546,5 (63,3%)	918 (22,8%)	
	Total	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	172,4 (0,9%)	237,8 (1,2%)	1417,5 (7,2%)	5391,4 (27,5%)	12410,7 (63,2%)	
NO_x	Béthune	0,3 (0,0%)	336,4 (8,3%)	155,3 (3,8%)	1257,5 (31%)	386,6 (9,5%)	0 (0%)	1916,9 (47,3%)	
	Lens	0,1 (0,0%)	534,5 (10,4%)	127,8 (2,5%)	2411,8 (47%)	414,9 (8,1%)	346,1 (6,7%)	1298,9 (25,3%)	
	Douai	0,5 (0,0%)	188,5 (4,9%)	185,4 (4,8%)	1573,8 (41%)	381 (9,9%)	717,5 (18,7%)	794,9 (20,7%)	
	Valenciennes	1 (0,0%)	218,2 (3%)	263,1 (3,6%)	2766,9 (38,4%)	474,6 (6,6%)	1967,8 (27,3%)	1522,7 (21,1%)	
	Total	1,9 (0,0%)	1277,6 (6,3%)	731,5 (3,6%)	8010 (39,6%)	1657,1 (8,2%)	3031,4 (15%)	5533,4 (27,3%)	
COV	Béthune	145,7 (2,6%)	279,1 (5%)	17,3 (0,3%)	811,9 (14,5%)	1337,7 (23,9%)	106,1 (1,9%)	2901,5 (51,8%)	
	Lens	60,7 (0,9%)	314,8 (4,9%)	14,2 (0,2%)	1398,3 (21,8%)	1645,1 (25,6%)	87,4 (1,4%)	2899,9 (45,2%)	
	Douai	253,1 (5,2%)	201,1 (4,1%)	20,6 (0,4%)	973,3 (20%)	1122 (23,1%)	41,4 (0,9%)	2252,2 (46,3%)	
	Valenciennes	517,3 (6,9%)	207,4 (2,8%)	29,2 (0,4%)	1660,7 (22,2%)	1766,1 (23,6%)	74,1 (1%)	3213 (43%)	
	Total	976,7 (4%)	1002,4 (4,1%)	81,3 (0,3%)	4844,3 (19,9%)	5870,9 (24,1%)	309,1 (1,3%)	11266,6 (46,3%)	
CO	Béthune	0,0 (0,0%)	2447,7 (12,3%)	39,9 (0,2%)	1951,8 (9,8%)	9738,8 (49%)	0,0 (0,0%)	5713,8 (28,7%)	
	Lens	0,0 (0,0%)	208,2 (0,8%)	32,8 (0,1%)	3585 (14,4%)	11046,2 (44,2%)	6,3 (0%)	10100,4 (40,4%)	
	Douai	0,0 (0,0%)	2899,6 (15,6%)	47,6 (0,3%)	2670,7 (14,3%)	8550,4 (45,9%)	1,9 (0,0%)	4460,7 (23,9%)	
	Valenciennes	0 (0%)	1508,1 (5,7%)	67,5 (0,3%)	4178,9 (15,9%)	12312,4 (46,8%)	6,4 (0,0%)	8261,2 (31,4%)	
	Total	0,0 (0,0%)	7063,6 (7,9%)	187,8 (0,2%)	12386,3 (13,8%)	41647,8 (46,4%)	14,6 (0,0%)	28536,1 (31,8%)	
PST	Béthune	0,0 (0,0%)	431,3 (33,9%)	16,4 (1,3%)	82,7 (6,5%)	549,9 (43,2%)	0,1 (0,0%)	193,3 (15,2%)	
	Lens	0,0 (0,0%)	178,2 (14,2%)	13,5 (1,1%)	169,4 (13,5%)	625,5 (49,8%)	20,5 (1,6%)	249,9 (19,9%)	
	Douai	0,0 (0,0%)	305,1 (21,9%)	19,6 (1,4%)	105,5 (7,6%)	477,9 (34,3%)	377,1 (27%)	109,5 (7,9%)	
	Valenciennes	0,0 (0,0%)	406,3 (20,8%)	27,8 (1,4%)	188,6 (9,7%)	695,4 (35,6%)	396,4 (20,3%)	237,1 (12,1%)	
	Total	0,0 (0,0%)	1320,9 (22,5%)	77,3 (1,3%)	546,1 (9,3%)	2348,7 (40%)	794,1 (13,5%)	789,9 (13,4%)	

Abréviations : SO₂ : dioxyde de soufre, NO_x : oxydes d'azote, COV : composés organiques volatils, CO : monoxyde de carbone, PST : Particules en suspension totales

Source : Cadastre des émissions de polluants atmosphériques dans le Nord - Pas-de-Calais (ATMO Nord-Pas-de-Calais : version du 20 mars 2007) [60]

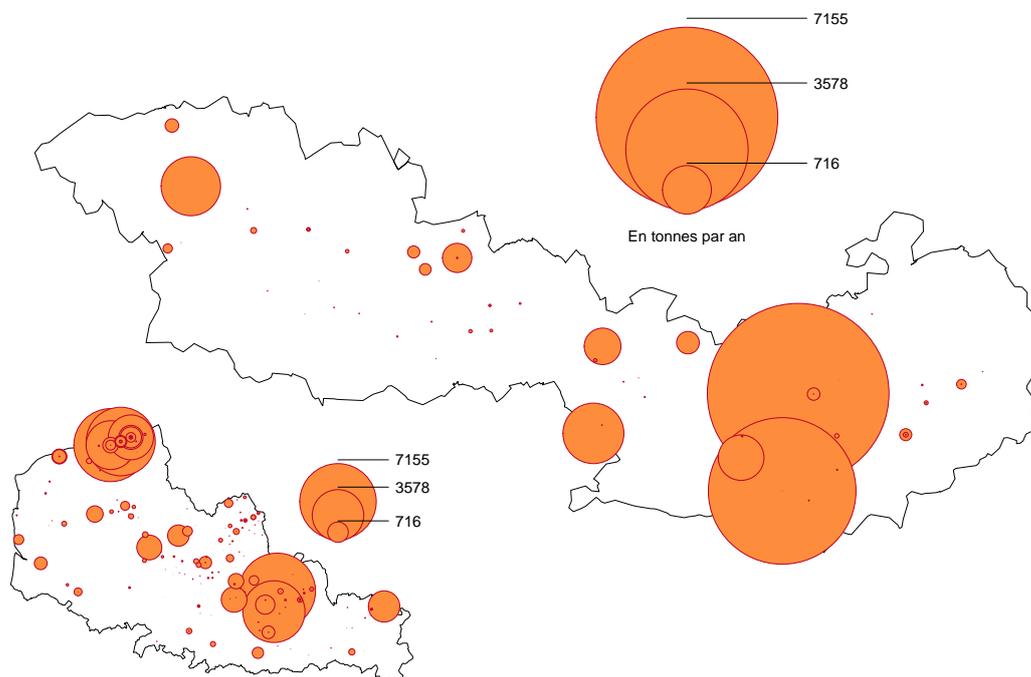
Tableau 5.4 : Les principaux rejets atmosphériques industriels du Bassin Minier en 2005

Polluant	Établissement	Commune	Émissions 2005	Rang régional 2005
SO ₂	SNET (centrale électrique)	Hornaing	7 155 tonnes	1 ^{er}
	EDF (centrale électrique)	Bouchain	4 975 tonnes	3 ^{ème}
	Stora Enso	Corbehem	1 054 tonnes	8 ^{ème}
	SDHF	Lillers	1 008 tonnes	9 ^{ème}
	Saint-Gobain	Emerchicourt	638 tonnes	13 ^{ème}
NO _x	EDF (centrale électrique)	Bouchain	3 663 tonnes	2 ^{ème}
	SNET (centrale électrique)	Hornaing	2 148 tonnes	4 ^{ème}
	Stora Enso	Corbehem	758 tonnes	10 ^{ème}
COV	Renault	Cuincy	1 288 tonnes	2 ^{ème}
	Sevelnord	Lieu Saint-Amand	916 tonnes	4 ^{ème}
	PPG Industries	Saultain	511 tonnes	7 ^{ème}
	Sublistatic International	Hénin-Beaumont	507 tonnes	8 ^{ème}
	Bridgestone/Firestone	Béthune	490 tonnes	9 ^{ème}
	Cadence Innovation	Noeux-les-Mines	445 tonnes	10 ^{ème}
	BP Amoco Chemicals	Wingles	311 tonnes	13 ^{ème}
	Toyota	Onnaing	243 tonnes	14 ^{ème}
	Plastic Omnium Équipements	Bruay-la-Buissière	208 tonnes	15 ^{ème}
Poussières	SNET (centrale électrique)	Hornaing	1 344 tonnes	2 ^{ème}
	EDF (centrale électrique)	Bouchain	692 tonnes	3 ^{ème}
	V&M France	Saint-Saulve	98 tonnes	10 ^{ème}
Plomb	LME Acierie	Trith-Saint-Léger	1 056 kg	2 ^{ème}
	BSN Glasspack	Wingles	619 kg	4 ^{ème}
	V&M France	Saint-Saulve	471 kg	5 ^{ème}
	Fonderies et aciérie	Denain	315 kg	6 ^{ème}
	SNET (centrale électrique)	Hornaing	154 kg	11 ^{ème}
	CIDEME	Saint-Saulve	89 kg	18 ^{ème}
	RECYTECH	Fouquières-les-Lens	79 kg	19 ^{ème}
	Saint-Gobain	Emerchicourt	75 kg	20 ^{ème}
Dioxines	LME Acierie	Trith-Saint-Léger	3,400 g	2 ^{ème}
	Cideme	Saint-Saulve	1,634 g	3 ^{ème}
	V&M France	Saint-Saulve	1,370 g	4 ^{ème}
	Ugine & Alz	Saint-Saulve	0,358 g	5 ^{ème}
	UIOM Inova	Noyelles-sous-Lens	0,043 g	9 ^{ème}
	UIOM Semoria	Labeuvrière	0,017 g	15 ^{ème}
	Cheminées Philippe	Liévin	0,011 g	18 ^{ème}
	FAD	Denain	0,010 g	19 ^{ème}
	Recytech	Fouquières-les-Lens	0,010 g	19 ^{ème}
	Sotrenor	Courrières	0,009 g	22 ^{ème}
	Prochyrdim	Douchy-les-Mines	0,005 g	25 ^{ème}
	SNET (centrale électrique)	Hornaing	0,003 g	26 ^{ème}

Abréviations : BM : arrondissements du Bassin Minier, SO₂ : dioxyde de soufre, NO_x : oxydes d'azote, COV : composés organiques volatils, CO : monoxyde de carbone, PST : Particules en suspension totales

Source : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement [48]

Figure 5.4 : Émissions industrielles de dioxyde de soufre dans le Bassin Minier et dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2005



Source : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement [48], traitement ORS Nord - Pas-de-Calais

Figure 5.5 : Émissions d'oxydes d'azote dans le Bassin Minier

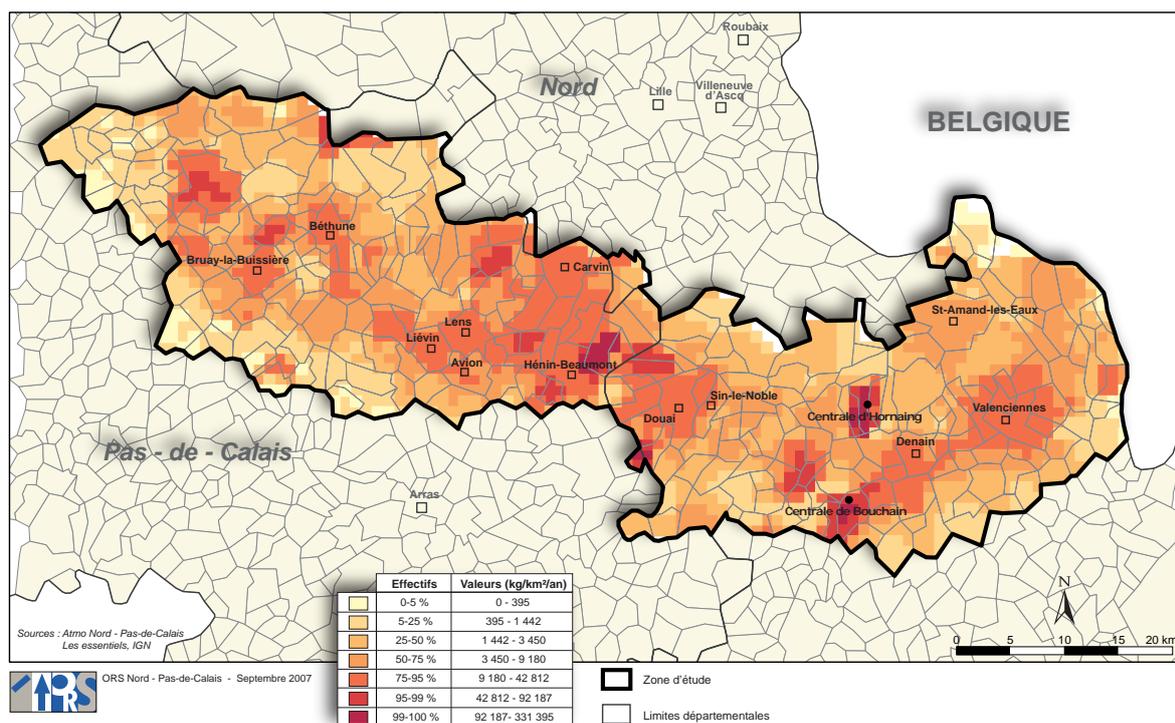
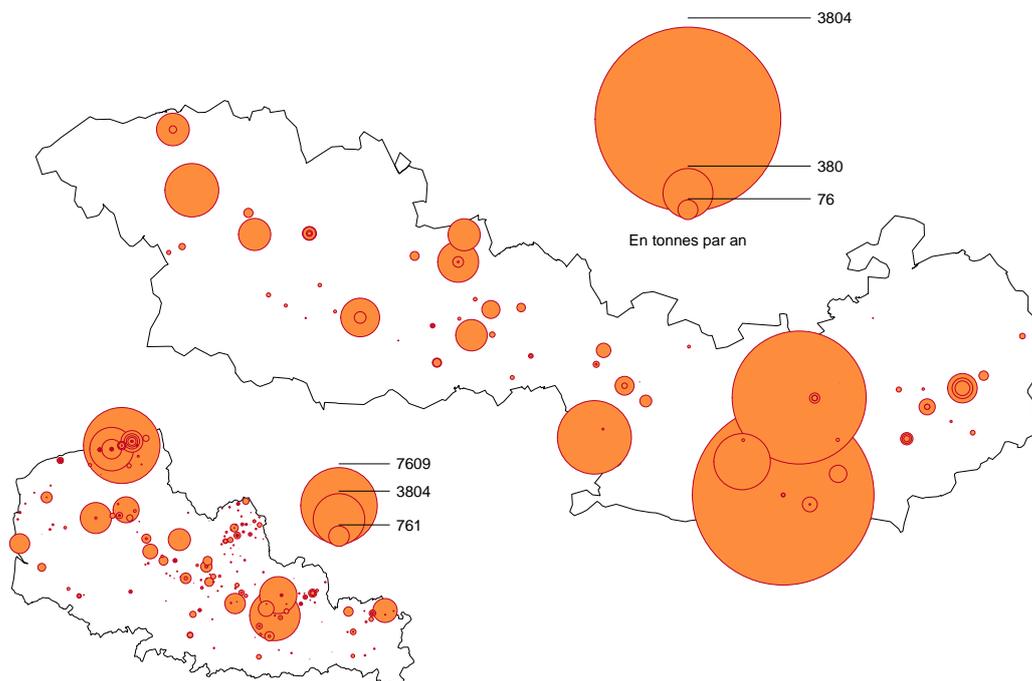


Figure 5.6 : Émissions industrielles d'oxydes d'azote dans le Bassin Minier et dans la région Nord-Pas-de-Calais en 2005



Source : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement [48], traitement ORS Nord - Pas-de-Calais

Figure 5.7 : Émissions de particules en suspension dans le Bassin Minier

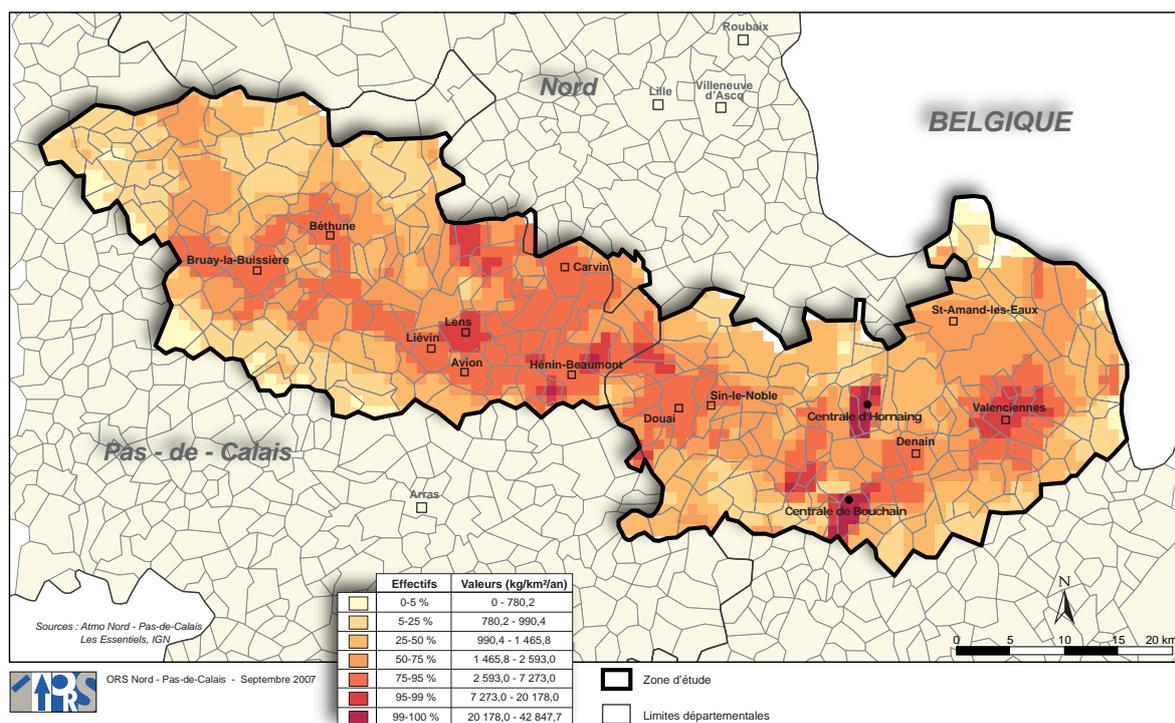


Figure 5.8 : Émissions industrielles de particules en suspension dans le Bassin Minier et dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2005



Source : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement [48], traitement ORS Nord - Pas-de-Calais

Figure 5.9 : Émissions de benzène dans le Bassin Minier

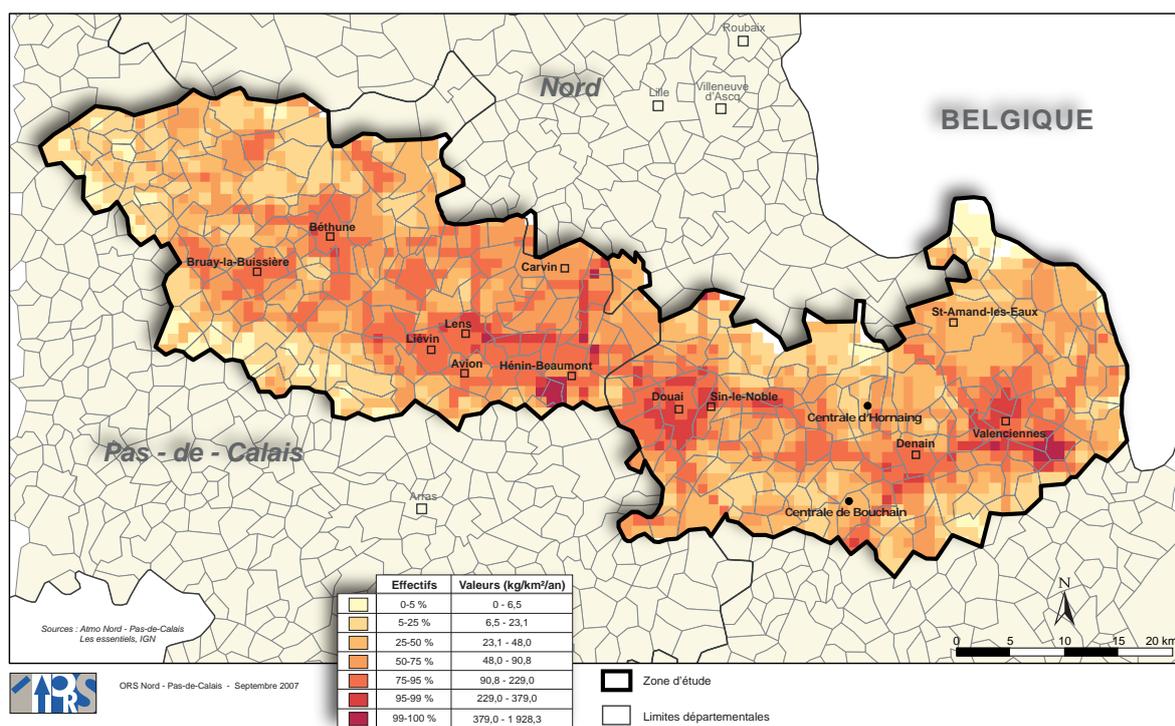
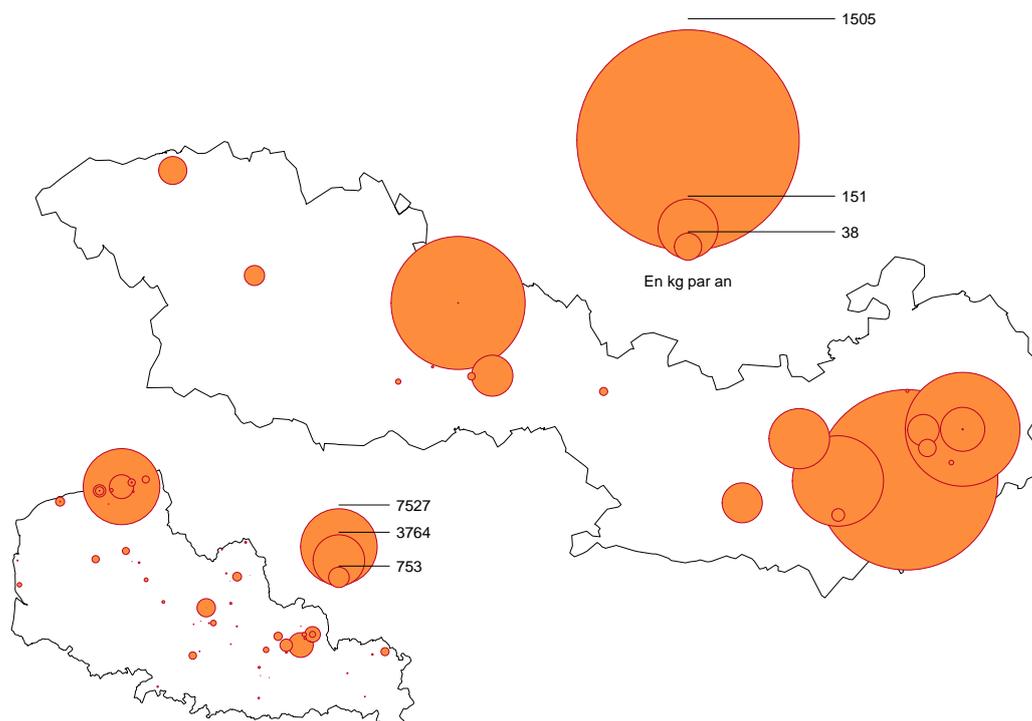


Figure 5.10 : Émissions industrielles de plomb dans le Bassin Minier et dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2005



Source : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement [48], traitement ORS Nord - Pas-de-Calais

faudrait envisager la transposition dans l'est du Bassin Minier, afin de mieux apprécier l'impact des différentes sources sur l'exposition de la population et de guider les actions de réduction des émissions de polluants.

5.3.2 Autres mesures

Nous n'avons pas pu utiliser les résultats des mesures automatiques de benzène, en raison de l'installation récente des stations et donc du manque de recul. Cependant, les mesures en continu réalisées par les stations automatiques d'ATMO Nord - Pas-de-Calais sont régulièrement complétées par des campagnes par échantillonneurs passifs. Ces campagnes, réalisées sur des périodes limitées (généralement quelques semaines), permettent la mesure de polluants non encore mesurés en routine ou la réalisation d'un échantillonnage plus étendu dans l'espace. Ceci qui permet d'analyser de manière plus précise l'hétérogénéité dans l'espace des concentrations atmosphériques de polluants et d'examiner en particulier l'impact de la proximité des sites polluants ou des voies de circulation.

Une campagne de mesure du benzène, du toluène et des xylènes (BTX) a été réalisée en été 2002 sur des sites de proximité automobile dans les centres ville de Valenciennes et Douai à l'aide d'échantillonneurs passifs. Elle a permis d'observer des teneurs relativement

élevées de benzène près des axes majeurs de circulation : pour plusieurs sites, les valeurs moyennes sur la période (4 semaines) étaient supérieures à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, objectif de qualité en moyenne annuelle fixé par le décret du 15 février 2002, sans toutefois dépasser $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [66]. Une autre campagne de mesure des BTX a été réalisée en 2 phases durant l'été 2005 et l'hiver 2005-2006, dans les villes de Douai, Valenciennes, Béthune et Lens [67]. Elle a également observé des niveaux relativement élevés de benzène à Douai et à Valenciennes, alors que les résultats de Béthune et Lens sont moins élevés. Ces résultats doivent bien sûr être interprétés avec prudence, en particulier en prenant en compte le contexte météorologique des mesures. Ils marquent cependant l'impact du trafic routier sur les concentrations atmosphériques de polluants comme le benzène.

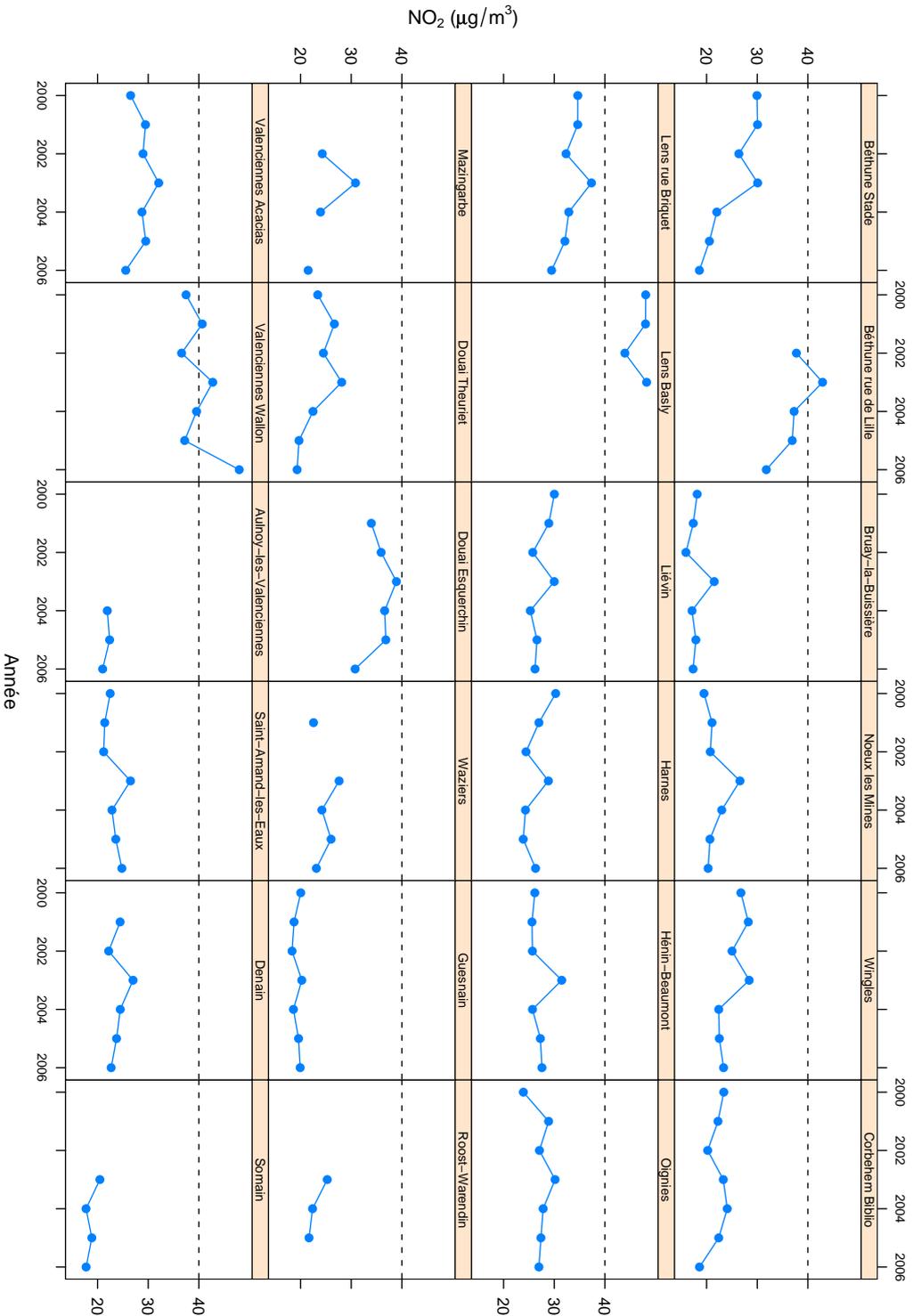
D'autre part, ATMO Nord - Pas-de-Calais a publié récemment [68] les résultats de mesures de benzène réalisées en situation de proximité industrielle dans 6 communes du Bassin Minier (Estreux, Saultain, Lieu-Saint-Amand, Cuincy, Avesnes-le-Sec et Onnaing). Ces résultats montrent généralement l'influence de l'établissement industriel considéré, en particulier à Lieu-Saint-Amand, à proximité du site Sevelnord, mais les niveaux mesurés sont généralement inférieurs aux résultats en situation de proximité automobile et à l'objectif de qualité ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle).

Tableau 5.5 : Stations de mesure en continu de la qualité de l'air dans le Bassin Minier en 2007

Type de station	Nombre de stations	Localisation
Stations de proximité industrielle	5	Wingles Mazingarbe Corbehem Roost-Warendin Somain
Stations de proximité automobile	4	Béthune rue de Lille Lens rue Basly Douai Esquerchin Valenciennes Wallon
Stations urbaines	8	Béthune Stade Bruay-La-Buissière Liévin Lens rue Briquet Hénin-Beaumont Douai Theuriet Denain Valenciennes Acacias
Stations périurbaines	7	Noeux-les-Mines Harnes Waziers Guesnain Oignies Saint-Amand-les-Eaux Aulnoy-les-Valenciennes

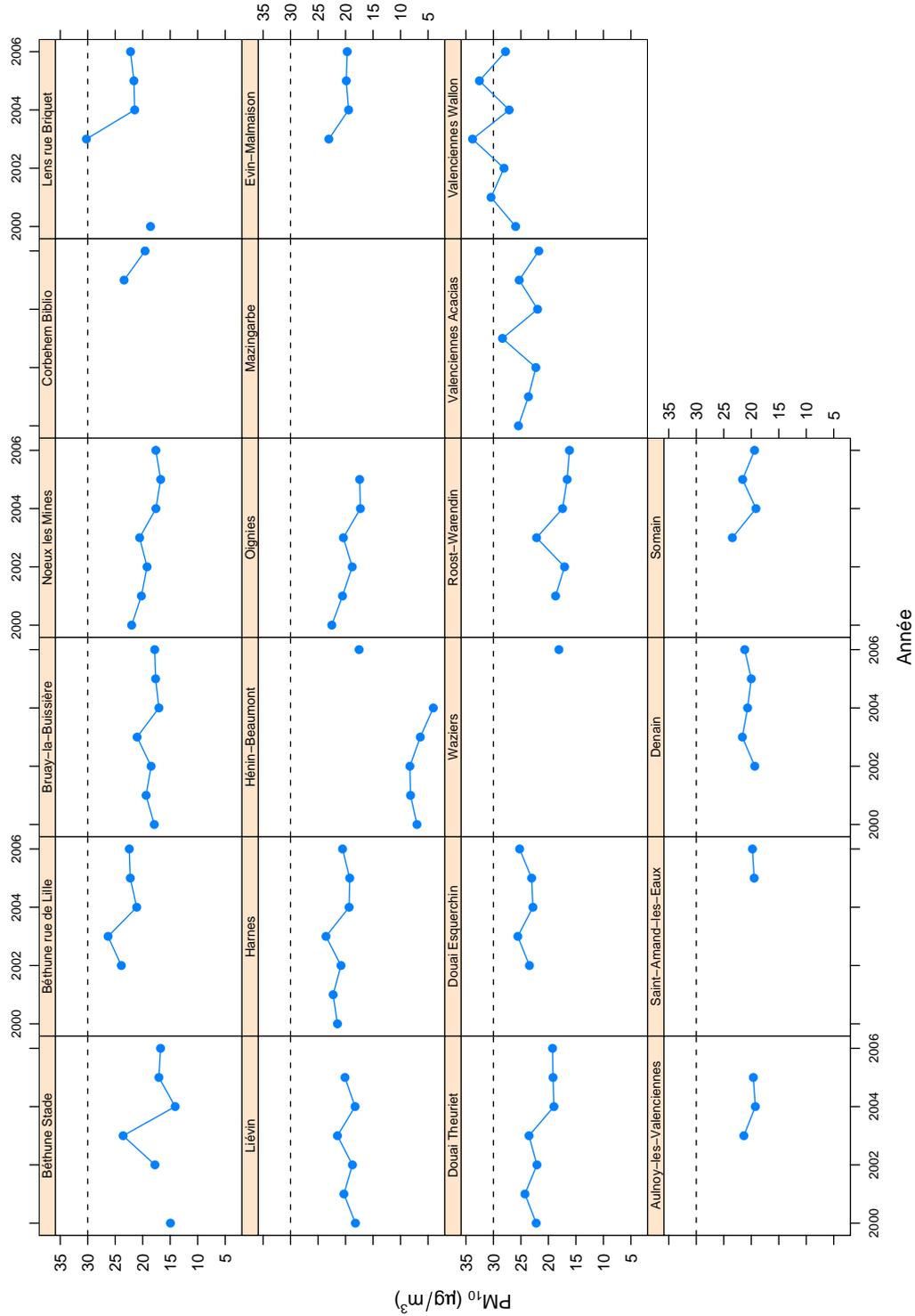
Source : ATMO Nord - Pas-de-Calais

Figure 5.1.1 : Concentrations moyennes annuelles de NO₂ (µg/m³) mesurées dans l'atmosphère par les stations d'ATMO Nord - Pas-de-Calais dans le Bassin Minier (2000-2006)



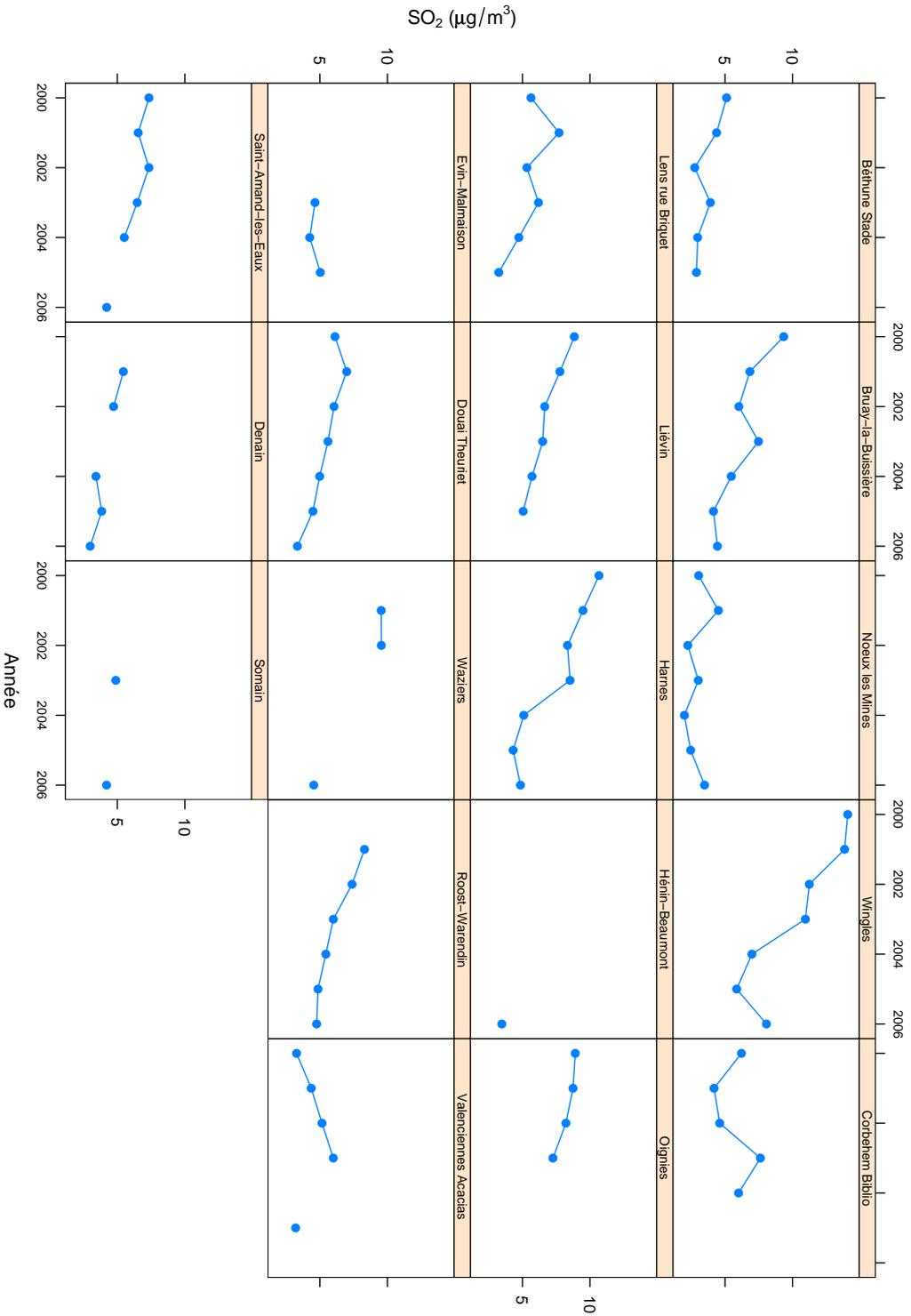
Source : ATMO Nord - Pas-de-Calais, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (les moyennes annuelles n'ont été calculées que pour les années avec au moins 75 % des données journalières validées). Le trait discontinu représente l'objectif de qualité fixé par le décret 2002-213 du 15 février 2002 (40 µg/m³).

Figure 5.12 : Concentrations moyennes annuelles de PM₁₀ (µg/m³) mesurées dans l'atmosphère par les stations d'ATMO Nord - Pas-de-Calais dans le Bassin Minier (2000-2006)



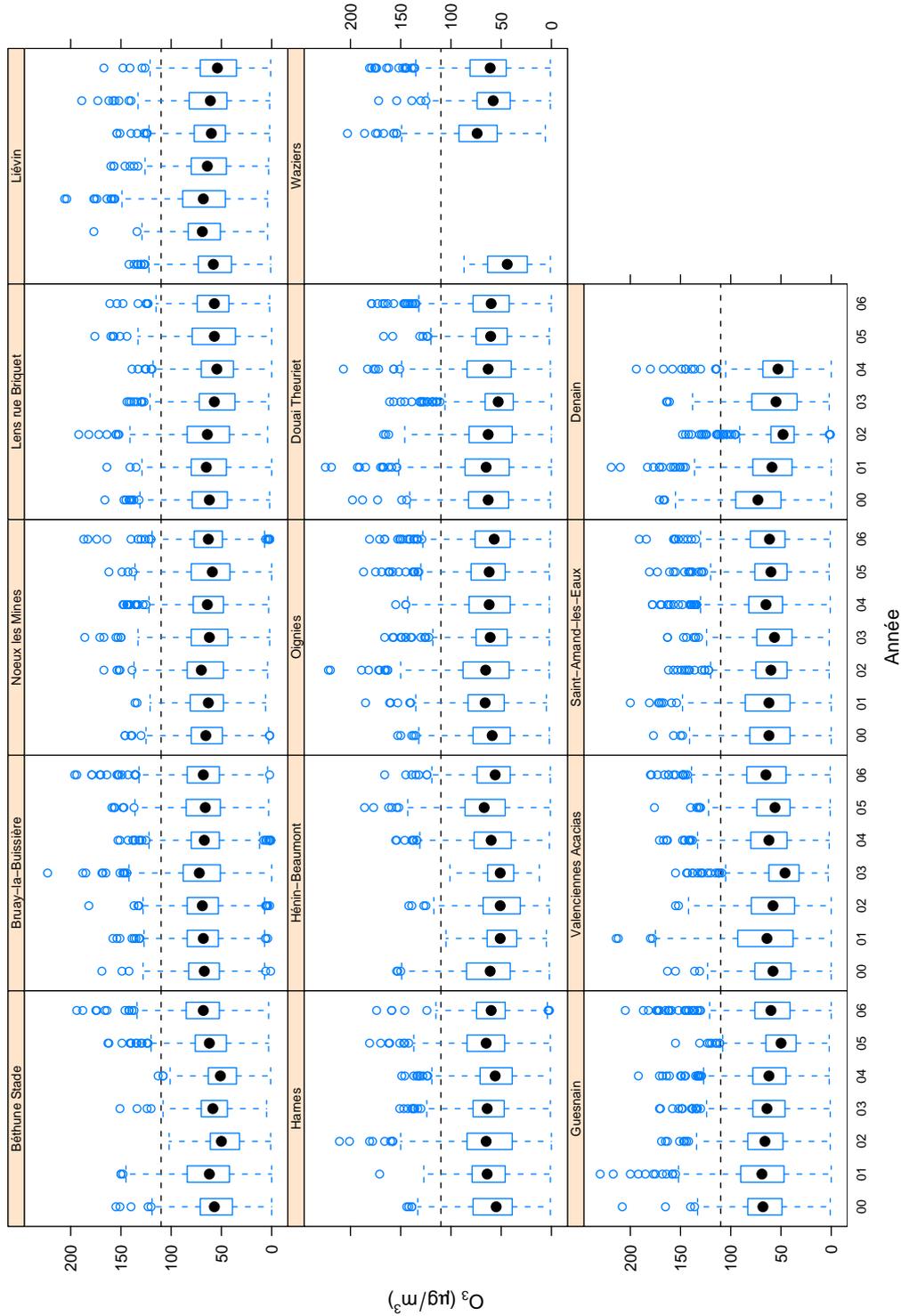
Source : ATMO Nord - Pas-de-Calais, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (les moyennes annuelles n'ont été calculées que pour les années avec au moins 75 % des données journalières validées). Le trait discontinu représente l'objectif de qualité fixé par le décret 2002-213 du 15 février 2002 (30 µg/m³).

Figure 5.13 : Concentrations moyennes annuelles de SO₂ (µg/m³) mesurées dans l'atmosphère par les stations d'ATMO Nord - Pas-de-Calais dans le Bassin Minier (2000-2006)



Source : ATMO Nord - Pas-de-Calais, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (les moyennes annuelles n'ont été calculées que pour les années avec au moins 75 % des données journalières validées).

Figure 5.14 : Distribution des maxima journaliers des moyennes glissantes sur 8 heures d'ozone ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) mesurées par les stations d'ATMO Nord - Pas-de-Calais dans le Bassin Minier (2000-2006)



Source : ATMO Nord - Pas-de-Calais, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (les maxima journaliers n'ont été calculés que pour les journées avec au moins 75 % des mesures horaires validées). Le trait discontinu représente l'objectif de qualité fixé par le décret 2002-213 du 15 février 2002 ($110 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les graphiques en « boîtes à moustache » représentent la distribution des valeurs observées chaque année sous forme d'une boîte délimitée par les 25^{ème} (P_{25}) et 75^{ème} (P_{75}) percentiles. Le point au centre de la boîte représente la médiane de la distribution. Les moustaches délimitent une plage de valeurs représentant 4 fois l'écart entre P_{25} et P_{75} . Les valeurs figurées sous forme de points en dehors des moustaches sont les valeurs extrêmes de la distribution.

ATMO Nord - Pas-de-Calais a également entrepris une campagne de mesure des concentrations atmosphériques de pesticides dans 3 sites de mesure de la région Nord - Pas-de-Calais, en 2003–2005, avec la collaboration de l'Institut Pasteur de Lille et de l'ORS Nord - Pas-de-Calais [69]. Un des sites de mesures était situé dans le Bassin Minier, à Courcelles-les-Lens (station périurbaine), les autres sites étant implantés à Lille (site urbain) et à Caudry (station rurale). Sur les trois sites, la diphénylamine (fongicide du pommier, également utilisée dans de nombreuses autres applications) et le lindane (insecticide organo-chloré) ont été détectés sur plus de la moitié des prélèvements. Les résultats de la station de Courcelles-les-Lens étaient généralement intermédiaires entre les résultats des deux autres stations. Ces mesures dans l'air ambiant ont été réalisées pour donner des indications sur l'exposition de la population générale. Leurs résultats sont donc inférieurs aux résultats d'autres études concernant des populations vivant en milieu agricole, par exemple des familles d'agriculteurs, ou bien sûr, des agriculteurs pendant l'usage professionnel des pesticides. D'autre part, un exercice de modélisation réalisé à partir des résultats de cette campagne de mesures [49] a permis de conclure que les apports estimés par inhalation restaient faibles par rapport aux apports par l'alimentation, en tout cas pour la population générale sans exposition spécifique.

5.4 Effets sur la santé

5.4.1 Polluants classiques

Les études épidémiologiques des 20 dernières années ont permis de montrer que l'impact sur la santé des polluants classiquement observés dans l'atmosphère des villes (particules en suspension, ozone et NO₂) restait significatif, même aux niveaux observés actuellement [61, 62, 70]. Cet impact se caractérise principalement par des effets aigus à court-terme sur l'appareil cardio-vasculaire et l'appareil respiratoire (exacerbation des symptômes, hospitalisations, mortalité) et également, en ce qui concerne les particules en suspension par des effets à long-terme sur la morbidité et la mortalité, en particulier cardio-vasculaire [71]. Étant donné la taille de la population exposée à ces polluants atmosphériques, le bénéfice potentiel, pour la santé de la population, des politiques publiques visant à réduire les concentrations de ces polluants dans l'atmosphère en fait un enjeu majeur de santé publique [72].

Les connaissances disponibles sur les relations entre exposition et effet sur la santé permettent d'envisager de quantifier le bénéfice potentiel d'une réduction des concentrations atmosphériques de polluants. L'Organisation Mondiale de la Santé [73] et l'Institut de Veille Sanitaire [74, 75] ont proposé un cadre méthodologique pour permettre cette quantification. Le

principe consiste à recueillir des indicateurs sur l'exposition moyenne de la population (particules en suspension, ozone, dioxyde d'azote) et des indicateurs de santé (mortalité, admissions hospitalières) et d'y appliquer les meilleures relations exposition-réponse disponibles, afin de quantifier le nombre de cas qui pourraient être évités dans des scénarios de réduction du niveau d'exposition (figure 5.15).

La 15^{ème} orientation du Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) [76] prévoyait la « réalisation d'études pour l'évaluation locale de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans les principales agglomérations de la région Nord - Pas-de-Calais. C'est la CIRE Nord qui a mis en œuvre cette recommandation en particulier pour trois zones urbaines du Bassin Minier (tableau 5.7), celles de Lens (15 communes et 204 645 habitants au recensement de 1999) [77], Douai (17 communes et 132 739 habitants) [78] et Valenciennes (12 communes et 133 181 habitants) [79], soit pour une population totale d'environ un demi million d'habitants. Les résultats montrent qu'une réduction de 25 % des niveaux de polluants, soit d'environ 5 µg/m³ pour les PM₁₀, serait associée à un bénéfice sanitaire non négligeable : plus d'une centaine de décès par an et près de 200 hospitalisations pour motif cardiovasculaire ou respiratoire pourraient être évités sur l'ensemble de ces trois zones urbaines.

La méthodologie proposée, basée sur l'exposition moyenne de la population d'une zone urbaine, ne permet pas d'appréhender l'hétérogénéité de l'exposition de la population aux polluants et de leur impact sanitaire, en particulier dans les situations de proximité urbaine ou industrielle. Plusieurs travaux américains [80, 81] ont montré qu'il était possible cependant d'utiliser une méthodologie similaire pour apprécier l'impact sanitaire potentiel de réduction des émissions de centrales thermiques, sous réserve d'utiliser une modélisation fine de l'impact des rejets de ces installations sur les concentrations atmosphériques de particules en suspension, sans négliger la formation de particules secondaires à partir des polluants gazeux [82]. Étant donné la place éminente des rejets des deux centrales thermiques du Bassin Minier dans les émissions de particules en suspension, de SO₂ et de NO₂, l'étude de la faisabilité d'une telle approche autour de ces deux sites serait très utile.

5.4.2 Autres polluants

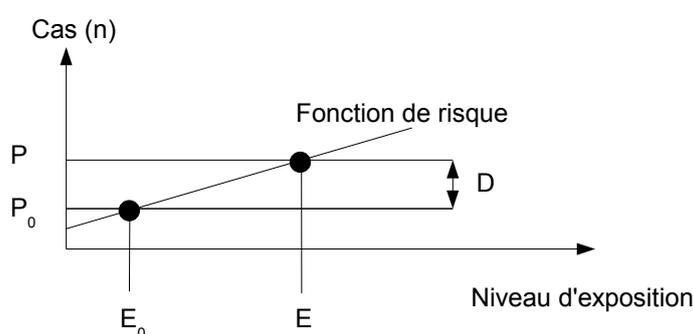
L'impact sanitaire des autres polluants dans la population du Bassin Minier est plus difficile à documenter. En particulier, pour les produits chimiques cancérigènes, comme le benzène, il n'est pas simple de documenter l'exposition de la population, et de quantifier l'impact sanitaire à long terme, en faisant la part de l'exposition antérieure, historique, et de l'exposition actuelle. Il n'est pas toujours simple non plus de faire la part des autres facteurs de risque, dans un territoire où

Tableau 5.6 : Concentrations atmosphériques de benzène mesurées par échantillonneurs passifs dans 4 villes du Bassin Minier (été 2005 et hiver 2005–2006)

Ville	Benzène*
Douai	2,0 [1,2–2,0]
Valenciennes	2,1 [1,6–3,2]
Béthune	1,3 [1,0–1,8]
Lens	1,4 [1,2–1,7]

* Moyenne ville et, entre crochets, moyennes des sites avec concentration minimale et concentration maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Source : ATMO Nord - Pas-de-Calais [67]

Figure 5.15 : Principe de l'estimation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine

La fonction de risque (relation exposition-réponse), le nombre P de cas de l'événement sanitaire considéré et l'exposition moyenne E de la population permettent de calculer D , le nombre total de cas qui pourraient être évités si l'exposition était ramenée au niveau E_0 (adapté de [72]).

la mortalité par cancer est élevée. Ces questions ont cependant été fréquemment soulevées par les représentants d'associations de riverains que nous avons consultées. Elles évoquent également souvent le cumul d'expositions à plusieurs polluants, les nuisances qui peuvent être causées par les différents polluants (odeurs, retombées de poussières) et les difficultés dans le suivi des plaintes des riverains. Le comité régional Nord-Pas-de-Calais de l'Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique a réalisé, en 2002–2003, avec l'appui du Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI) de l'Artois, une étude pilote sur le circuit des plaintes des riverains pour pollution de l'air et/ou odeurs, sur le territoire du SPPPI [83]. Les résultats de cette étude confirment le constat fait par les associations de riverains sur le déficit de suivi des plaintes. D'une manière générale, malgré l'existence d'organismes de concertation (SPPPI Artois, CLIS et CLIC), le débat public sur ces sujets nous est apparu assez tendu, les différents acteurs ayant du mal à partager un « monde commun » [84] de représentations et d'actions.

Par ailleurs, nous avons déjà mentionné, dans le chapitre sur le logement, l'impact de l'ancien site Metaleurop de Noyelles-Godault [40] sur la prévalence

du saturnisme chez les enfants riverains de cette installation, avant l'interruption des activités de ce site, et les interrogations sur l'origine des cas de saturnisme dépistés dans la commune d'Hornaing et dont la source et les voies de contamination restent pour l'instant inexplicables. Dans ce cas, les concentrations mesurées dans les sols dans l'environnement des enfants concernés ne permettent pas de considérer que le sol jouerait un rôle majeur dans l'exposition des enfants⁹. La proximité d'un site industriel, la centrale thermique implantée dans la commune, a fait discuter son rôle, car le plomb est présent à l'état de traces dans le charbon. Cependant, les investigations menées par la CIRE Nord et la DDASS du Nord n'ont pas permis pour l'instant d'arriver à des conclusions sur ce point. Les efforts de ces deux organismes doivent donc être encouragés et soutenus, si nécessaire par l'apport d'expertise de niveau national ou international, afin de pouvoir identifier la source et le mécanisme de l'exposition des enfants. Ces éléments sont en effet indispensables pour guider la prévention et apporter des réponses satisfaisantes aux familles de ces enfants.

Il convient enfin de rappeler l'épidémie (86 cas confirmés) de légionellose¹⁰, survenue autour de la com-

⁹Données communiquées par la DDASS du Nord, la CIRE Nord, la DRIRE Nord - Pas-de-Calais et par le docteur Cordonnier d'Hornaing.

¹⁰La légionellose, ou maladie des légionnaires, est une infection pulmonaire aiguë, causée par une bactérie d'origine hydrique de la famille des *Legionellaceae* dont la plus connue est *Legionella pneumophila*.

Tableau 5.7 : Estimation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine dans trois zones urbaines du Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais

Zone d'étude	Population (1999)	Impact	Période	Nombre de cas évitables*
Lens et 14 communes voisines	204 645 habitants	Mortalité toutes causes (court-terme)	2000	13,8
		Mortalité toutes causes (long terme)	2000	37,2
		Hospitalisations respiratoires 65 ans et plus (court terme)	2000-2002	6,4
		Hospitalisations cardiovasculaires (court terme)	2000-2002	94,8
Douai et 16 communes voisines	132 739 habitants	Mortalité toutes causes (court-terme)	2000	6,5
		Mortalité toutes causes (long terme)	2000	24,8
		Hospitalisations respiratoires 65 ans et plus (court terme)	2000-2002	10,9
		Hospitalisations cardiovasculaires (court terme)	2000-2002	33,7
Valenciennes et 11 communes voisines	133 181 habitants	Mortalité toutes causes (court-terme)	1999	14,6
		Mortalité toutes causes (long terme)	1999	48,8
		Hospitalisations respiratoires 65 ans et plus (court terme)	1999-2001	17,4
		Hospitalisations cardiovasculaires (court terme)	2000-2002	36,8
Total** (44 communes)	470 565 habitants	Mortalité toutes causes (court-terme)	-	34,9
		Mortalité toutes causes (long terme)	-	110,8
		Hospitalisations respiratoires 65 ans et plus (court terme)	-	34,7
		Hospitalisations cardiovasculaires (court terme)	-	165,3

* Ce nombre de cas annuels correspond au bénéfice estimé dans un scénario conduisant à une réduction de 25 % de la concentration atmosphérique de polluants, soit les PM₁₀ pour l'effet à long terme sur la mortalité et le polluant (ozone, PM₁₀, SO₂ ou NO₂) avec l'impact le plus important pour les effets à court terme.

** Le total présenté ici doit être interprété comme un ordre de grandeur car il cumule des estimations faites sur des périodes différentes.

Source : CIRE Nord [77-79]

mune d'Harnes, dans le Pas-de-Calais, et attribuée aux tours aéro-réfrigérantes d'un établissement industriel [85, 86].

5.5 Discussion

Malgré la persistance de plusieurs sites industriels polluants, c'est la pollution de l'air liée aux *transports* qui domine actuellement dans le Bassin Minier. La qualité de l'air y est globalement comparable à celle des autres agglomérations françaises et européennes et, comme dans ces autres agglomérations, elle est responsable d'un impact sur la santé publique non négligeable.

En effet, l'impact sanitaire de polluants comme les particules en suspension ou l'ozone est suffisamment bien documenté pour permettre d'apprécier le bénéfice sanitaire potentiel qui pourrait résulter d'une politique publique ambitieuse dans ce domaine. D'autre part, il ne faut pas négliger les autres impacts des transports sur la santé [11], en particulier les accidents de la circulation et le bruit.

Cela devrait motiver la poursuite des efforts visant à réduire la pollution liée au trafic. Les niveaux d'action des politiques publiques pour réduire l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique liée au trafic se situent à plusieurs échelles : une échelle internationale, en raison des mouvements transfrontaliers des polluants [87], une échelle européenne (normes d'émission et directives de surveillance de la qualité de l'air et des émissions industrielles) et nationale ont bien sûr une importance majeure.

Cependant, l'action des collectivités locales dans l'urbanisme et l'organisation des transports et des déplacements, en particulier au travers des Plans de Déplacements Urbains, doit également être encouragée. Il convient en particulier de développer l'offre de transports collectifs. Ces efforts doivent d'autant plus être encouragés dans un territoire où l'équipement des ménages en voitures individuelles est plutôt plus faible que la moyenne. Les politiques publiques devraient se baser sur une évaluation de l'impact sanitaire des mesures proposées, en particulier en veillant à ne pas aggraver l'hétérogénéité spatiale et sociale d'exposition aux polluants.

Même si la pollution atmosphérique dans le Bassin Minier est actuellement dominée par les transports, il existe encore des émetteurs industriels tout à fait significatifs. L'évaluation de l'impact de ces installations sur l'exposition aux polluants et sur la santé de la population est compliquée par la proximité de plusieurs émetteurs à l'est du Bassin Minier (arrondissements de Douai et de Valenciennes).

Une évaluation de la dispersion des rejets de ces installations et de l'impact sur l'exposition de la population, en prenant en compte le cumul des différents rejets, l'impact du trafic routier et les interactions physico-chimiques¹¹ dans l'atmosphère pourrait constituer un outil tout à fait essentiel pour guider l'action publique dans ce domaine, afin en particulier de déterminer la part des différents rejets et l'efficacité potentielle de différents scénarios d'action. L'expérience du SPPPI Côte d'Opale-Flandres a montré la faisabilité et l'intérêt d'une telle approche. Une telle étude pourrait, par exemple, être mise en œuvre par le SPPPI Hainaut-Cambrais-Douais en cours de création.

Enfin, une telle étude pourrait servir à mieux évaluer l'impact sanitaire des centrales thermiques d'Hornaing et de Bouchain, situées à une dizaine de kilomètres l'une de l'autre et qui sont parmi les principaux émetteurs de SO₂, d'oxyde d'azote et de particules en suspension de la région. En effet, des travaux américains ont montré l'intérêt de ce type d'évaluation [80, 81], pour répondre aux interrogations de la population et pour guider l'action publique, mais il conviendrait d'en étudier la faisabilité au plan local. D'autre part, l'impact sanitaire de la centrale d'Hornaing, mais aussi des installations industrielles proches, est actuellement au centre des préoccupations d'associations de riverains mais aussi de l'administration. Ces préoccupations sont motivées en particulier par la relativement forte prévalence du saturnisme infantile dans la commune d'Hornaing, alors que les investigations menées jusqu'ici n'ont pas permis de déterminer la source et les modalités de contamination des enfants. Des investigations permettant de répondre à ces interrogations et à l'inquiétude des familles doivent donc être mises en œuvre.

¹¹En particulier en prenant en compte la formation de polluants secondaires (ozone, particules...).

6 Remédiation des sols pollués

6.1 Forces motrices

6.1.1 L'héritage minier

Le Nord-Pas-de-Calais a une longue histoire industrielle. Cette histoire, marquée par de profondes restructurations a laissé sa trace dans les sols de la région. Le Bassin Minier porte ainsi la marque de l'exploitation minière et des industries carbochimiques et sidérurgiques qui y étaient associées.

L'exploitation minière a débuté dans le Valenciennois à Fresnes-sur-Escaut en 1720. Elle a ensuite gagné vers l'ouest dans les années 1860, dans le secteur de Douai et Lens, puis en 1900 dans celui de Béthune.

À Valenciennes, l'industrie lourde a complété assez rapidement le tissu industriel local. La sidérurgie s'y est installée dès 1850 et, 100 ans plus tard, Denain était le premier pôle sidérurgique français. Les haut-fourneaux ont continué de produire jusqu'en 1978 et les aciéries jusqu'en 1984.

Dans l'arrondissement de Douai, les réductions d'emploi liées à la fermeture des mines ont motivé une politique de reconversion suscitant l'implantation des usines Renault et de l'Imprimerie nationale.

Dans l'arrondissement de Lens, fort marqué par 130 années d'exploitation minière, l'ensemble du tissu économique s'est constitué en complémentarité de l'extraction houillère (carbochimie, métallurgie). Par contre, en raison de la relative brièveté de l'histoire minière de l'arrondissement de Béthune, peu d'activités industrielles connexes s'y sont implantées [13].

6.1.2 Un tissu urbain dense

La grande densité urbaine et son organisation héritée de l'exploitation du charbon font que les sites industriels sont intégrés dans le tissu urbain. Les situations d'exposition de la population aux émissions des sites industriels sont donc potentiellement nombreuses.

6.2 Pressions sur l'environnement

On peut distinguer deux types de pollution des sols : une pollution localisée liée aux activités industrielles qui présentent des teneurs élevées sur une surface localisée et une pollution diffuse liée à des pratiques agricoles ou à des retombées atmosphériques. Les pollutions des sols sont le plus souvent liées [88] :

- à d'anciennes décharges, des dépôts de résidus (par exemple miniers, d'incinération) ou des produits chimiques abandonnés, qui par le passé ont été utilisés sous forme de remblais ;
- à des infiltrations ou déversements de substances (hydrocarbures) ;
- à des retombées de poussières (par exemple des métaux) consécutives à des rejets atmosphériques accumulés sur de longues périodes.

Les activités prépondérantes dans l'origine des pollutions sont celles de la chimie, parachimie, de la pétrochimie, de la sidérurgie et de la métallurgie, activités qui ont été et sont encore très présentes dans le Bassin Minier (figure 4.1) [48]. En 2005, on trouve encore dans le Bassin Minier 8 des 20 plus gros émetteurs de plomb dans l'air de la région et, à l'est du territoire, 3 des 10 plus gros émetteurs de poussières de la région (cf. chapitre 5).

Il faut aussi mentionner les établissements de la métallurgie des métaux non-ferreux, qui aujourd'hui sont fermés, mais qui ont laissé leur empreinte dans les sols du Bassin Minier : Metaleurop à Noyelles-Godault, qui était le seul producteur de plomb primaire en France et qui, pendant un siècle, a été à l'origine de rejets considérables de plomb, de cadmium et de zinc dans l'atmosphère et la Compagnie Royale Asturienne des Mines (CRAM) à Mortagne-du-Nord.

6.3 État de l'environnement et exposition

6.3.1 Les friches industrielles

Les premiers recensements de friches industrielles réalisés dans la région Nord - Pas-de-Calais ont fait apparaître qu'une partie importante de ces friches était située dans le Bassin Minier. En 1983, 27 % des friches recensées dans le Nord - Pas-de-Calais étaient situées dans l'arrondissement de Valenciennes, 14 % dans celui de Douai, 19 % dans celui de Lens et 15 % dans celui de Béthune, soit 75 % des friches pour ces quatre arrondissements. Les ensembles d'origine minière, sidérurgique mécanique et textile représentaient l'essentiel des friches industrielles [89]. Ce sont plus particulièrement les activités minières, consommatrices de vastes surfaces et génératrices de multiples installations annexes (centrales, terrils...) qui tenaient une place considérable dans cette répartition géographique.

Tableau 6.1 : Définitions relatives à la gestion des sols

Friche :

Espace laissé à l'abandon, temporairement ou définitivement, à la suite de l'arrêt d'une activité agricole, portuaire, industrielle, de service, de transformation, de défense militaire, de stockage, de transport. Les friches industrielles sont des terrains, bâtis ou non, qui ayant participé à une activité industrielle ou assimilée, ont été dégradés d'une telle manière que tout nouvel usage n'est possible qu'après une remise en état notable. Il convient de signaler que les anciens sites industriels (en friche ou non) ne sont pas systématiquement pollués. En Europe les friches s'intègrent pour beaucoup dans une tendance à long terme de replis des industries lourdes. En France, les plus fortes densités de friches industrielles se trouvent en Lorraine, Nord - Pas-de-Calais et région parisienne.

Site pollué :

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltrations de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou à des épandages de produits chimiques, accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies. La pollution localisée présente un caractère concentré, à savoir des teneurs souvent élevées et sur une surface réduite (quelques dizaines d'hectares au maximum). Elle se différencie des pollutions diffuses, comme celles dues à certaines pratiques agricoles ou aux retombées atmosphériques (les émissions de l'industrie et des transports peuvent générer des particules et des aérosols acides susceptibles de se déposer au sol). De par l'origine industrielle de la pollution, la législation relative aux installations classées est la réglementation qui est le plus souvent utilisable pour traiter les situations correspondantes.

La politique nationale en matière de gestion des sites et sols pollués est menée en référence au titre 1^{er} du Livre V du Code de l'Environnement relatif aux installations classées (Loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001).

Trois axes d'action sont précisés dans la circulaire ministérielle du 3 décembre 1993 : Recenser, Sélectionner, Traiter. Le premier de ces axes consiste en la *recherche systématique et organisée des sites concernés, permettant une définition concertée des priorités d'intervention*, d'où la réalisation d'un inventaire historique régional (IHR) des sites industriels et activités de service, en activité ou non, pouvant avoir occasionné une pollution des sols. Cet inventaire est accessible sur la base de données BASIAS : <http://basias.brgm.fr>.

Source : Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durable

6.3.2 Les sites et sols pollués

Dans le Bassin Minier, on trouve plusieurs situations de pollution diffuse, s'étendant au delà de l'emprise du site, et principalement liée à des retombées atmosphériques. La population vivant à proximité des sites est ainsi potentiellement exposée. C'est le cas des habitants des communes situées autour de l'ancien site de Metaleurop Nord de Noyelles-Godault. Malgré une importante réduction des émissions de plomb, les rejets atmosphériques ont entraîné une contamination importante et large des sols par le cadmium et le plomb : la teneur en plomb dépassait 1 000 µg/g sur plus de 1 km² autour du site. Ce secteur a aussi été concerné par les rejets passés de l'usine UMICORE située à Aubry et qui, depuis le remplacement en 1975 du procédé thermique par un procédé électrolytique, a maintenant des rejets atmosphériques beaucoup plus faibles [90].

Un peu plus à l'est du Bassin Minier, sur l'ancien site de la Compagnie Royale Asturienne des Mines (CRAM) à Mortagne-du-Nord, des concentrations importantes en plomb et cadmium [91] ont également été mesurées dans les terres agricoles et les terres des bois avoisinants. Les sols urbains sont, dans ce contexte, souvent plus contaminés que les sols agricoles [92], en raison des remaniements et d'éventuels apports de terres contaminées. Par exemple, à Mortagne-du-Nord, le terril, composé de boues et de cendres industrielles, a ainsi été utilisé pour le remblais des routes, chemins et jardins du secteur, dispersant ainsi les polluants [93]. Les concentrations en cadmium et en plomb dans les sols urbains (jardins publics, cours de récréation, jardins et potagers) autour de l'ancien site de la CRAM sont respectivement 19 et 46 fois supérieures au fond géochimique régional pour le cadmium et le plomb (0,64 µg/g pour le cadmium et 39,8 µg/g pour le plomb).

En ce qui concerne les pollutions localisées, l'inventaire BASOL des sites pollués ou potentiellement pollués [48] recense actuellement 3 789 sites au niveau national, dont 513 sont situés dans la région Nord - Pas-de-Calais, et 166 dans le Bassin Minier (figure 6.1), soit 32 % des sites pollués de la région [48]. À l'image du Nord - Pas-de-Calais, les sites pollués sont en majorité des anciens sites (en friche ou réutilisés) et 42 % sont encore en activité (tableau 6.2).

La moitié des sites sont des sites traités, qui font l'objet de restrictions d'usage¹ et 45 % font l'objet d'un diagnostic pour évaluer les risques de pollution et surtout prévenir d'un éventuel impact.

Les activités à l'origine de la pollution sont principalement des activités du secteur de la sidérurgie, métallurgie, coke et énergie (28 %) et des industries extractives et minérales, mécaniques et traitement de

surface (28 %), alors que pour la région (dont 35 % des sites et sols pollués se situent dans l'arrondissement de Lille, fort marqué par l'ancienne industrie textile), les secteurs prépondérants sont l'agroalimentaire, le textile, les déchets et les services. Les polluants présents dans les sols sont principalement des hydrocarbures, des métaux (plomb, zinc, chrome, cuivre, arsenic...) et des solvants halogénés.

6.3.3 Du sol à l'homme

Par mobilisation à partir du sol et transfert vers d'autres compartiments de l'environnement, une substance peut être présente dans des médias très variés (sol, air, eau, chaîne alimentaire), par l'intermédiaire desquels elle pourra pénétrer dans l'organisme par voie orale, par voie respiratoire ou par voie cutanée [5].

Les voies d'exposition de l'homme peuvent être directes :

- voie orale : ingestion de sol et de poussières telluriques, mises en suspension ;
- voie respiratoire : inhalation de poussières ou de gaz ;
- voie cutanée : contact de la peau avec le sol et la poussière ;

ou indirectes, par l'intermédiaire des médias qui ont été pollués par transfert à partir du sol et de l'eau :

- voie orale : ingestion d'eau (cf. chapitre 4), d'aliments produits sur place (légumes et fruits, volaille et œufs, bétail et produits laitiers, poissons) ;
- voie respiratoire : inhalation de gaz et de vapeur d'eau ;
- voie cutanée : contact de la peau avec de l'eau.

Les personnes résidant ou travaillant à proximité des sites pollués sont donc les plus exposées. L'exposition aux sols pollués est déterminée par la fréquence, l'intensité, la durée et les voies d'exposition. De fait, les cas d'effets observés imputables sans ambiguïté à la pollution des sols sont relativement rares.

Dans une population, certaines personnes sont plus susceptibles d'être exposées du fait de leur physiologie et de leur comportement particulier ou d'une plus grande vulnérabilité aux substances dangereuses. Les enfants font partie de cette catégorie de personnes plus concernées par la pollution des sols. Leurs besoins en air, en eau et en aliments, ramenés à leur poids corporel, sont plus importants que ceux des adultes. Ils passent plus de temps à l'extérieur et ont un contact plus étroit avec le sol et les poussières. Tous les enfants, les plus jeunes en particulier, explorent le monde avec leur mains et les portent fréquemment à la bouche.

¹ Les évaluations et/ou travaux menés sur ces sites amènent au constat d'une pollution résiduelle, compatible avec leur usage actuel, mais qui nécessite des précautions particulières avant d'en changer l'usage et/ou d'effectuer certains travaux.

Figure 6.1 : Sols pollués dans le Bassin Minier

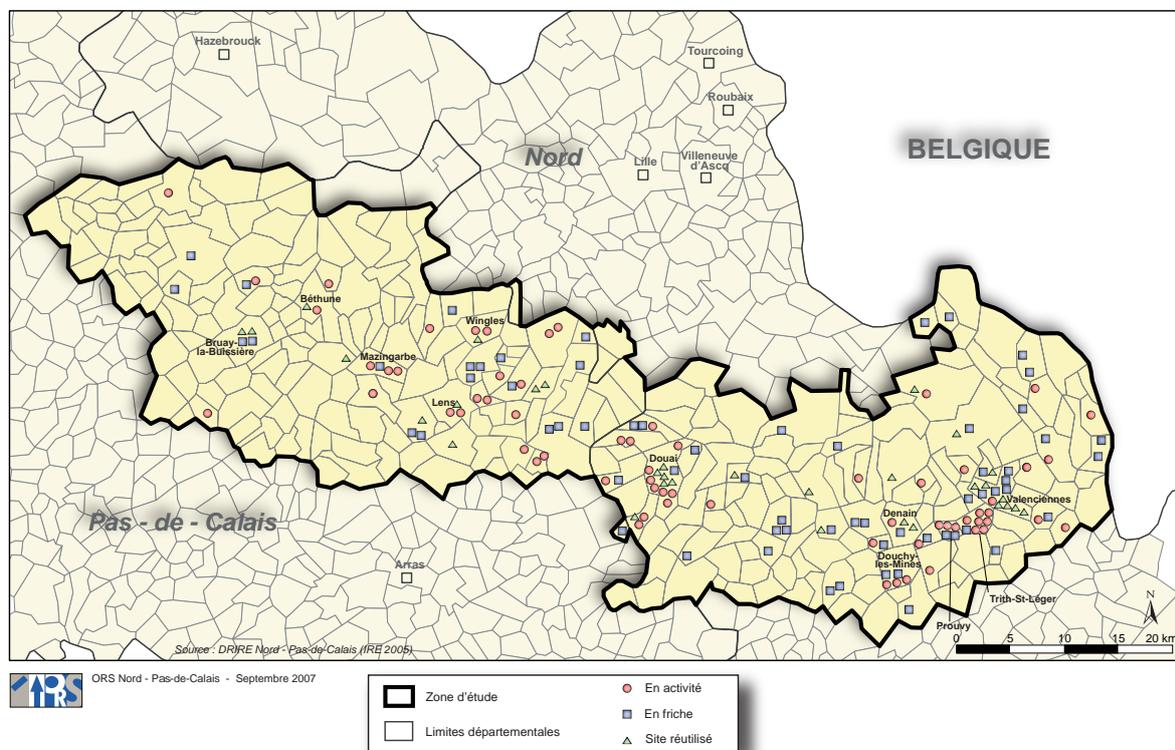


Tableau 6.2 : Sites et sols pollués dans le Bassin Minier et dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2005

	Bassin Minier	Région
Nombre de sites	166	513
Utilisation actuelle		
En activité	42 %	43 %
En friche	39 %	38 %
Réutilisé	19 %	19 %
Activité à l'origine de la pollution		
A	23 %	25 %
B	21 %	32 %
C	28 %	21 %
D	28 %	22 %

A : Chimie, parachimie, pétrole

B : Agroalimentaire, textile, déchets, traitements, entreposage, divers et services

C : Sidérurgie, métallurgie, coke et énergie

D : Industries extractives et minérales, mécaniques et traitement de surface

Source : BASOL [48]

De la même façon, les consommateurs de légumes et de fruits en provenance de potagers situés en terrains contaminés constituent une portion plus exposée de la population, le degré d'exposition variant selon le contaminant et en particulier selon ses capacités d'incorporation dans les plantes.

6.4 Effets sur la santé

Le recensement récent en France des sites et sols pollués a permis d'identifier les substances nocives les plus fréquentes dans ces sites [48].

Certains métaux lourds et métalloïdes sont connus pour leur pouvoir neurotoxique (par exemple le plomb, cf. chapitre 3), ou cancérigène par ingestion et/ou inhalation (par exemple l'arsenic, le chrome hexavalent, le cadmium).

Autour de l'ancien site Metaleurop de Noyelles-Godault (tableau 6.3), un dispositif pilote, visant les enfants inscrits pour la première fois à l'école maternelle, a été expérimenté en 1999-2000 dans les cinq communes les plus proches du site. Parmi les enfants ayant participé au dépistage (soit 270 enfants et 78,3 % de participation), 30 (soit 11,1 %) avaient une plombémie supérieure à 100 µg/L. À Evin-Malmaison, la commune sous les vents dominants, 31,9 % des enfants avaient une plombémie supérieure à 100 µg/L [94]. Le dispositif a été renouvelé de manière pérenne à partir de 2001 et élargi ensuite à quatre communes du Nord, sur la base des résultats de mesures de concentration de plomb dans le sol. Les résultats sont restés sensiblement comparables d'une campagne à l'autre et ce, malgré les mesures de réduction des émissions mises en œuvre [95]. L'usine a cessé brutalement ses activités en janvier 2003. Dès la campagne suivante, durant l'année scolaire 2003-2004, une chute importante des plombémies a été observée : la prévalence du saturnisme infantile n'était plus que de 2,4 % dans les cinq communes du Pas-de-Calais (1,4 % dans l'ensemble des neuf communes visées par la campagne). La plombémie des enfants vivant à proximité du site reste aujourd'hui encore plus élevée [96]. Une modélisation de l'exposition au plomb de l'enfant réalisée avant la fermeture du site à partir des données environnementales disponibles avait montré l'importance du sol et des poussières dans l'exposition de l'enfant mais n'avait pas permis d'anticiper l'importance de la baisse des plombémies [97]. Il nous faut attirer l'attention sur le fait que cette évolution favorable concernant l'exposition au plomb du jeune enfant ne permet pas d'être entièrement rassuré sur l'impact sanitaire de ce site sur la population des riverains. Une étude belge autour d'une ancienne fonderie de métaux non ferreux a ainsi montré récemment que l'exposition au cadmium accumulée au cours de la vie par la population riveraine était associée à une majoration du risque de cancer [98].

Certains hydrocarbures, en particulier le benzène et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), sont reconnus pour leur effet cancérigène, mutagène et reprotoxique. En 2003, les HAP ont été rajoutés aux produits visés par la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants et ont été classés comme produits très préoccupants pour la santé [88].

Beaucoup de solvants halogénés ou leurs produits de dégradation sont reconnus comme substances et préparations très toxiques, toxiques et nocives, parfois cancérigènes). Ils peuvent causer divers troubles, notamment neurologiques aigus et chroniques, cutanéo-muqueux, hépato-rénaux, cardio-respiratoires et digestifs [88].

6.5 Discussion

Le classement d'un site comme site pollué n'est pas irréversible ; on peut citer des exemples de traitements de sols pollués [99] dans le Bassin Minier :

- réhabilitation du site de l'ex-cokerie de Valmont dans le Valenciennois avec confinement des terres polluées sur place et couverture avec des terres saines ;
- dépollution par des techniques biologiques et de désorption thermique des sols imprégnés de goudron sur le site de l'ancienne cokerie Thiers à Escoutpont ;
- plus de 3 300 tonnes de terres polluées par des produits carbonés et des goudrons ont été excavées sur le site de l'ancienne cokerie de Mazingarbe dans le complexe industriel de Grande Paroisse : les terres les plus polluées ont été traitées hors du site et incinérées ;
- élimination de terres polluées par des hydrocarbures, des cyanures, des phénols, du benzène et des xylènes sur le site de la cokerie de Drocourt.

Dans la région, la politique de reconquête de friches industrielles voulue par les élus s'est appuyée, à partir de 1991, sur l'Établissement Public Foncier qui avait pour mission de requalifier les grandes friches industrielles. A partir de 2000, l'EPF est intervenu de façon plus spécifique sur la requalification de sites pollués avec la création, en son sein, du Pôle de Compétences sur les Sites et Sols Pollués. Entre 1991 et 2004, l'EPF a requalifié environ 200 friches dont les trois-quarts se situaient dans le Bassin Minier.

La question de la dépollution des sols reste extrêmement complexe et les techniques de traitement, notamment des métaux lourds, sont limitées. En ce qui concerne le cas particulier de l'ancien site Metaleurop de Noyelles-Godault, des conditions de remise en état du site lui-même ont été imposées au repreneur. Par contre, la pollution des sols à l'extérieur du site, par le plomb et le cadmium, en relation avec l'ancienne activité, n'est pas de la responsabilité du repreneur.

Tableau 6.3 : Résultats des campagnes de dépistage du saturnisme infantile autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault (1995–2006)

Année	Pop. visée	Nb. plombémies	Pb-S \geq 100 $\mu\text{g/L}$	Moy. Géo.	Pb-S max.
1995 (3 communes)	6 mois–6 ans	621 (\approx 33 %)	91 (13,0 %)	48	395
1999–2000 (5 com.)	345 (2–4 ans)	270 (78,3 %)	30 (11,1 %)	52	479
2001–2002 (5 com.)	392 (2–4 ans)	342 (87,2 %)	34 (10,3 %)	49	225
2002–2003 (5 com.)	377 (2–4 ans)	307 (82,5 %)	34 (11,1 %)	52	251
2003–2004 (5 com.)	407 (2–4 ans)	332 (81,6 %)	8 (2,4 %)	33	119
2003–2004 (9 com.)	719 (2–4 ans)	576 (80,1 %)	8 (1,4 %)	30	119
2004–2005 (5 com.)	365 (2–4 ans)	300 (82,2 %)	6 (2,0 %)	26	247
2004–2005 (9 com.)	680 (2–4 ans)	535 (78,7 %)	10 (1,9 %)	25	247
2005–2006 (3 com.)	223 (2–4 ans)	199 (89,2 %)	1 (0,5 %)	34	117

Pop. : population, Pb-S : plombémie, Nb. : nombre, Moy. Géo. : moyenne géométrique, max. : maximale.

Source : ORS Nord - Pas-de-Calais

En l'absence de personne morale identifiée comme pollueur et donc comme responsable, après la faillite de la société Metaleurop Nord, c'est l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), qui intervient afin d'assurer des mesures de prévention des risques, dans le contexte du Projet d'intérêt général instauré par le Préfet :

- maîtrise du développement de l'urbanisme autour du site ;
- retrait de la chaîne alimentaire des produits agricoles impropres à la consommation ;
- acquisition et boisement des exploitations agricoles situées autour du site ;
- nettoyage des cours d'école.

Dans la commune d'Auby, au contraire, les responsables de l'usine UMICORE ont la volonté de « nettoyer les pollutions du passé ». Suite aux résultats d'une étude détaillée des risques réalisée en 2004, les exploitants ont mis en œuvre une campagne de prélèvement de sols sous pelouse et de potagers, ainsi que des végétaux de potagers de 110 logements situés à proximité du site². Les résultats de ces prélèvements, complétés par des mesures de contaminations des poussières intérieures, permettront de définir des seuils d'intervention, validés par les autorités, pour le remplacement des terres contaminées par des terres propres. Par ailleurs, les résultats de la campagne de prélèvements ont montré que, dans les jardins déjà remblayés par des sols propres, aucune pollution par les métaux (plomb, cadmium, zinc, antimoine, mercure, arsenic et cuivre) n'était identifiée.

Une démarche similaire est en cours autour de l'ancien site de la CRAM à Mortagne-du-Nord. La difficulté vient ici du fait que la fin des activités du site date des années 1960 et que le partage des responsabilités entre les pouvoirs publics, l'ancien industriel et les propriétaires des terrains est complexe.

Il existe différentes techniques de traitement des sols pollués, que l'on peut classer en quatre grandes catégories : les procédés physicochimiques, les procédés thermiques, les procédés biologiques et le confinement. Ces techniques sont surtout utilisées pour le traitement de pollutions localisées dans l'emprise des sites. Pour traiter les pollutions diffuses autour des sites industriels, les techniques suivantes sont disponibles :

- l'application d'un couvert végétal ;
- l'apport d'amendements visant à réduire la phytoaccessibilité et la bioaccessibilité des métaux ;
- la décontamination des sols par remplacement (excavation et dépôt de terre propre), mais cette technique est coûteuse et donc difficile à appliquer à de grandes superficies ;
- la phytoremédiation est l'utilisation des végétaux pour la dépollution des sols. Peu coûteuse, elle peut donc s'appliquer à de grandes surfaces mais son efficacité est encore mal connue. De plus, cette technique conduit à la production d'une biomasse contaminée pour laquelle se pose la question du devenir après récolte.

Dans le cadre du Plan National Santé Environnement (PNSE), l'Inspection des Installations Classées a engagé à la demande du ministère chargé de l'Environnement, une action nationale de connaissances des impacts liés au plomb d'origine industrielle dans les sols. Cette connaissance passe par des diagnostics de sols autour de site, puis par des évaluations complémentaires ou des actions de remédiation qui devront poursuivre ces diagnostics. Dans la région, 100 sites ont été identifiés par la CIRE Nord comme étant des sites potentiellement à risque pour l'exposition au plomb en fonction de données environnementales, administratives et de population (enfants de moins de 6 ans vivant autour des sites). Parmi cette liste, 35 sites sont situés dans le Bassin Minier et 8 de ces sites

²Données communiquées par la mairie d'Auby.

³Données communiquées par la CIRE Nord.

ont fait l'objet d'une caractérisation des sols concernant des métaux lourds³ (Valmont à Anzin, UMICORE à Aubry, Sanelec à Douai, Cobelak France à Haspres, la CRAM à Mortagne-du-Nord, Metaleurop à Noyelles-godault, Verrerie de Blanc Misseron à Quiévrechain, Mazelier à Valenciennes). Afin de mieux connaître les risques d'exposition au plomb de la population du Bassin Minier, et plus particulièrement des enfants, il conviendrait de poursuivre cette action de caractérisation des sites.

Selon certains acteurs rencontrés, la France est très en retard sur les actions de remédiation concernant la pollution diffuse des sols, en particulier au delà de

l'emprise des sites. Ce retard concerne également la recherche de méthodes de remédiation. Les acteurs rencontrés nous ont cité plusieurs facteurs qui pourraient expliquer ce retard : il manque de sites expérimentaux, même au niveau national et les industriels sont parfois réticents à mettre à disposition des chercheurs des terrains pour une période de 2 à 3 ans et il y a encore des freins réglementaires. Aujourd'hui, les activités de remédiation restent encore relativement ponctuelles. Elles sont souvent réalisées dans le cadre de projets d'urbanisme portés par les collectivités locales qui envisagent un changement d'usage, par exemple la construction de logements.

7 La santé de la population

7.1 La surmortalité du Bassin Minier

Un examen des statistiques des causes médicales de décès dans le Bassin Minier, pendant la période 1997–2001 (figure 7.1), permet d'observer, pour l'ensemble des causes de décès, une surmortalité significative dans les 2 sexes par rapport à la moyenne régionale. Ce phénomène est particulièrement net pour les hommes alors que la mortalité des femmes est très proche de celle de la région : l'indice comparatif de mortalité toutes causes est respectivement de 111 [intervalle de confiance à 95 % : 109–112] pour les hommes et de 103 [101–104] pour les femmes¹.

La mortalité par accidents de la circulation (l'ICM est respectivement 109 [99–120] pour les hommes et 91 [77–108] pour les femmes), par tumeurs malignes de l'estomac (107 [95–120] et 112 [98–128]), par tumeurs malignes du sein pour les femmes (102 [97–107]) et par tumeurs de la prostate pour les hommes (100 [93–107]) paraît comparable à la moyenne régionale, aux fluctuations aléatoires près.

Par contre, la mortalité par maladies de l'appareil circulatoire est légèrement supérieure à la moyenne régionale pour les deux sexes (respectivement 104 pour les hommes [102–106] et 102 pour les femmes [100–104]) alors que la mortalité par affections directement liées à la consommation d'alcool (cirrhose alcoolique ou sans précision du foie, psychose alcoolique et alcoolisme) est nettement plus élevée pour les hommes (120 [114–126]) et pour les femmes (129 [121–137]).

Enfin, la mortalité du Bassin Minier est significativement plus élevée que la moyenne régionale uniquement pour les hommes, en ce qui concerne l'ensemble des tumeurs malignes (respectivement 109 [107–111] pour les hommes et 102 [100–105] pour les femmes), les tumeurs malignes de l'intestin (113 [106–120] et 105 [99–112]), des voies aérodigestives supérieures de l'œsophage (111 [106–116] et 102 [89–116]) et de la plèvre (130 [105–159] et 110 [74–159]), les maladies respiratoires (144 [140–148] et 101 [97–106]), les bronchopneumopathies obstructives chroniques (114 [108–121] et 98 [90–106]), le suicide (108 [101–114] et 88 [79–99]). Pour les décès par suicide, la mortalité des femmes est même significativement inférieure à celle de la moyenne des femmes de la région.

Il nous faut rappeler que la « moyenne régionale », qui a servi ici de référence est celle de la région Nord-Pas-de-Calais, elle-même caractérisée par une nette surmortalité par rapport à la moyenne française² : la mortalité totale y est environ 25 % plus élevée pour les hommes et 20 % pour les femmes. Cette surmortalité concerne l'ensemble des causes que nous avons ici analysées, à l'exception des accidents de la circulation, pour lesquels la mortalité de la région est inférieure d'environ 25 % à la moyenne française. La surmortalité est particulièrement nette pour des maladies comme les tumeurs malignes des voies aérodigestives et de l'œsophage (environ 80 % de plus que la moyenne française pour les hommes et 50 % pour les femmes), les maladies directement liées à la consommation d'alcool (+75 % pour les hommes et +100 % pour les femmes) ou les bronchopneumopathies obstructives chroniques (environ +60 % pour les hommes et +25 % pour les femmes). Ceci indique à quel point la situation du Bassin Minier reste préoccupante : il fait partie d'une région avec une nette surmortalité par rapport à la France, mais aussi, pour certaines causes de décès, il se caractérise par une mortalité encore plus forte.

La mortalité est un indicateur sanitaire préoccupant en soi mais aussi intéressant par son exhaustivité et par la possibilité de disposer de données permettant une analyse géographique assez fine. Par contre, pour une maladie donnée, c'est un indicateur global, à la fois de l'incidence des maladies (fréquence des nouveaux cas), qui varie selon la prévalence des déterminants de la maladie, mais aussi de sa létalité, qui elle varie selon le pronostic de la maladie, de l'accès de la population au dépistage et au soin. Cela est en particulier vrai pour certains cancers comme les cancers du sein. Il serait donc souhaitable de pouvoir mieux connaître l'incidence des maladies, en particulier des cancers, à l'intérieur de la région Nord-Pas-de-Calais, afin de mieux comprendre les phénomènes de surmortalité observés dans le Bassin Minier.

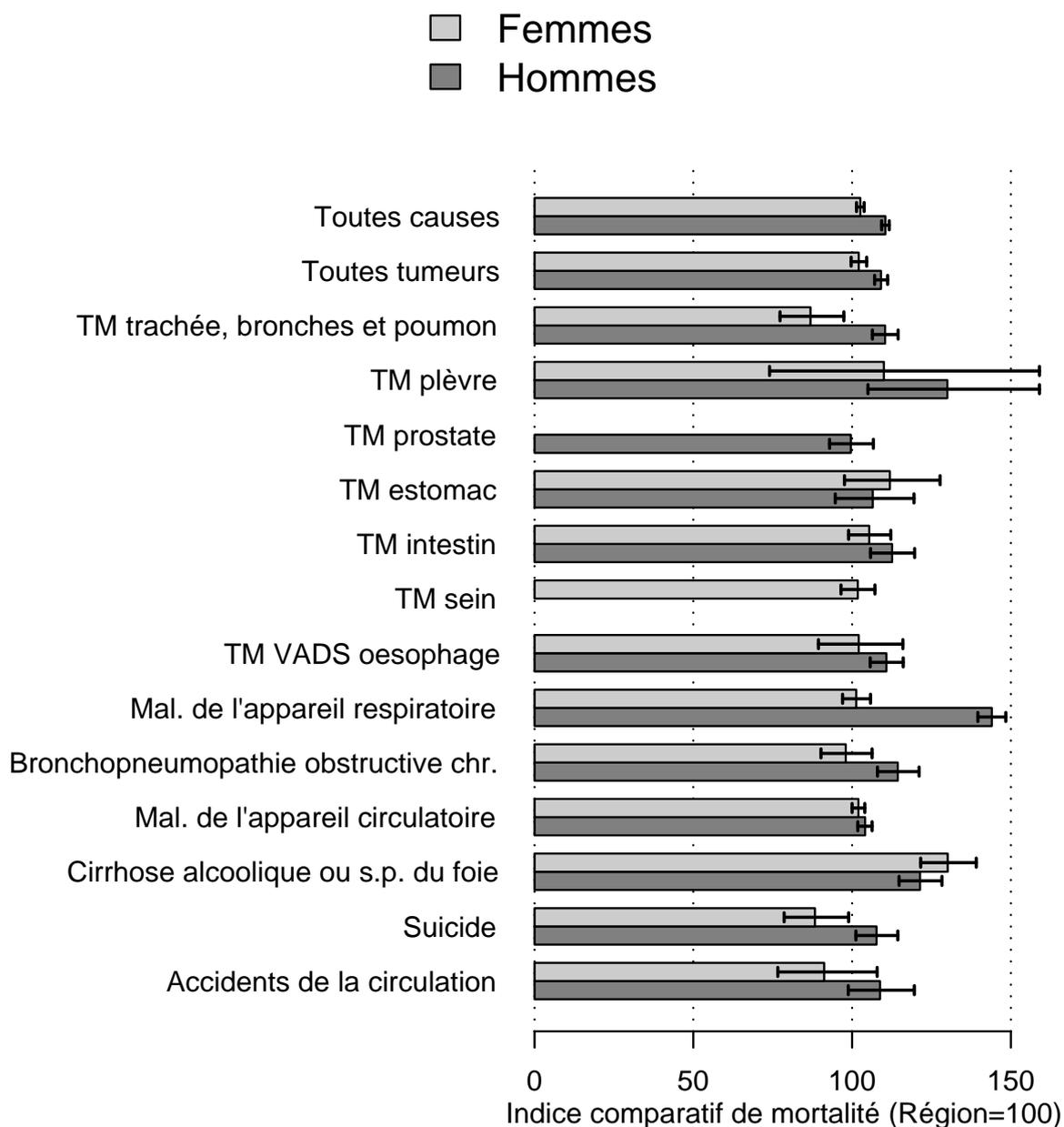
7.2 Une surmortalité variable dans l'espace du Bassin Minier

L'examen des variations de la mortalité par intercommunalité permet d'observer que, en ce qui concerne la mortalité totale, la surmortalité par rapport à la mortalité régionale est particulièrement nette, chez les

¹La méthodologie utilisée pour l'analyse de la mortalité est présentée dans le tableau 7.1.

²Le lecteur pourra se reporter aux tableaux présentés sur le site Internet de l'ORS : <http://www.orsnpdc.org/> dans la rubrique consacrée aux indicateurs statistiques.

Figure 7.1 : Mortalité de la population du Bassin Minier (1997–2001)



Source : INSERM CépiDc, INSEE, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (l'explication de la méthodologie d'analyse est présentée dans le tableau 7.1)

Tableau 7.1 : Méthodologie d'analyse de la mortalité

Pour chaque cause de décès considérée, nous avons calculé pour chacun des territoire considérés (ensemble du Bassin Minier ou chacune des intercommunalités) et séparément pour chaque sexe :

– le nombre O de décès observés pendant la période 1997–2001 ;

– le nombre E de décès qui auraient été observés dans le territoire, si les taux de mortalité par âge avaient été ceux observés dans la population de la région Nord - Pas-de-Calais ;

– l'indice comparatif de mortalité (ICM), qui est le rapport $100 \times O/E$. Il estime le risque relatif de mortalité, ajusté sur l'âge, par rapport à la moyenne de la région. L'ICM est donc égal à 1 quand la mortalité est égale à celle de la région, inférieur à 1 en cas de sous-mortalité et supérieur à 1 en cas de surmortalité.

Chaque ICM est présenté avec son intervalle de confiance à 95 %, qui résume l'imprécision de l'estimation présentée, d'autant plus importante que la taille de la population est petite.

hommes, pour la Communauté d'Agglomération (CA) de l'Artois, la Communauté de Communes (CC) de Nœux-les-Mines, la CA de Lens-Liévin, la CA d'Hénin-Carvin, la CA de la Porte du Hainaut et la CA Valenciennes Métropole, alors que la mortalité est comparable, voire légèrement inférieure à la moyenne régionale pour les autres intercommunalités (figure 7.2). Les variations de la mortalité totale par intercommunalité sont beaucoup moins nettes pour les femmes.

En ce qui concerne l'ensemble des tumeurs, la surmortalité est particulièrement nette chez les hommes pour la CA de Lens-Liévin, la CA d'Hénin-Carvin et la CA de la Porte de Hainaut, alors que la mortalité varie peu pour les femmes (figure 7.3). En ce qui concerne les tumeurs malignes de la trachée, des bronches et du poumon, la surmortalité est particulièrement nette dans la CA d'Artois, la CA d'Hénin-Carvin, la CC du Cœur d'Ostrevent, la CA de la Porte du Hainaut et la CA Valenciennes Métropole (figure 7.4), alors que le relativement petit effectif chez les femmes rend la carte de la mortalité féminine difficile à interpréter. Pour l'ensemble des maladies de l'appareil respiratoire, si la mortalité féminine varie peu, la mortalité masculine est nettement plus marquée dans la CA d'Artois, la CC de Nœux et environs, la CA de Lens-Liévin et la CA d'Hénin-Carvin (figure 7.5). Par contre, pour les maladies directement liées à la consommation d'alcool (cirrhose alcoolique ou d'origine non précisées du foie, psychose alcoolique ou alcoolisme), on observe d'assez fortes variations de la mortalité, qui sont assez comparables pour les hommes et pour les femmes : la mortalité est plus forte dans la CA de Lens-Liévin et la CA de la Porte du Hainaut pour les hommes et dans la CA de Lens-Liévin, la CC de Nœux et environs, la CA d'Hénin-Carvin et la CA de la Porte du Hainaut pour les femmes (figure 7.6).

Le constat de variations géographiques à l'échelle des intercommunalités invite à examiner ce qui se passe à une échelle plus fine. Dans un travail antérieur sur les variations géographiques de la mortalité à l'échelle

cantonale dans la région Nord - Pas-de-Calais [27], nous avons pu montrer que la mortalité des cantons du Bassin Minier, pendant la période 1990–1999, était plus forte pour la mortalité totale dans les deux sexes : c'était vrai en particulier dans les cantons³ de Lens-Est, Liévin-Nord, Noyelles-sous-Lens, Avion, Liévin, Harnes, Hénin-Beaumont, Bruay-la-Buissière, Denain, Montigny-en-Gohelle, Divion, Méricourt, Nœux-les-Mines pour les hommes et de Lens, Lens-Est, Liévin-Nord, Harnes, Avion, Lens-Nord-Est, Liévin, Anzin et Méricourt pour les femmes.

La mortalité était également plus forte dans les cantons du Bassin Minier pour les tumeurs malignes de la trachée, des bronches et du poumon chez les hommes, pour les tumeurs malignes des voies aéro-digestives supérieures chez les hommes et partiellement chez les femmes, les cardiopathies ischémiques dans les deux sexes, les cirrheses alcooliques du foie dans les deux sexes, et pour les bronchopneumopathies obstructives chroniques. L'Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais réalise actuellement, à la demande du Conseil Régional, un atlas des variations de la mortalité par cancer à l'échelle cantonale dans la région Nord - Pas-de-Calais, qui permettra d'affiner ces constats.

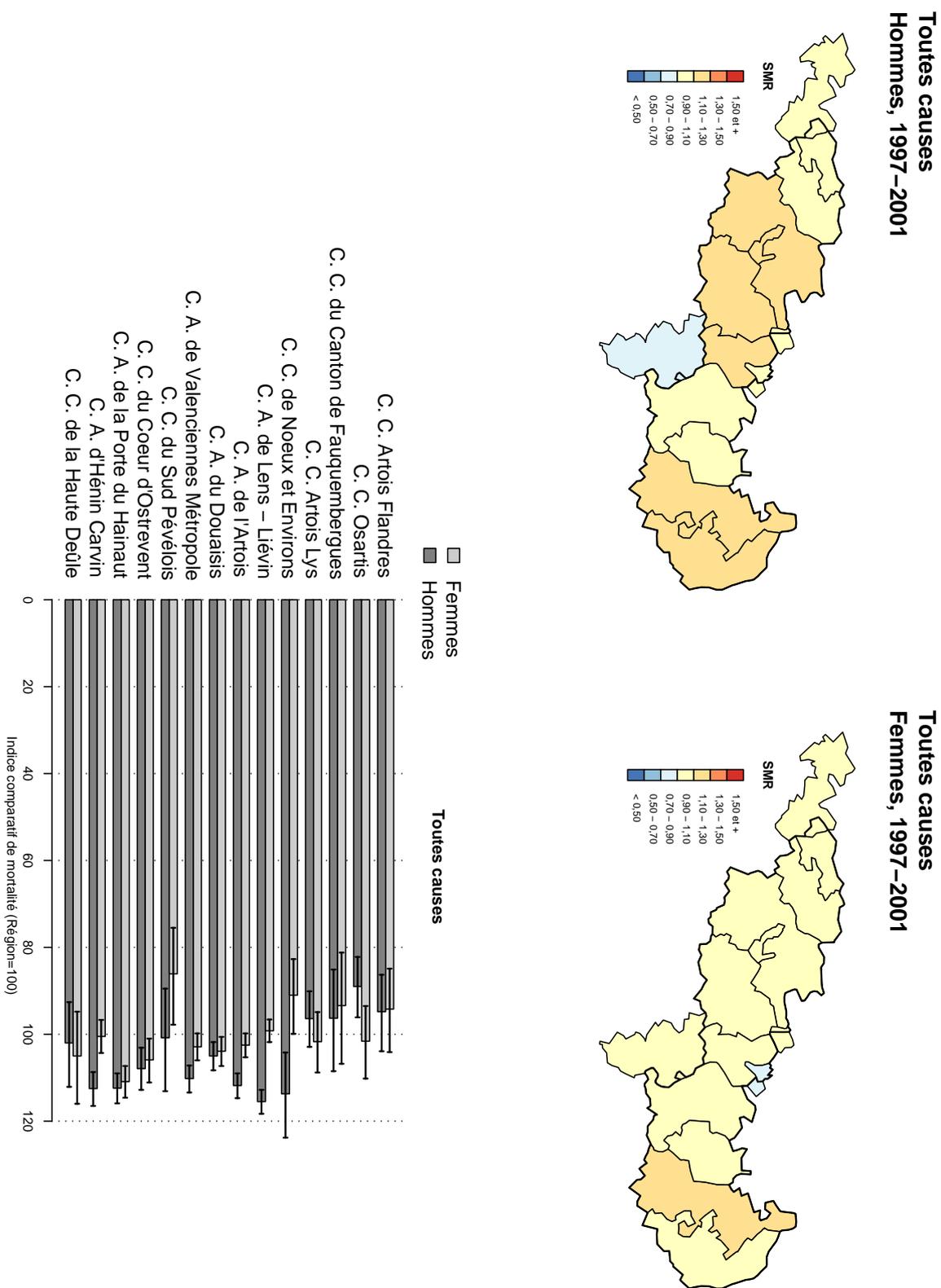
7.3 Un constat partagé par les acteurs

Depuis le travail réalisé en 1996 par l'Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais [13, 14], le constat d'une surmortalité spécifique du Bassin Minier est connu et partagé par les différents acteurs de ce territoire : cette perception est souvent associée au sentiment d'une certaine fatalité. En effet, le fait de faire de nouveau ce constat, 10 ans après, pourrait encourager ce sentiment de fatalité.

Cependant, il ne faut pas négliger les problèmes posés par l'utilisation d'un indicateur synthétique de la mortalité comme l'ICM, qui examine à un moment donné

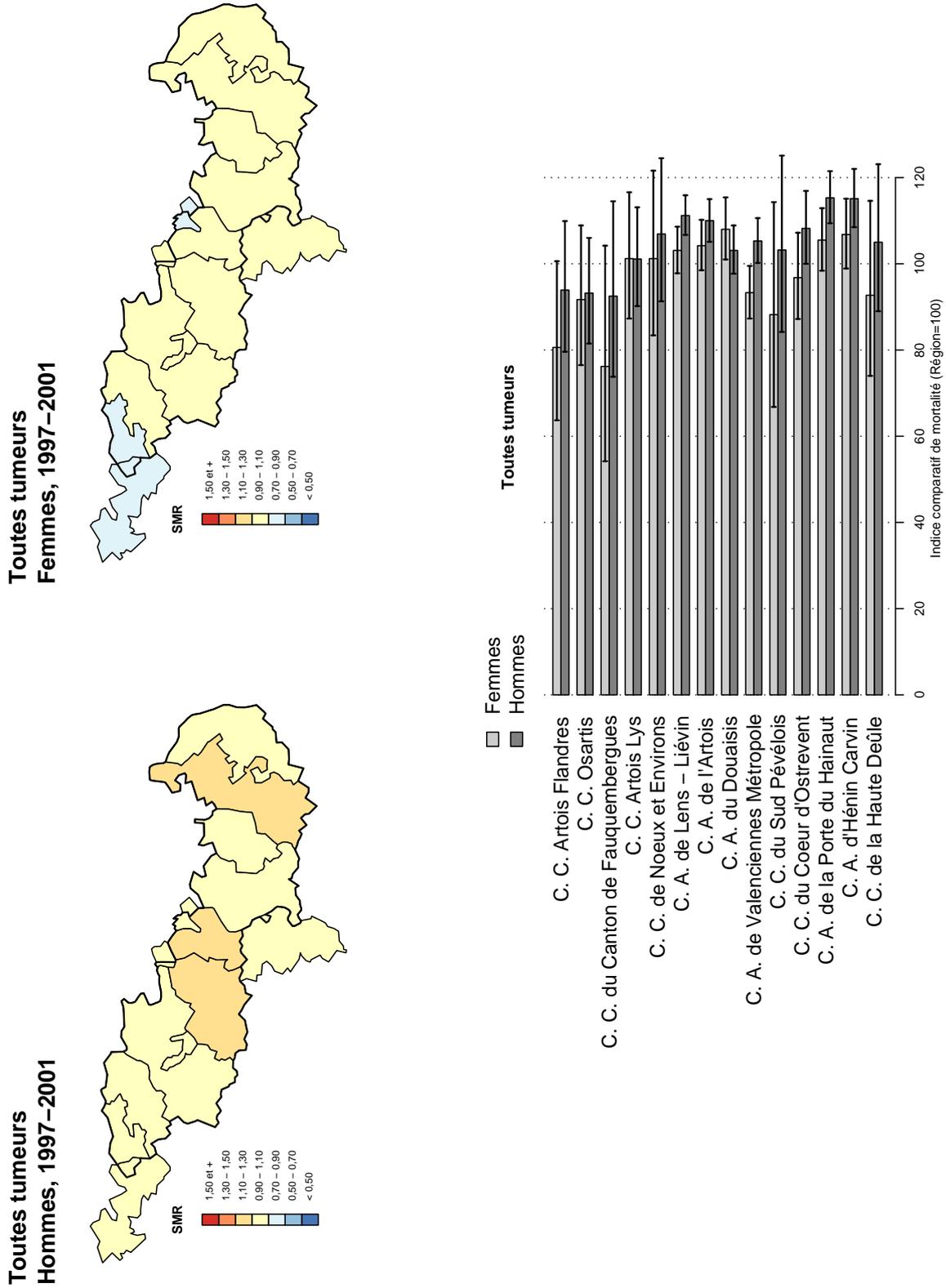
³Il s'agit du découpage cantons+grandes villes de l'INSEE.

Figure 7.2 : Mortalité toutes causes (1997-2001)



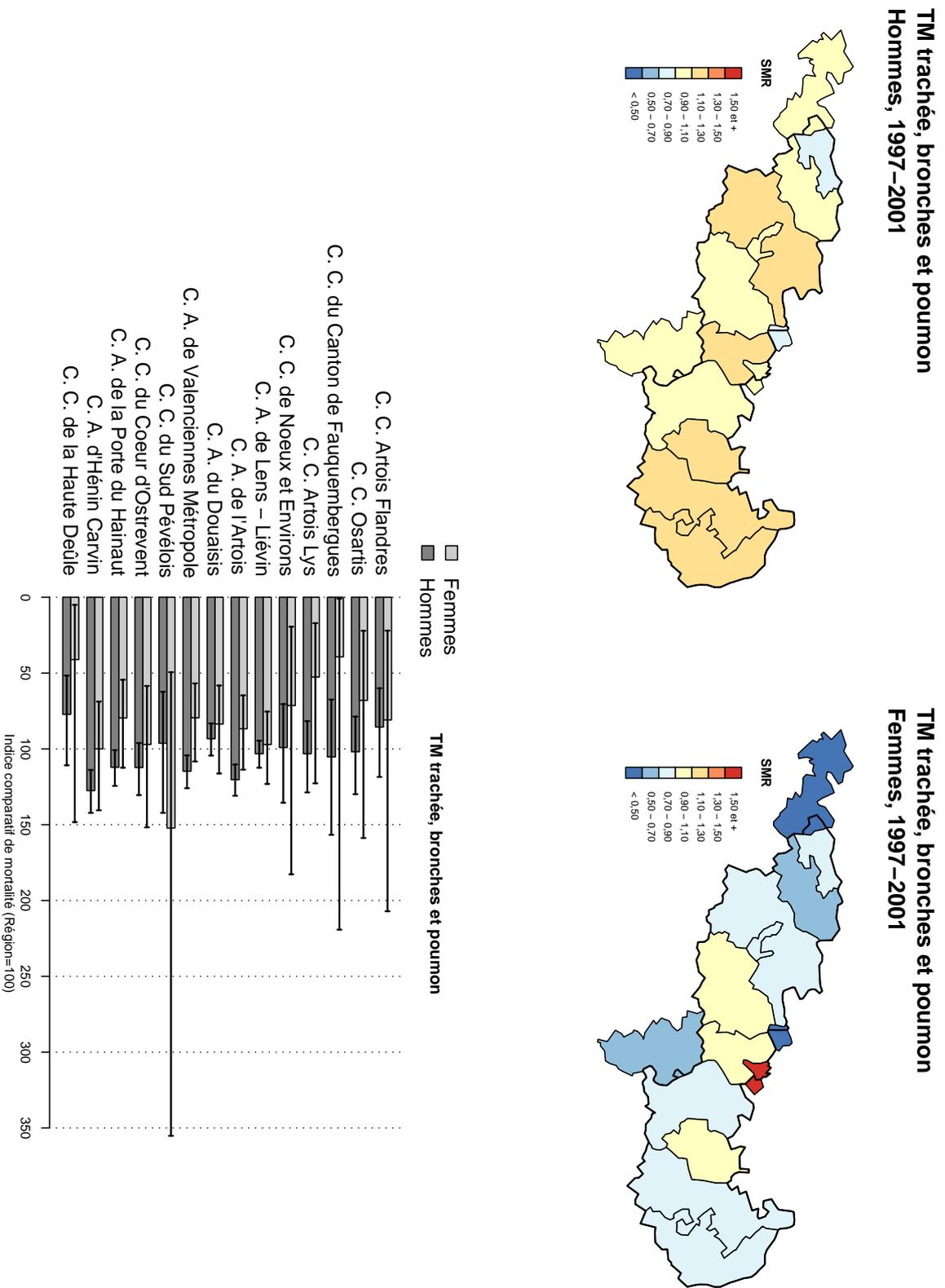
Source : INSERM CépidC, INSEE, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (l'explication de la méthodologie d'analyse est présentée dans le tableau 7.1)

Figure 7.3 : Mortalité toutes tumeurs (1997-2001)



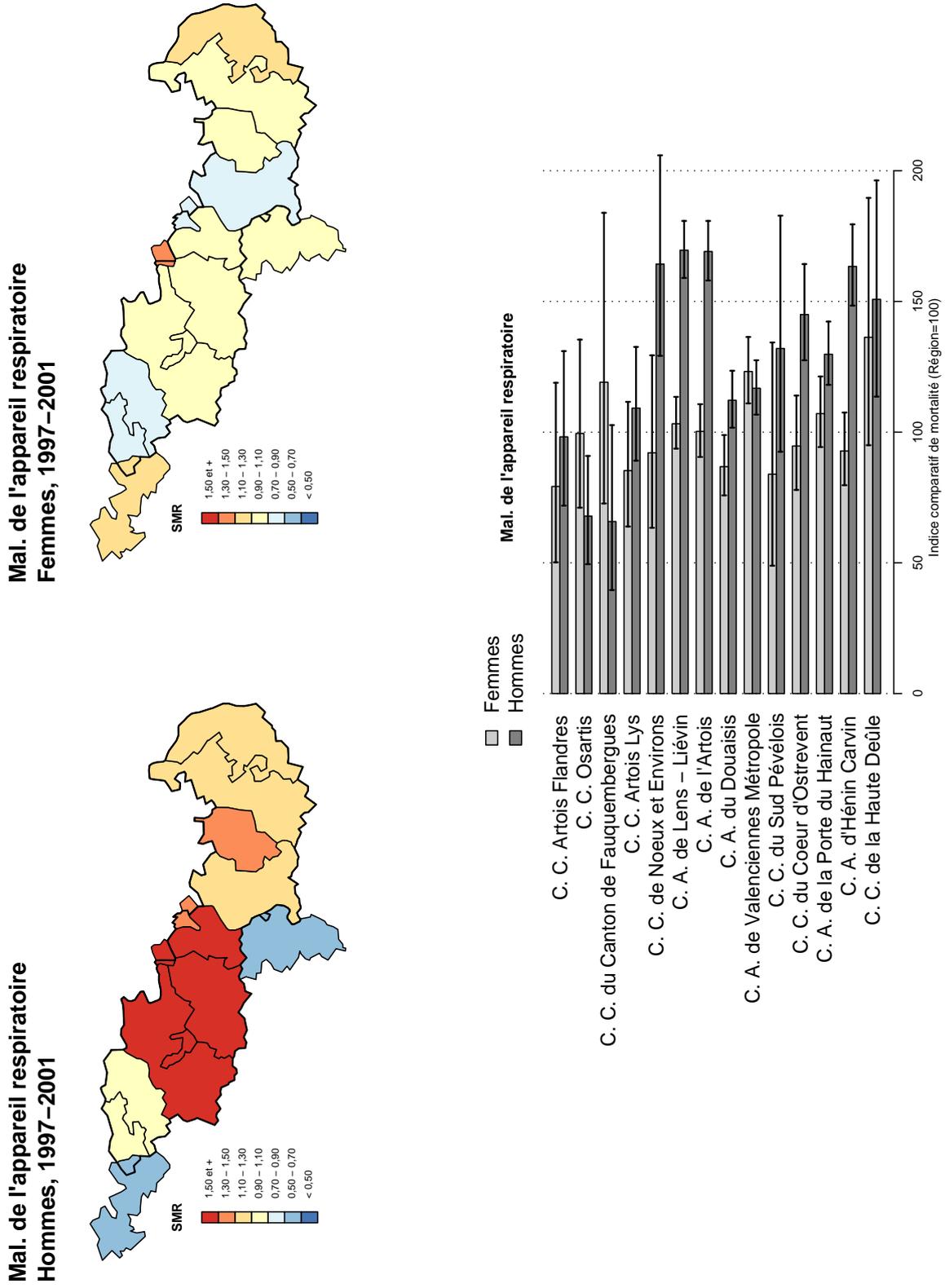
Source : INSERM CépIDc, INSEE, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (l'explication de la méthodologie d'analyse est présentée dans le tableau 7.1)

Figure 7.4 : Mortalité par tumeurs de la trachée, des bronches et du poumon (1997-2001)



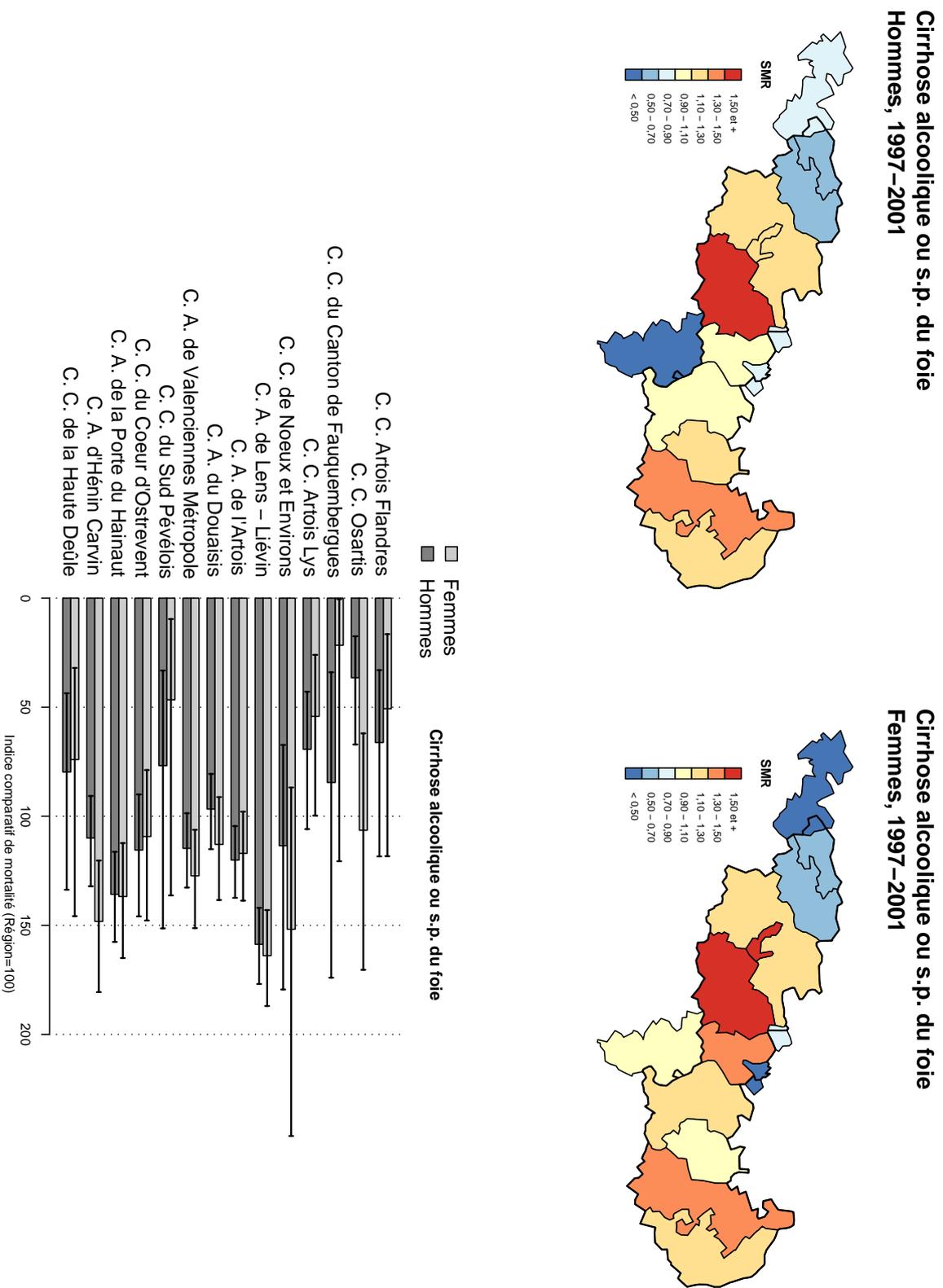
Source : INSERM CépidC, INSEE, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (l'explication de la méthodologie d'analyse est présentée dans le tableau 7.1)

Figure 7.5 : Mortalité par maladie de l'appareil respiratoire (1997-2001)



Source : INSERM CépIDc, INSEE, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (l'explication de la méthodologie d'analyse est présentée dans le tableau 7.1)

Figure 7.6 : Mortalité par cirrhose alcoolique ou non précisée du foie, psychose alcoolique et alcoolisme (1997-2001)



Source : INSERM CépidC, INSEE, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais (l'explication de la méthodologie d'analyse est présentée dans le tableau 7.1.)

la mortalité de plusieurs générations. Il n'est donc pas assez subtil pour évaluer le destin des différentes générations et son évolution au cours du temps, comme ont pu le faire, avec l'échantillon démographique permanent de l'INSEE, par exemple Menvielle *et al.*, pour examiner l'évolution de la mortalité par cancer du sein de différentes générations de femmes françaises et la diminution progressive de la relation avec le niveau d'éducation [100], ou Leclerc *et al.* pour montrer l'augmentation des inégalités sociales de mortalité dans la population française [101]. D'autre part, l'impact des politiques de prévention sur des maladies à long délai d'induction, comme les cancers, ne peut pas être décelé avant plusieurs années. Les données que nous avons présentées, si elles montrent la persistance d'une situation sanitaire globalement défavorable sur la plan sanitaire dans le Bassin Minier, ne permettent donc pas d'évaluer l'impact des différentes politiques publiques qui ont pu être menées sur le territoire, par exemple dans le cadre des programmes régionaux et/ou territoriaux de santé. Il faudrait pour cela analyser plus finement l'évolution de l'exposition aux différents facteurs de risque, des représentations et des comportements vis-à-vis de ces facteurs de risque, l'offre de dépistage et de soin et le recours à ces différents dispositifs ; ce qui n'a pas été possible avec les données dont nous disposons.

7.4 La nécessité d'une politique de santé ambitieuse

Dans le travail sur les variations spatiales de la mortalité dans la région Nord - Pas-de-Calais, que nous avons évoqué ci-dessus [27], nous avons montré qu'à l'échelle cantonale, et ce pour la plupart des causes de mortalité que nous avons évoquées, la mortalité variait en fonction d'un indice de défaveur sociale, également calculé à l'échelle des cantons. Comme cet indice de défaveur sociale a également une valeur plus élevée dans le Bassin Minier (cf. la figure 3.5 représentant les variations de l'Indice de Townsend à l'échelle des IRIS de la région)⁴, cela suggère que la situation sociale du Bassin Minier joue un rôle important dans la situation sanitaire défavorable observée.

Ceci n'est pas propre au Bassin Minier, ni à la région Nord - Pas-de-Calais. De nombreux travaux [7, 102] ont montré que les inégalités sociales de santé étaient le reflet de la combinaison du revenu individuel [103] et des conditions matérielles de vie et de travail : exposition aux polluants [6, 104], conditions de logement [105], conditions d'accès à l'éducation [106], risques professionnels, mauvaise alimentation, événements de vie éprouvants et manque de ressources pour y faire face dans un environnement aux ressources collectives insuffisantes, comportements à risque (consommation d'alcool et de tabac), accès au dépistage [107] et aux soins. Ces différents facteurs

agissent de manière cumulée au cours de la vie, depuis la vie intra-utérine. Des travaux récents ont pu ainsi montrer que, si les morts violentes sont souvent liées aux conditions actuelles de vie, les conditions de vie de l'enfance ont aussi un impact important sur la santé à l'âge adulte, par exemple dans l'apparition des cancers et des maladies cardio-vasculaires [108, 109].

La plupart des acteurs que nous avons rencontrés partagent ce constat et pensent que la politique de santé ambitieuse dont a besoin le Bassin Minier doit passer bien sûr par une amélioration de la situation économique et sociale, afin de remédier à ce qu'ils considèrent comme une injustice. Cependant, ils ont aussi été nombreux à inscrire la situation du Bassin Minier dans une perspective historique. En effet, le Bassin Minier a été profondément marqué, dans son environnement mais aussi dans ses relations sociales, par le développement de l'industrie d'extraction [110] et par l'interruption de cette activité, avec les nombreuses conséquences associées sur le plan social mais aussi sur la vie des individus et des familles [13]. Ces acteurs insistent sur la nécessité de tenir compte de la spécificité du territoire, de son histoire collective mais aussi de la spécificité des destins individuels. À cet égard, nous sommes frappés de constater que les populations des régions minières de la Région Wallonne en Belgique sont également victimes d'une surmortalité assez comparable par rapport à la moyenne de la Belgique [111, 112]. Une approche transfrontalière apporterait certainement un éclairage nouveau aux situations de ces territoires proches géographiquement et qui ont en commun, au delà de leurs spécificités, ce passé minier.

Nous avons été surpris de constater que des professionnels de deux univers différents, la santé et l'environnement, se rejoignaient sur l'importance des enjeux culturels et éducatifs, à la fois pour ce qui est des représentations et des comportements en matière de santé et pour ce qui est des attitudes par rapport aux risques environnementaux et professionnels. Les données du recensement montrent effectivement une proportion plus importante de personnes sans diplôme dans le Bassin Minier (tableau 7.2), en particulier parmi les femmes, ce qui semble confirmer la perception des acteurs et devrait motiver une politique ambitieuse en matière d'éducation. Cependant, au delà de ce constat global, il serait souhaitable de disposer de données empiriques, utilisant les méthodes des sciences sociales, pour mieux connaître les représentations et attitudes de la population du Bassin Minier par rapport à la santé et au système de soins, mais aussi par rapport aux risques environnementaux et professionnels. Cela permettrait d'appuyer une politique de prévention sur les besoins de la population.

En conclusion, le constat d'une situation sanitaire avant tout liée aux conditions de vie défavorable, la nécessité d'une politique de prévention ambitieuse,

⁴Le lecteur pourra également se reporter aux travaux de l'INSEE, dont les résultats sont tout à fait cohérents avec les nôtres [25].

s'appuyant sur des recherches appliquées à ce territoire, sont tout à fait cohérents avec les propositions faites en 1996 (tableau 7.3) :

« Les habitants de ce territoire ont à la fois besoin d'être traités comme n'importe quel citoyen français, mais aussi d'avoir accès à tout ce qu'un citoyen français peut espérer trouver à sa disposition. »[13].

7.5 La part des facteurs environnementaux et professionnels

L'examen de la mortalité dans le Bassin Minier a montré qu'il y avait d'importantes différences entre les hommes et les femmes. Ce constat n'est pas propre à ce territoire [113]. Plusieurs explications peuvent être évoquées, en particulier une différence dans la fréquence des comportements à risque et dans l'exposition aux facteurs de risque professionnels. Ainsi, nous avons observé, dans le Bassin Minier, une forte surmortalité masculine par maladies de l'appareil respiratoire. Ce phénomène est bien sûr lié à l'exposition professionnelle passée des mineurs à la poussière de charbon, responsable de l'apparition de pneumoconioses. Ces pathologies, séquelles du passé, ont toujours des conséquences actuelles, en termes de prise en charge des patients atteints et de mortalité, mais aussi en termes d'une sensibilité accrue de leur appareil respiratoire aux agressions. L'enquête cas-témoin réalisée au cours de l'épidémie de légionellose apparue au cours de l'hiver 2003-2004 autour d'une installation industrielle à Harnes, dans le Pas-de-Calais,

a ainsi pu montrer que la présence d'une pneumoconiose était, parmi les facteurs liés au patient, le facteur de risque le plus significatif [85, 86]. D'autre part, la surmortalité masculine par tumeurs malignes de la plèvre est très probablement liée à l'activité professionnelle antérieure, en particulier dans l'industrie de l'amiante au sud de Valenciennes. Ces deux exemples sont très évocateurs de la place qu'occupent les facteurs de risque professionnels dans la situation sanitaire du Bassin Minier.

Par ailleurs, les connaissances scientifiques actuelles ne permettent pas toujours d'établir avec précision la part des événements de santé qui est causée par des facteurs de risques environnementaux, en particulier les facteurs de risque que nous avons mentionné dans les chapitres précédents. La pollution de l'air par les polluants classiques de l'atmosphère urbaine est un cas particulier, pour lequel l'exposition de la population est suffisamment documentée et la fonction de risque suffisamment bien établie pour estimer et quantifier l'impact sanitaire [72]. En ce qui concerne les facteurs de risque de cancer, la situation est beaucoup plus complexe, en particulier en raison du caractère souvent retardé de l'apparition de la maladie et de la difficulté de reconstituer l'exposition de la population [114]. Il nous paraît clair, cependant, que les éléments que nous avons présentés dans les chapitres précédents plaident pour une action ambitieuse de réduction de l'exposition de la population aux facteurs de risque environnementaux, qui est aussi un devoir de justice pour un territoire qui a alimenté le pays en charbon, au prix d'effets massifs sur la santé et l'environnement.

Tableau 7.2 : Niveau de diplômes des 15 ans et plus dans la région Nord - Pas-de-Calais (personnes en cours de scolarité exclues)

Territoire	Aucun diplôme (%)			Diplôme inf. au bac. (%)			Bac. et plus (%)		
	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total
Bassin Minier	20,4	29,1	26,1	56,0	51,6	53,7	21,3	19,2	20,2
Hors Bassin Minier	22,8	23,5	22,0	51,8	50,5	51,2	27,7	26,0	26,8

Source : INSEE, recensement de 1999, traitement ORS Nord - Pas-de-Calais

Tableau 7.3 : Les propositions de l'ORS Nord - Pas-de-Calais en 1996

<p>Reconnaître la spécificité sans stigmatiser</p> <p>« Ne pas faire fonctionner la réflexion en la fondant sur des archétypes » mais « reconnaître que le handicap de santé [...] provient très certainement des conditions de vie »</p> <p>« Les habitants de ce territoire ont à la fois besoin d'être traités comme n'importe quel citoyen français, mais aussi d'avoir accès à tout ce qu'un citoyen français peut espérer trouver à sa disposition. »</p>
<p>Pousser, plus avant encore, les recherches appliquées et applicables à ce territoire</p> <p>« Il serait [...] d'une utilité certaine [...] de pouvoir suivre au plus près l'évolution des phénomènes de santé [...] ainsi que les mutations qui modèlent le corps social [...] et de qualifier, de plus près encore, les mouvements de population [...]. Sur ce dernier point, il faut souligner l'importance stratégique que revêtirait le suivi des dynamiques familiales et individuelles. »</p>
<p>Développer la prise en charge alcoologique dans sa diversité</p> <p>« Il y a tout à attendre d'une plus ample sensibilisation des acteurs locaux, et de la création de structures de prise en charge, d'actions de prévention innovantes. »</p>
<p>Investir dans une dynamique d'accompagnement des femmes qui ne se limite pas au local et à la seule maternité</p> <p>« Concrètement, cela signifie faciliter la mobilité des femmes, les aider à trouver la voie d'une plus grande mobilité »</p>
<p>Préserver l'avenir de la population et respecter les projets familiaux</p> <p>« Une prise en charge individualisée s'initiant dès le début de la grossesse. »</p>
<p>Encourager la constitution des réseaux locaux</p> <p>« La mise en place de réseaux est le garant de l'association possible entre logiques sociales, sanitaires et urbaines. »</p>

Source : ORS Nord - Pas-de-Calais [13]

8 Développement, environnement et santé

La mine est une industrie colossale, et son impact sur l'environnement a été massif [115]. Ainsi, au début des années 1970, le patrimoine foncier des Houillères représentait 21 600 hectares, dont 10 200 bâtis (siège d'exploitation, usines et cités), 11 400 non bâtis (bois, labours, friches et terrils pour 4 000 ha), soit 10 % de la superficie de notre zone d'étude.

La dégradation des paysages, l'apparition de friches industrielles, la pollution des sols ou des eaux, sont divers éléments défavorables, propres à constituer une contrainte supplémentaire dans les tentatives de reconversion et de développement économique [116]. Le pari de ce territoire est maintenant de se construire un avenir en se servant de cet héritage [117]. La requalification de l'ensemble du paysage représente aujourd'hui un enjeu considérable pour l'avenir et la production d'une image renouvelée de ce qui fut « le pays noir » [118].

Ainsi, l'objectif de la démarche de la candidature du Bassin Minier du Nord - Pas-de-Calais à l'Unesco pour une inscription sur la liste du Patrimoine Mondial de l'Humanité¹ est justement de battre en brèche les clichés et les stéréotypes fortement ancrés, de donner une image positive et attractive au territoire et de lui forger une nouvelle notoriété.

La reconquête de l'environnement est donc un volet majeur de la conversion du Bassin Minier [16]. D'autre part, l'interruption progressive des activités d'extraction s'est accompagnée de conséquences sociales et sanitaires majeures [13, 14]. Les acteurs du territoire, et en particulier les collectivités territoriales, sont au cœur de dynamiques visant à concilier développement économique, restructuration urbaine et environnementale et valorisation du patrimoine.

Les possibilités de valorisation du patrimoine minier sont multiples. Outre les aspects historiques et sociaux, les réserves foncières permettent, une fois réhabilitées, un nouvel essor. Ainsi, musées, centres historiques, parcs de loisirs ou activités culturelles ou tertiaires pourront occuper les anciens sites. On citera, par exemple, dans le Bassin Minier, le Centre Historique Minier de Lewarde, la piste de ski de Loisinor à Noeux-Les-Mines, le site du 11/19 de

Loos-en-Gohelle, qui accueille des associations culturelles, de sensibilisation à l'environnement ou des éco-entreprises, le site du 9/9 bis de Oignies, qui accueille la Mission Bassin Minier.

Par ailleurs, plusieurs grands projets de développement² sont en cours de conception ou de mise en œuvre comme le chantier du Louvre 2 à Lens, en lieu et place d'un ancien carreau de mine³, l'extension de la plate-forme multimodale de Dourges, le projet du site de Sainte-Henriette et celui du Grand parc naturel urbain à Drocourt dans l'agglomération d'Hénin-Carvin.

Ces grands projets de développement apportent ou apporteront des bénéfices en termes économiques, même si ceux-ci ne profitent pas toujours directement à la population du territoire⁴. Mais ils auront aussi des impacts environnementaux et sanitaires, potentiellement positifs (construction de logements, création d'espaces verts, création d'emplois, augmentation du niveau de vie) ou négatifs (augmentation du trafic routier et de l'exposition de la population à la pollution atmosphérique, congestion routière pouvant entraîner des situations de stress et de fatigue, imperméabilisation croissante des sols avec des conséquences sur l'écoulement et la pollution des eaux).

En France, des études d'impacts environnementaux sont devenues obligatoires⁵ *préalablement à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, pourraient porter atteinte à ce dernier*. Ces études visent à apprécier les conséquences des projets pour en limiter les impacts négatifs. Depuis le 1^{er} août 1997, l'étude d'impact doit comprendre une étude des effets sur la santé du projet soumis à autorisation⁶.

Cependant, tous les projets d'urbanisme et de développement ne sont pas touchés par cette obligation⁷. L'étude des effets sur la santé dans les études d'impact s'appuie sur la démarche classique d'évaluation des risques sanitaires et s'intéresse essentiellement aux effets potentiels des agents chimiques, biologiques et physiques pouvant être émis dans l'environnement du fait du projet⁸.

¹Le lecteur pourra se reporter au site de l'association Bassin Minier UNESCO : <http://www.bmu.fr/>.

²Voir <http://www.missionbassinminier.org/html/chantiers/projets.php?position=5>.

³Voir <http://www.nordpasdecals.fr/louvrelens/intro.asp>.

⁴Le Bassin Minier reste confronté à un développement important des phénomènes de pauvreté [18].

⁵Loi L.122-1 du Code de l'Environnement.

⁶Loi sur l'Air et l'Utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996.

⁷Décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977.

⁸Circulaire de la Direction Générale de la Santé n° 2001/185 du 11 avril 2001.

Tableau 8.1 : Déterminants potentiels de la santé considérés dans une démarche d'Évaluation de l'Impact Sanitaire

Facteurs	Exemples
Biologiques	Age, sexe, acteurs constitutionnels
Exposition in-utero	Alimentation de la mère, santé durant la grossesse
Comportement individuel et style de vie	Alimentation, consommation de tabac, d'alcool, activité physique, prise de risque
Environnement psychologique	Structure familiale, réseaux communautaires, culture, exclusion sociale
Environnement physique	Air, eau, logement, transport, bruit, gestion des déchets
Socio-économiques	Emploi, éducation
Services publics	Garde d'enfants, transport, commerces, éducation, loisirs, services de soins et santé, services sociaux (qualité et accessibilité)
Politiques publiques	Économique, sociale, insécurité, transport, santé

Source : traduit d'après [122]

Les projets de développement, au delà des polluants et nuisances émis, peuvent avoir, de façon plus globale un effet positif ou négatif sur les déterminants de la santé de la population : environnement physique, environnement de travail, comportements individuels, système de soins et déterminants sociaux, par exemple les liens sociaux de proximité, les solidarités informelles, l'organisation communautaire et territoriale, la protection sociale [119].

La démarche d'*Health Impact Assessment* (HIA), ou Évaluation de l'Impact Sanitaire (EIS), a été développée pour permettre de prendre en compte les effets des grands projets ou des programmes sur les déterminants de santé (tableau 8.1) [120–123]. Elle peut permettre d'apporter aux décideurs et à la population des informations sur les effets directs ou indirects sur la santé, que peut entraîner toute décision prise dans des domaines autres que celui de la santé.

L'Organisation Mondiale de la Santé a défini la démarche de l'EIS⁹ comme étant *une combinaison de procédures, méthodes et outils qui permettent de juger d'un programme ou d'un projet quant aux effets potentiels sur la santé d'une population et à la distribution de ces effets au sein de cette population*. L'objectif principal de l'EIS est d'influencer les décisions pour minimiser les effets négatifs et maximiser les bénéfiques sur la santé d'un projet. De la même façon, l'EIS vise à améliorer la santé de tous et à aller vers plus de justice sociale en réduisant les inégalités de santé. Cette démarche vise à inclure non seulement les déterminants de santé (par exemple les comportements individuels comme le tabagisme) mais aussi ce qu'on pourrait appeler les déterminants des déterminants (pourquoi les personnes fument-elle).

Il n'y a pas de modèle unique d'EIS. Leur période et leur durée d'application, leur importance varient selon les contextes et les enjeux, et selon les moyens

humains et financiers disponibles. Elles sont conduites dans un souci de démocratie et d'éthique, d'égalité et de développement durable [121]. La démarche peut être *rapide* ou *approfondie*. Dans le premier cas, l'analyse s'appuiera sur des informations et des données disponibles, et pourra être menée soit de manière technique, entre experts, soit de manière participative, en incluant les avis des différentes parties prenantes et en particulier de la population. L'analyse approfondie s'appuiera quant à elle sur une revue complète de la littérature concernée, sur un recueil de nouvelles données, sur une étude auprès de la population et sur de nombreux avis (experts, population, partenaires, professionnels). Si cette démarche peut paraître longue (de quelques mois à plusieurs années pour l'analyse approfondie), elle doit cependant aussi veiller à ne pas retarder la mise en œuvre du projet étudié.

Quelle soit *rapide* ou *approfondie*, la démarche d'EIS se déroule en plusieurs étapes :

- la sélection du projet permet de décider si celui-ci est susceptible de faire l'objet d'une EIS, et d'évaluer si les résultats de l'EIS ont des chances d'influencer les décisions ;
- la délimitation et la définition de l'étude permettent de préciser les thèmes, les champs et territoires sur lesquels elle va porter, les publics visés, les partenaires à impliquer et comment, le type de recherche à utiliser, la constitution d'un groupe de pilotage, le partage des responsabilités et la manière dont le suivi et l'évaluation seront effectués ;
- l'analyse des effets possibles sur la santé s'appuie sur le recueil, l'analyse et la confrontation des données obtenues à partir de sources documentaires et de données existantes, d'enquêtes, de débats, d'avis d'experts en fonction de la définition et du profil de la population concernée. Les impacts étudiés doivent être quantifiables ou au moins esti-

⁹Consensus de Göteborg en 1999.

- mables par modélisation ;
- les recommandations et l'aide à la décision par la rédaction d'un rapport, la communication des résultats et la négociation ;
 - le suivi et l'évaluation portant sur l'acceptation et la prise en compte des recommandations mais aussi sur l'exécution du projet et la conduite de l'EIS elle-même, de son efficacité, ainsi que du suivi des indicateurs relatifs aux déterminants de la santé et à l'état de santé de la population concernée.

L'étude des résultats d'EIS montre qu'il est souvent difficile de quantifier l'impact du projet sur les déterminants et sur la santé [124]. En effet, la disponibilité des données et les preuves scientifiques claires sur lesquelles doit s'appuyer l'évaluation quantitative font souvent défaut. Les résultats sont le plus souvent qualitatifs, ce qui ne remet pas en cause l'intérêt de la démarche. Des développements de la méthode de quantification des effets sur les déterminants socio-économiques ou les comportements, s'appuyant notamment sur des données modélisées, sont nécessaires.

Les projets et programmes ayant fait l'objet d'une démarche d'EIS concernent par exemple l'implantation ou l'extension d'infrastructures industrielles ou de transport, des projets d'urbanisme, des politiques publiques (interdiction de fumer, politique de transports...) [124].

Ainsi le projet de plan de déplacements élaboré par la municipalité de Londres a fait l'objet d'une EIS [125]. Le groupe de travail invité à participer à la démarche était composé d'élus de Londres et sa région en charge de la santé ou de l'environnement, d'experts spécialisés dans les démarches d'EIS, dans les transports ou la santé, de professionnels de santé publique, des autorités (locales, de la région de Londres, et sanitaires), de la police et de représentants de groupes comme les personnes âgées, les usagers des transports, les cyclistes et les piétons. Suite à cette EIS, le projet de plan de déplacements a inclus des recommandations portant sur la promotion d'un plan de transport durable pour les lieux de travail et les écoles, sur la priorité donnée aux infrastructures et services bénéficiant aux quartiers défavorisés de Londres, sur l'effort de promotion de la marche et du vélo, et sur un engagement à suivre l'impact sur la santé du plan de déplacement final et de sa mise en œuvre.

L'étude des impacts positifs et négatifs sur la santé et les inégalités du projet de Jardin Botanique National du Pays de Galles est un autre exemple de la démarche d'EIS [126]. Cette première expérience galloise sur un grand projet a permis de mettre en évidence les effets positifs sur la santé physique et mentale et sur l'environnement :

- de l'emploi créé pendant la phase de construction et la phase opérationnelle ;
- des retombées sur l'économie locale et l'augmentation des revenus de la population ;
- de l'impact sur les visiteurs pouvant pratiquer une activité physique sur le site ou faisant l'expérience d'un mode de vie *sain* ;
- de la sensibilisation des visiteurs à l'environnement ;
- de la fierté ressentie par la population locale.

Les effets négatifs considérés portaient sur les déplacements et l'impact de la pollution, des nuisances et des accidents associés. Parmi cette liste d'impacts, un petit nombre a pu être quantifié (impact de l'augmentation du trafic et de l'augmentation du revenu). Cependant, les résultats de l'étude qualitative ne sont pas sans intérêt. Ainsi, l'impact négatif du Jardin Botanique sur les inégalités a pu être évoqué : son implantation risquait d'entraîner une augmentation de la demande immobilière dans le voisinage du projet, et par conséquent une augmentation des prix du foncier et des loyers, qui risquait d'accroître les inégalités sociales et spatiales.

Sans prétendre aller aussi loin dans le cas des projets de développement, ce type de démarche et les applications réalisées au Royaume-Uni, en particulier cette application au projet du Jardin Botanique National du Pays de Galles, nous paraissent très riches, suffisamment pour mériter d'inspirer une réflexion pour les grands projets de développement du Bassin Minier, par exemple le projet de Louvre 2. En effet, cette démarche permet de prendre en compte des aspects plus larges de l'impact potentiel des projets sur la santé et l'environnement. Elle rejoint ainsi des préoccupations évoquées par les acteurs que nous avons rencontrés, par exemple les conséquences, sur le prix de l'immobilier à Denain, de l'extension de la ligne de tramway de Valenciennes. Cette démarche participative permet aussi d'impliquer la population dans le projet, et ce d'une façon qui nous paraît plus satisfaisante que la consultation réalisée lors d'une enquête publique classique.

9 Synthèse et propositions

9.1 Principales conclusions

Dans le Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais, le développement et l'interruption de l'activité d'extraction minière et des industries associées ont eu un impact majeur, sur l'environnement et la situation sanitaire et sociale de la population. Les projets d'avenir pour ce territoire nécessitent donc « une démarche globale prenant en compte ces aspects socioéconomiques, urbains et environnementaux » [16] mais aussi la situation sanitaire [14]. Nous avons souhaité contribuer à cette prise en compte en évaluant, au vu des données disponibles, des connaissances scientifiques actuelles, mais aussi du point de vue des acteurs du territoire, quels étaient les enjeux essentiels en santé environnementale, enjeux sur lesquels il faudrait agir pour contribuer à améliorer la santé de la population.

Notre démarche visait à déterminer des priorités d'action à l'échelle du territoire du Bassin Minier. Elle n'a donc pu être exhaustive. Cela ne signifie pas qu'il faille négliger les thématiques que nous n'avons pas abordées, en particulier la problématique du bruit lié aux infrastructures de transport et aux activités industrielles, la problématique des déchets urbains et industriels, de leur gestion et de leur élimination, et la question des installations industrielles à risque majeur. En effet, certaines de ces thématiques peuvent être, dans certaines circonstances, au premier plan des préoccupations locales.

Ainsi, le projet de décharge de déchets industriels spéciaux à Haulchin ou l'incinérateur de la Beuvrière font l'objet de débats animés. Par ailleurs, le Bassin Minier compte sur son territoire 27 établissements classés Seveso dont 19 « seuil haut ». La plate-forme chimique de Mazingarbe a été retenue pour mener une expérimentation sur la mise en œuvre d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Les PPRT permettent de contribuer à définir une stratégie de maîtrise des risques sur les territoires accueillant des sites industriels à risques. Ils combinent réduction des risques à la source, réglementation de l'urbanisation et des constructions et mesures foncières pouvant aller jusqu'à l'expropriation. Le PPRT de Mazingarbe, approuvé le 20 mars 2007 par arrêté préfectoral, n'a cependant pas fait, d'après les acteurs rencontrés, l'unanimité auprès des associations de riverains, malgré les discussions au sein du Comité Local d'Information et de Concertation (CLIC). Certains des acteurs rencontrés, tout en saluant leur existence, regrettent que ces lieux (CLIC, SPPPI, CLIS...) soient des lieux d'information plutôt que de négociation. Les aspects de communication, dans les démarches d'élaboration

des PPRT, ne doivent pas être négligés.

A l'issue de cette démarche, il nous apparaît que :

- une politique du logement, permettant à la population de vivre dignement dans un logement ne nuisant pas à sa santé ;
 - une politique durable de gestion de la ressource en eau, visant en particulier à limiter la contamination de la ressource par les résidus urbains ;
 - une politique soutenable de développement urbain et de déplacements, qui permette, sur ce territoire comme dans les autres grandes zones urbaines des pays industrialisés, de limiter l'impact sanitaire des polluants émis par les véhicules ; mais aussi un développement industriel durable, qui permette de limiter la dispersion de polluants dans l'environnement, et qui soit accompagné d'efforts pour remédier aux séquelles des activités industrielles passées ;
 - une politique ambitieuse de santé publique, ne négligeant pas l'impact sanitaire des facteurs de risque environnementaux et professionnels ;
- constituent des enjeux essentiels pour le territoire. Les propositions qui viennent conclure ce travail portent donc essentiellement sur ces enjeux.

Nous avons décliné ces quatre grands enjeux, sous forme d'objectifs, qui sont détaillés dans les pages suivantes. La mise en œuvre de ces propositions devrait être réalisée dans le respect des principes mis en avant lors de l'élaboration du PRASE [33] :

- la prévention des effets sur la santé causés par les polluants devrait reposer sur une action efficace de réduction de l'exposition de la population (réduction des émissions de polluants, réhabilitation des sites pollués) ;
 - les attentes et les plaintes de la population concernée par l'impact des activités polluantes doivent être prises en compte ;
 - les inégalités sociales en matière de qualité de l'environnement doivent être réduites ;
 - la pérennité des actions entreprises et l'évaluation de leur mise en œuvre et de leur efficacité doivent être assurés ;
 - les mesures de prévention ou de gestion qui conduiraient à transférer les risques vers d'autres populations ou d'autres territoires sont à proscrire ;
- et lors de l'élaboration du Plan National Santé Environnement [34] :
- assurer un haut niveau de protection de la population ;

- favoriser les actions de prévention, agir à la source en faisant respecter le principe pollueur-payeur et appliquer le principe de précaution en cas d'incertitudes scientifiques et développer les connaissances pour les lever ;
- assurer l'information et la mobilisation de tous afin que chacun puisse agir pour améliorer sa qualité de vie : professionnels de santé, éducateurs, grand public, industriels, médias... tout en veillant à ce que les actions locales engagées soient en accord avec ce qui est mené au niveau régional et national.

9.2 Propositions

Une politique ambitieuse de rénovation et de construction de logements accessibles financièrement, en veillant à ne pas encourager des phénomènes de ségrégation sociale

Malgré les efforts faits en matière de rénovation sur le territoire et les différents dispositifs d'action publique existants, les problématiques de logement insalubre sont encore préoccupantes dans certains centres urbains comme Valenciennes, Lens, Liévin et Bruay-la-Buissière. L'importance du parc minier fait de Maisons et Cités un partenaire incontournable de l'amélioration des conditions de logement. La question du logement est caractérisée par un manque d'information, de suivi et un manque de logements. Les mauvaises conditions de logement sont à resituer de manière plus globale dans les conditions matérielles de vie défavorables et dans les caractéristiques de l'environnement de voisinage (caractéristiques sociales et économiques des habitants du quartier, accès aux services : soin, éducation, transport).

Afin de guider les actions mises en œuvre dans le cadre des différents dispositifs d'action publique il convient de **mieux connaître la prévalence de l'habitat dégradé et mieux identifier les situations à risque.**

- Améliorer la connaissance de la prévalence et de la localisation des habitats dégradés, avec par exemple la mise en place d'un système d'information permettant de synthétiser et analyser les données disponibles et d'en acquérir de nouvelles.
- Améliorer la connaissance de la qualité de l'air intérieur et développer des outils pouvant être utilisés en routine pour caractériser la qualité de l'air intérieur.
- Améliorer la surveillance des intoxications par le monoxyde de carbone.
- Sensibiliser les acteurs au fait que l'impact sanitaire du logement est un enjeu majeur de santé environnementale.

Cependant, il ne faut pas attendre d'avoir suffisamment de connaissances pour agir en **encourageant les actions de prévention et de sensibilisation.**

- Améliorer la prévention des intoxications par le monoxyde de carbone, en s'appuyant sur des partenaires locaux (Maisons et Cités) et en impliquant les médecins généralistes du secteur, par exemple en les équipant de détecteurs de monoxyde de carbone.
- Encourager le dépistage ciblé du saturnisme infantile, en s'appuyant sur l'exemple de la démarche mise en œuvre dans l'arrondissement de Valenciennes, pour l'élargir aux autres centres urbains du Bassin Minier.
- Encourager le repérage environnemental du risque de saturnisme infantile dans les logements.
- Mettre en place une concertation autour de ces enjeux afin de mieux prendre en compte les besoins, les attitudes et les représentations de la population, et aussi des professionnels de la santé, de l'environnement et du logement.

Assurer une distribution d'eau de qualité tout en préservant les ressources en eau

L'exploitation minière et la forte densité de population dans le Bassin Minier ont contribué à dégrader durablement la qualité des ressources en eau. Les efforts des pouvoirs publics ont permis à la population de disposer d'une eau dont les concentrations en nitrates ne dépassent plus les recommandations sanitaires, même si elles restent élevées. Cependant, les actions entreprises sont palliatives et ne peuvent se substituer à une gestion durable de la ressource en eau, qui constitue un patrimoine à préserver pour les générations futures. Par ailleurs, la population n'a plus confiance en la qualité de l'eau. Enfin, les nitrates sont également un indicateur global de la dégradation de la ressource en eau.

Il convient donc de **mettre en œuvre une gestion durable des ressources en eau qui permette la distribution d'une eau de qualité.**

- Améliorer la connaissance de l'état de l'assainissement.
- Mettre en place une politique ambitieuse de rénovation de l'assainissement parallèlement à celle du logement.
- Surveiller les concentrations de pesticides dans les milieux et encourager une limitation de l'usage de ces produits.
- Compléter les actions entreprises afin de limiter l'exposition de la population aux nitrates par une politique de plus long terme visant à une gestion durable de la ressource en eau.
- Encourager la recherche de solutions alternatives d'approvisionnement en eau (en particulier pour les autres usages que la consommation humaine).
- Améliorer la communication et l'information de la population sur la qualité de l'eau.

Une politique soutenable de transport et de développement urbain et économique

Le Bassin Minier doit gérer les séquelles du passé (sols pollués, friches industrielles) afin de pouvoir assurer sa reconversion et son développement économique, sans créer de nouvelles pressions sur l'environnement et la santé. Les activités économiques actuelles génèrent encore, dans certains secteurs, des pollutions non négligeables (émissions atmosphériques industrielles et liées au trafic) même si celles-ci ont diminué, en particulier en raison de la disparition de gros émetteurs.

Pour soutenir une politique de développement durable et minimiser les impacts négatifs de l'environnement sur la santé, il convient d'abord de **remédier aux séquelles du passé.**

- Poursuivre la caractérisation des sols autour des sites émetteurs de plomb actuels ou passés.
- Encourager la recherche de méthodes de remédiation en prenant en compte les contraintes locales.
- Encourager et poursuivre les actions de remédiation des sols en particulier à l'extérieur des sites.
- Améliorer la connaissance de l'exposition au cadmium présent dans les sols autour de l'ancien site de Metaleurop et des risques sanitaires associés.

Il convient également de **réduire les pressions sur l'environnement liées aux activités actuelles.**

- Poursuivre les efforts visant à réduire la pollution liée au trafic, en se basant sur l'évaluation de l'impact sanitaire des mesures proposées, tout en veillant à ne pas aggraver les hétérogénéités spatiales et sociales d'exposition aux polluants.
- Développer en particulier l'offre de transports collectifs.
- Évaluer la dispersion des rejets des installations industrielles des arrondissements de Douai et Valenciennes (forte concentration d'émetteurs), en prenant en compte le cumul des différents rejets, l'impact du trafic routier et les interactions physico-chimiques dans l'atmosphère.
- Évaluer l'impact sanitaire des centrales thermiques du territoire, après avoir testé la faisabilité d'une telle approche.
- Mobiliser l'expertise permettant de diagnostiquer la source et les voies d'exposition des cas de saturnisme à Hornaing, afin de répondre aux inquiétudes de la population et des professionnels de santé.
- Améliorer la concertation entre industrie, pouvoirs publics et population en s'appuyant sur des dispositifs déjà existants, par exemple les SPPPI.

L'impact potentiel des projets de développement sur l'environnement et la santé doit être pris en compte dès la conception de ces projets.

Une politique de santé publique ambitieuse, ne négligeant pas l'impact sur la santé des facteurs de risques environnementaux et professionnels

Le constat est connu, la surmortalité dans le Bassin Minier par rapport à la moyenne régionale est particulièrement nette pour certaines maladies respiratoires, les maladies de l'appareil circulatoire et certaines causes de cancer. Si on peut évoquer le rôle de facteurs de risques comportementaux, l'impact des facteurs environnementaux et professionnels, des facteurs économiques, sociaux et culturels, mais aussi des modalités d'accès et de recours de la population à la prévention, au dépistage et aux soins doivent aussi être évoqués pour expliquer cette surmortalité.

- Mieux connaître l'incidence des maladies, en particulier des cancers, à l'intérieur de la région Nord - Pas-de-Calais, afin de mieux comprendre les phénomènes de surmortalité par cancer observés dans le Bassin Minier.
- Mieux connaître les représentations et les attitudes de la population du Bassin Minier par rapport à la santé et au système de soins, mais aussi par rapport aux risques environnementaux et professionnels, dans le but d'améliorer la prévention, le dépistage et la prise en charge des maladies.
- Encourager la mobilisation des acteurs locaux (Programmes Territoriaux de Santé, associations, collectivités...) autour de la *santé environnementale*.

Références

- [1] Prouvost H, Declercq C. *Santé et environnement : une exploration des enjeux sur le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais ; 2003.
- [2] Prouvost H, Foutry L, Declercq C, Tredez G, Lacoste O. *Enjeux en santé environnementale dans le Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais : bilan de la première phase*. Loos : Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais ; 2007.
- [3] Foutry L. *Les enjeux en santé et environnement dans le Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais : application du modèle DPSEEA aux problématiques de l'eau et du saturnisme infantile* [Rapport de stage de 1^{ère} année de Master]. Loos : Institut Lillois d'Ingénierie de la Santé, Université de Lille 2 ; 2007.
- [4] Momas I, Caillard JF, Lesaffre B. *Rapport de la Commission d'orientation du Plan National Santé-Environnement*. Paris : La Documentation Française ; 2004.
- [5] Gérin M, Gosselin P, Cordier S, Viau C, Quénel P, Dewailly E [Eds]. *Environnement et santé publique : fondements et pratiques*. St-Hyacinthe : Edisem ; 2003.
- [6] O'Neill M, Jerrett M, Kawachi I, Levy JI, Cohen AJ, Gouveia N, Wilkinson P, Fletcher T, Cifuentes L, Schwartz J, with input from participants of the workshop on air pollution and socioeconomic conditions. Health, wealth, and air pollution: advancing theory and methods. *Environ Health Perspect* 2003 ; 111: 1861-1870.
- [7] Goldberg M, Melchior M, Leclerc A, Lert F. Épidémiologie et déterminants sociaux des inégalités de santé. *Rev Epidemiol Sante Pub* 2003 ; 51 : 381-401.
- [8] Corvalàn CF, Kjellström T, Smith KR. Health, environment and sustainable development. Identifying links and indicators to promote action. *Epidemiology* 1999 ; 10: 656-660.
- [9] von Schirnding Y. Framework for linkages between health, environment and development. In: *Health in sustainable development planning: the role of indicators*. Geneva: World Health Organization; 2002: 105-20.
- [10] Vergriette B. *Santé environnement : problèmes et méthodes*. Paris : Ministère de l'Écologie et du Développement Durable ; 2002.
- [11] Dora C, Phillips M [Eds]. *Transport, environment and health*. Geneva: World Health Organization; 2000.
- [12] Mission Bassin Minier. *Le territoire*. Disponible sur <http://www.missionbassinminier.org> (consulté en juillet 2006).
- [13] Lacoste O, Spinosi L, Declercq C, Tillard B, Tricart M. *L'état de santé dans le Bassin houiller du Nord - Pas-de-Calais*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais ; 1996.
- [14] Lacoste O. Santé et mutations sociales dans « l'après-mine » du bassin houiller du Nord - Pas-de-Calais. *Annales des Mines* 1998 ; (12) : 70-73.
- [15] Lepez S, Poirier G, Rengot M, Lacoste O, Brosh S. *Prospective et vieillissement de la population dans le Bassin minier*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais ; 2004.
- [16] Kucheida JP. Après-Mine et environnement : quels droits pour les communes? *Annales des Mines* 1999 ; (13) : 51-54.
- [17] *Regards sur le territoire*. Hénin Beaumont : Syndicat Mixte SCOT des Agglomérations de lesn-Liévin et Hénin-Carvin ; 2005.
- [18] *Le Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais. Mobilités et territoires. 1990-1999*. Profils Nord - Pas-de-Calais n° 73. Lille : Institut National de la Statistique et des Études Économiques, Direction Régionale Nord - Pas-de-Calais ; 2003.
- [19] *L'environnement en France*. Orléans : Institut français de l'environnement ; 2006.

- [20] Le Maner Y. *Du coron à la cité. Un siècle d'habitat minier dans le Nord-Pas-de-Calais 1850-1950*. Lewarde : Centre Historique minier ; 1995.
- [21] Desmettres P. *Connaissance de la qualité de l'air intérieur en région Nord-Pas-de-Calais. Phase 1 du programme HABIT'AIR Nord-Pas-de-Calais*. Arras : Comité Départemental d'Habitat et d'Aménagement Rural ; 2006. Disponible sur <http://www.lairvudelinterieur.fr> (consulté le 15 octobre 2007).
- [22] Mandin C, Blanchard O. *Identification des perspectives d'étude dans le cadre du programme HABIT'AIR Nord-Pas-de-Calais. Phase 1, 2004-2005*. Verneuil-en-Halatte : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques ; 2006.
- [23] Mandin C, Blanchard O. *Identification des perspectives d'étude dans le cadre du programme HABIT'AIR Nord-Pas-de-Calais. Phase 2, 2007*. Verneuil-en-Halatte : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques ; 2006.
- [24] Frumkin H. Healthy places: exploring the evidence. *Am J Public Health* 2003; 93: 1451-1456.
- [25] *Pauvreté et territoires en Nord-Pas-de-Calais*. Lille : Institut National de la Statistique et des Études Économiques, Direction Régionale Nord-Pas-de-Calais ; 2006.
- [26] Townsend P. Deprivation. *Journal of Social Policy* 1987; 16: 125-146.
- [27] Declercq C, Labbe E, Obein L, Poirier G, Lacoste O. *Inégalités socio-spatiales de mortalité dans la région Nord-Pas-de-Calais*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord-Pas-de-Calais ; 2004.
- [28] Krieger J, Higgins DL. Housing and health: time again for public health action. *Am J Public Health* 2002; 92: 758-768.
- [29] Institute of Medicine. *Damp indoor spaces and health*. Washington, DC: National Academy Press; 2004.
- [30] Mitchell CS, Zhang JJ, Sigsgaard T, Jantunen M, Liroy PJ, Samson R, Karol MH. Current state of the science: health effects and indoor environmental quality. *Environ Health Perspect* 2007; 115: 958-964.
- [31] *Plomb dans l'Environnement. Quels risques pour la santé ?* Paris : les Éditions INSERM ; 1999.
- [32] Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, Groupe des experts chargé d'élaborer les référentiels de la prise en charge des intoxications oxycarbonées. *Repérer et diagnostiquer les intoxications oxycarbonées*. Paris : Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France ; 2005.
- [33] *PRASE. Programme régional d'action en santé-environnement*. Lille : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales Nord-Pas-de-Calais ; 2000.
- [34] *Santé environnement. Franchir une nouvelle étape dans la prévention des risques sanitaires liés à l'environnement. Plan national 2004-2008*. Paris : Ministère de la Santé et de la Protection Sociale, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Ministère de l'Emploi, du Travail et de la Cohésion Sociale, Ministère délégué à la Recherche ; 2004.
- [35] *Santé environnement Nord-Pas-de-Calais. Franchir une nouvelle étape dans la prévention des risques sanitaires liés à l'environnement. Programme régional santé environnement 2005-2009*. Lille : Préfecture de la Région Nord-Pas-de-Calais ; 2006.
- [36] *Déclarer, agir, prévenir. Le nouveau dispositif de surveillance des maladies à déclaration obligatoire*. Saint-Maurice : Institut de Veille Sanitaire ; 2003.
- [37] Canfield RL, Henderson Cr, jr., Cory-Slechta DA, Cox C, Jusko TA, Lanphear BP. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 microg per deciliter. *N Engl J Med* 2003; 348: 1517-26.
- [38] Lanphear BP, Hornung R, Khoury J, Yolton K, Baghurst P, Bellinger DC, Canfield RL, Dietrich KN, Bornschein R, Greene T, Rothenberg SJ, Needleman HL, Schnaas L, Wasserman G, Graziano J, Roberts R. Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environ Health Perspect* 2005; 113: 894-9.
- [39] *Moniteur des PRS*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord-Pas-de-Calais ; 2002.
- [40] Declercq C, Ladrière L, Brigaud T, Leclercq M, Haguenoer JM. *Programme de dépistage du saturnisme infantile autour du site METALEUROP de Noyelles-Godault. Bilan de la campagne 2001-2002*. Lille : ORS Nord-Pas-de-Calais ; 2003.
- [41] *Moniteur des PRS*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord-Pas-de-Calais ; 2003.

- [42] *Surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin*. Saint-Maurice : Réseau National de Santé Publique ; 1997.
- [43] Georges A. *Les intoxications accidentelles au monoxyde de carbone dans le Pas-de-Calais. État des lieux et préconisations*. Rennes : Mémoires de l'École Nationale de Santé Publique ; 2005.
- [44] Groupe Régional Intoxications au monoxyde de carbone. *Surveillance des intoxications au monoxyde de carbone dans la région Nord-Pas-de-Calais. 18 septembre 2006*. Disponible sur http://nord-pas-de-calais.sante.gouv.fr/sante-publique/sanenv/monoxyde/1surveillance_intoxications.ppt (consulté le 30 avril 2007).
- [45] *Groupe de travail régional sur les intoxications au CO. Sous-groupe thématique Prévention-Information. Synthèse des activités 2005*. Lille : Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique ; 2005.
- [46] Agence de l'Eau Artois-Picardie. *Le bassin minier*. 2007. Disponible sur http://www.eau-artois-picardie.fr/spip.php?page=article-imprim&id_article=966 (Consulté le 15 juillet 2007).
- [47] *Schéma de cohérence territoriale Grand Douaisis. Synthèse de l'état initial de l'environnement*. Douai : Syndicat mixte du SCOT Grand Douaisis ; 2004.
- [48] *L'industrie au regard de l'environnement en 2005*. Douai : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement Nord - Pas-de-Calais ; 2006.
- [49] Prouvost H, Declercq C. *Exposition de la population aux pesticides dans la région Nord - Pas-de-Calais : apports du programme PHYTO AIR*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais ; 2005.
- [50] Coutellier A, Le Jeannic F. La facture d'eau domestique en 2004. *Le 4 pages IFEN 2007 ; (117) : 1-4*.
- [51] *Guidelines for drinking-water quality. Third edition, incorporating first addendum. Volume 1. Recommendations*. Copenhagen: World Health Organization; 2006.
- [52] *Qualité des eaux destinées à la consommation humaine*. Lille : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales Nord - Pas-de-Calais ; 2004.
- [53] *Analyse des consommations d'eau en bouteille par rapport à l'eau du robinet. Phase quantitative, Octobre 2006*. Douai : Agence de l'Eau Artois-Picardie ; 2006.
- [54] Greer FR, Shannon M and the American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition & American Academy of Pediatrics Committee on Environmental Health. Infant methemoglobinemia: the role of dietary nitrate in food and water. *Pediatrics* 2005; 116: 784-786.
- [55] Zmirou D, Lefèvre F, Cote R. Incidence de la méthémoglobinémie du nourrisson en France : données récentes. In : Société Française de Santé Publique. *Les Nitrates. Effet de mode ou vrai problème de santé ?* Vandœuvre-lès-Nancy : Société Française de Santé Publique ; 1994 : 102-113.
- [56] Ward MH, de Kok TM, Levallois P, Brender J, Gulis G, Nolan BT, VanDerslice J. Workgroup report: Drinking-water nitrate and health—recent findings and research needs. *Environ Health Perspect* 2005; 113: 1607–1614.
- [57] van Grinsven HJM, Ward MH, Benjamin N, de Kok TM. Does the evidence about health risks associated with nitrate ingestion warrant an increase of the nitrate standard for drinking water? *Environ Health* 2006; 5: 26.
- [58] Grosse Y, Baan R, Straif K, Secretan B, Ghissassi FE, Cogliano V, on behalf of the WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of nitrate, nitrite, and cyanobacterial peptide toxins. *Lancet Oncol* 2006; 7: 628–629.
- [59] Manassaram DM, Backer LC, Moll DM. A review of nitrates in drinking water: maternal exposure and adverse reproductive and developmental outcomes. *Environ Health Perspect* 2006; 114: 320–327 .
- [60] *Cadastre des émissions de polluants atmosphériques dans le Nord - Pas-de-Calais*. Lille : ATMO Nord - Pas-de-Calais ; 2006.
- [61] *WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment*. Geneva: World Health Organization; 2006.
- [62] Brunekreef B, Holgate ST. Air pollution and health. *Lancet* 2002; 360: 1233–42.
- [63] *Bilan de la qualité de l'air en France en 2006 et des principales tendances observées au cours de la période 1999–2006*. Paris : Ministère de l'Écologie et du Développement Durable ; 2007.

- [64] Chaix B, Gustafsson S, Jerrett M, Kristersson H, Lithman T, Boalt A, Merlo J. Children's exposure to nitrogen dioxide in Sweden: investigating environmental injustice in an egalitarian country. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60: 234-241.
- [65] Jerrett M, Burnett RT, Ma R, Pope CA, Krewski D, Newbold KB, Thurston G, Shi Y, Finkelstein N, Calle EE, Thun MJ. Spatial analysis of air pollution and mortality in Los Angeles. *Epidemiology* 2005; 16: 727-736.
- [66] *Étude des teneurs en benzène-toluène-xylènes sur les centres ville de Valenciennes (et dioxyde d'azote), Douai, Maubeuge et Cambrai par la méthode des échantillonneurs passifs. Juin à juillet 2002. Rapport d'étude.* Valenciennes : AREMASSE ; sans date.
- [67] *Étude des teneurs en benzène-toluène-xylènes sur les centres ville de Valenciennes (et dioxyde d'azote), Douai, Maubeuge et Cambrai par la méthode des échantillonneurs passifs. Juin à juillet 2002. Rapport d'étude.* Lille : ATMO Nord - Pas-de-Calais ; sans date.
- [68] Zoom sur les campagnes de mesures des composés organiques volatils en proximité industrielle. *L'air des beffrois. Bulletin d'information sur la qualité de l'air en Nord - Pas-de-Calais* 2007 ; (10) : 20-21.
- [69] *Campagne de mesures de la qualité de l'air. Mesure des pesticides en Nord - Pas-de-Calais, avril 2005 à mars 2006.* Lille : ATMO Nord - Pas-de-Calais ; 2007.
- [70] World Health Organization. *Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide.* Copenhagen: World health Organization; 2003.
- [71] Pope CA, Dockery DW. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc* 2006; 56: 709-742.
- [72] Kunzli N. The public health relevance of air pollution abatement. *Eur Respir J* 2002; 20: 198-209.
- [73] *Quantification of the health effects of exposure to air pollution.* Copenhagen: World health Organization; 2001.
- [74] *Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine : guide méthodologique.* Saint-Maurice : Institut de Veille Sanitaire ; 1999.
- [75] *Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine. Version actualisée du guide méthodologique.* Mars 2003. Saint-Maurice : Institut de Veille Sanitaire ; 2003.
- [76] *Plan Régional pour la Qualité de l'Air. L'air se découvre... avec le PRQA Nord - Pas-de-Calais.* Lille ; 2000.
- [77] *Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur Lens de 2000 à 2002.* Lille : Cellule Interrégionale d'Épidémiologie Nord ; sans date.
- [78] *Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur Douai de 2000 à 2002.* Lille : Cellule Interrégionale d'Épidémiologie Nord ; sans date.
- [79] *Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur le Valenciennois de 1999 à 2001.* Lille : Cellule Interrégionale d'Épidémiologie Nord ; sans date.
- [80] Levy JI, Greco SL, Spengler JD. The importance of population susceptibility for air pollution risk assessment: a case study of power plants near Washington, DC. *Environ Health Perspect* 2002; 110: 1253-1260.
- [81] Levy JI, Wilson AM, Zwack LM. Quantifying the efficiency and equity implications of power plant air pollution control strategies in the United States. *Environ Health Perspect* 2007; 115: 743-750 .
- [82] Levy JI, Spengler J D, Hlinka D, Sullivan D, Moon D. Using CALPUFF to evaluate the impacts of power plant emissions in Illinois: model sensitivity and implications. *Atmospheric Environment* 2002; 36: 1063-1075.
- [83] Frère S, Blanchet A. *Investigations pour une meilleure gestion des plaintes liées aux pollutions atmosphériques et olfactives.* Lille : Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique, 2003.
- [84] Callon M, Lascousmes P, Barthe Y. *Agir dans un monde incertain.* Paris : Le Seuil, 2001.
- [85] Miquel PH, Haeghebaert S, Che D, Campese C, Guitard C, Brigaud T, Thérouanne M, Panié M, Jarraud S, Ilef D. Épidémie communautaire de légionellose, Pas-de-Calais, France, novembre 2003-janvier 2004. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire* 2004 ; (36-37) : 179-181.
- [86] Tran Minh N, Ganiayre F, Lapidus N, Che D, Campese C, Ilef D, Desenclos JC et le groupe d'investigation. Enquête cas-témoins de cas groupés communautaires de légionellose, Pas-de-Calais, France, novembre 2003-janvier 2004. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire* 2004 ; (36-37) : 181-182.

- [87] *Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2006.
- [88] *Santé et environnement. Enjeux et clés de lecture*. Maisons-Alfort : Agence Française de Sécurité Sanitaire, de l'Environnement et du Travail ; 2005.
- [89] *Quatorze ans de requalification de friches industrielles dans la région Nord - Pas-de-Calais. Le bilan de l'EPF 1991-2004*. Lille : Etablissement Public Foncier ; 2004.
- [90] *Impact sur la santé humaine de la pollution des sols du secteur industriel de Noyelles-Godault et Auby*. Lille : Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie Nord ; 2000.
- [91] van Oort F, Gaultier JP, Hardy R, Bourennane H. Dissemination and spatial variability of metal pollutants generated by past metallurgical activity of a zinc smelter in surrounding agricultural land (Mortagne-du-Nord, Northern France). *ENSMP Mém Sc de la Terre* 2001; 40: 157-160.
- [92] Pruvot C, Douay F, Fourrier H, Waterlot C. *Risk assessment of human health in an area strongly contaminated by heavy metals*. *J Soils Sediments* 2006; (4): 215-220.
- [93] Douay F, Roussel H, Fourrier H, Heyman C, Chateau G. Investigation of Heavy Metal Concentrations on Urban Soils, Dust and Vegetables Nearby a Former Smelter Site in Mortagne du Nord, Northern France. *J Soils Sediments* 2007 (sous presse).
- [94] Declercq C, Beaubois M. *Programme de dépistage du saturnisme infantile autour du site METALEUROP de Noyelles-Godault. Bilan de la campagne 1999-2000*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais ; 2000.
- [95] Declercq C, Ladrière L, Brigaud T, Leclercq M, Haguenoer JM. *Programme de dépistage du saturnisme infantile autour du site METALEUROP de Noyelles-Godault. Bilan de la campagne 2001-2002*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais ; 2003.
- [96] Declercq C, Prouvost H, Ladrière L, Brigaud L, Labat L, Haguenoer JM. *Children's blood lead levels around a primary lead smelter in northern France [Poster]*. International Conference on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, september 2-6, 2006.
- [97] Prouvost H, Declercq C, Heyman C, Roger C. Contribution des différentes voies d'exposition au *plomb et au cadmium de la population vivant dans le secteur de Noyelles-Godault et Auby*. Lille : Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais ; 2003.
- [98] Nawrot T, Plusquin M, Hogervorst J, Roels HA, Celis H, Thijs L, Vangronsveld J, Van Hecke E, Staessen JA. Environmental exposure to cadmium and risk of cancer: a prospective population-based study. *Lancet Oncol* 2006; 7: 119-26.
- [99] Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement Nord - Pas-de-Calais. *Politique de gestion des sols et des sites pollués*. ; 2007. Disponible sur <http://www.nord-pas-de-calais.drire.gouv.fr/> (consulté en mars 2007).
- [100] Menvielle G, Leclerc A, Chastang J, Luce, D. Social inequalities in breast cancer mortality among French women: disappearing educational disparities from 1968 to 1996. *Br J Cancer* 2006; 94: 152-155.
- [101] Leclerc A, Chastang J, Menvielle G, Luce D. Socioeconomic inequalities in premature mortality in France: have they widened in recent decades? *Soc Sci Med* 2006; 62: 2035-2045.
- [102] Pearce N. Why study socioeconomic factors and cancer? In: Kogevinas M, Pearce N, Susser M, Boffetta P, eds. *Social inequalities and cancer*. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 1997: 17-23.
- [103] Lynch JW, Smith GD, Kaplan GA, House JS. Income inequality and mortality: importance to health of individual income, psychosocial environment, or material conditions. *Bmj* 2000; 320: 1200-4.
- [104] Roussel I. Les inégalités sociospatiales liées au risque induit par la pollution de l'air dans la région Nord - Pas-de-Calais. in Aïach P, Marseille M, Theis I. *Pourquoi ce lourd tribut payé au cancer. Le cas exemplaire du Nord - Pas-de-Calais*. Rennes : Éditions de l'École Nationale de Santé Publique ; 2004.
- [105] Rizk C. Le cadre de vie des ménages les plus pauvres. *INSEE Première* 2003 ; (926) : 1-4.
- [106] Maurin E. *Le ghetto français. Enquête sur le séparatisme social*. Paris : Le Seuil ; 2004.
- [107] Prouvost H, Poirier G. Influence des facteurs socio-économiques sur le recours au dépistage du cancer chez les femmes du Nord - Pas-de-Calais : résultats de l'enquête décennale Santé, France, 2002. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire* 2007 ; (2-3) : 17-20.

- [108] Ben-Shlomo Y, Kuh D. A life course approach to chronic disease epidemiology: conceptual models, empirical challenges and interdisciplinary perspectives. *Int. J. Epidemiol* 2002; 31: 285–293.
- [109] Naess Ø, Claussen B, Thelle DS, Davey Smith G. Cumulative deprivation and cause specific mortality. A census based study of life course influences over three decades. *J Epidemiol Community Health* 2004; 58: 599–603.
- [110] Dubar C, Gayot G, Hédoux J. Sociabilité minière et changement social à Sallaumines et à Noyelles-sous-Lens (1900–1980). *Revue du Nord* 1982; 64 : 365–463.
- [111] Levêque A, Humblet PC, Lagasse R. Atlas de la mortalité évitable en Belgique 1985–1999. *Arch Public Health* 1999; 57 : 1–87.
- [112] *Tableau de bord transfrontalier de la santé. Chapitre 7. Causes médicales de décès*. Observatoire Régional de la Santé Champagne-Ardenne, Observatoire Régional de la Santé et du Social de Picardie, Observatoire de la Santé du Hainaut; 2007. Accessible sur <http://www.or2s.fr/Portails/0/TBTS/Deces200807.pdf> (consulté le 20 octobre 2007).
- [113] Hunt K, Macintyre S. Genre et inégalités sociales en santé. In : Leclerc A, Fassin D, Grandjean H, Kaminski M, Lang T. *Les inégalités sociales de santé*. Paris : La découverte ; 2000.
- [114] Boffetta P, Nyberg F. Contribution of environmental factors to cancer risk. *Br Med Bull* 2003; 68: 71–94.
- [115] Melliez F. Un exemple fructueux de développement non durable : le bassin minier Nord - Pas-de-Calais. *Annales des Mines* 1998 ; (12) :53–60.
- [116] Letombe G, Zuindeau B. Gestion des externalités environnementales dans le bassin minier du Nord - Pas-de-Calais : une approche en terme de proximité. *Développement Durable et Territoires* 2006. Disponible sur <http://developpementdurable.revues.org/document2688.html> (consulté le 20 octobre 2007).
- [117] *Des villes et des hommes. Le devenir de l'ancien bassin minier*. Lille : Prefecture de la région Nord - Pas-de-Calais, Secrétariat Général pour les Affaires Régionales ; 1995.
- [118] Paris D. Aménagement et développement des territoires après le charbon dans le Nord - Pas-de-Calais. *Annales des Mines* 1998 ; (12) : 61–69.
- [119] Whitehead M, Dahlgren G. What can be done about inequalities in health? *Lancet* 1991; 338: 1059–63.
- [120] Davenport C, Mathers J, Parry J. Use of health impact assessment in incorporating health considerations in decision making *J Epidemiol Community Health* 2006;60:196–201.
- [121] Joffe M, Mindell J. Health impact assessment. *Occup Environ Med* 2005; 62: 907–12.
- [122] Lock K. Health impact assessment *British Med J* 2000; 320: 1395–98.
- [123] Kemm J. Health impact assessment: a tool for healthy public policy. *Health Promotion International* 2001; 16: 79–85.
- [124] Veerman JL, Barendregt JJ, Mackenbach JP. Quantitative health impact assessment: current practice and future directions. *J Epidemiol Community Health* 2005; 59: 361–70.
- [125] Mindell J, Sheridan L, Joffe M, Samson-Barry H, Atkinson S. Health impact assessment as an agent of policy change: improving the health impacts of the mayor of London's draft transport strategy. *J Epidemiol Community Health* 2004; 58: 169–174.
- [126] Kemm J, Breeze C. Health impact assessment report - National Botanic Garden Wales. Cardiff: Health Impact Assessment Unit, Welsh Combined Centers for Public Health; 2000. Disponible sur <http://www.who.int/hia/examples/tourism/whohia004/en/index.html> (consulté en octobre 2003).

Composition communale du territoire étudié

Nous avons considéré dans la présente étude, sous le nom de Bassin Minier, un domaine défini à partir de la liste des 162 communes de la région Nord - Pas-de-Calais, adhérentes de l'Association des Communes Minières (ACOM). Nous avons ajouté à cette liste l'ensemble des communes composant les communautés de communes ou d'agglomération auxquelles appartenaient les communes de cette première liste, à l'exception des communautés de communes dont une ou deux communes seulement étaient adhérentes de l'ACOM ; soit les communautés de communes Osartis, de la Haute-Deule, du Sud-Pévélois et du Canton de Fauquembergues : dans ce cas, seules les communes adhérentes ont été retenues. La liste ci-dessous présente les 284 communes retenues (code INSEE entre parenthèses), classées par intercommunalité.

Communauté d'Agglomération d'Hénin-Carvin : Bois-Bernard (62148), Carvin (62215), Courcelles-Les-Lens (62249), Courrières (62250), Dourges (62274), Drocourt (62277), Évin-Malmaison (62321), Hénin-Beaumont (62427), Leforest (62497), Libercourt (62907), Montigny-En-Gohelle (62587), Noyelles-Godault (62624), Oignies (62637), Rouvroy (62724).

Communauté d'Agglomération de l'Artois : Annequin (62034), Annezin (62035), Auchel (62048), Auchy-Les-Mines (62051), Bajus (62077), Barlin (62083), Béthune (62119), Beugin (62120), Beuvry (62126), Billy-Berclau (62132), Bruay-La-Buissière (62178), Calonne-Ricouart (62194), Camblain-Châtelain (62197), Cambrin (62200), Cauchy-À-La-Tour (62217), Caucourt (62218), Chocques (62224), La-Comté (62232), La-Couture (62252), Cuinchy (62262), Diéval (62269), Divion (62270), Douvrin (62276), Essars (62310), Estrée-Cauchy (62314), Festubert (62330), Fresnicourt-Le-Dolmen (62356), Gauchin-Le-Gal (62366), Givenchy-Les-La-Bassée (62373), Gosnay (62377), Haillicourt (62400), Haisnes (62401), Hermin (62441), Hersin-Coupigny (62443), Hesdigneul-Les-Béthune (62445), Hinges (62454), Houchin (62456), Houdain (62457), Labeuvrière (62479), Lapugnoy (62489), Locon (62520), Lorgies (62529), Lozinghem (62532), Maisnil-Les-Ruitz (62540), Marles-Les-Mines (62555), Neuve-Chapelle (62606), Noyelles-Les-Vermelles (62626), Oblinghem (62632), Ourton (62642), Rebreuve-Ranchicourt (62693), Richebourg (62706), Ruitz (62727), SAILLY-Labourse (62735), Vendin-Les-Béthune (62841), Vermelles (62846), Verquin (62848), Vieille-Chapelle (62851), Violaines (62863)

Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut : Abscon (59002), Avesnes-Le-Sec (59038), Belling (59064), Bouchain (59092), Bruille-Saint-Amand (59114), Château-L'abbaye (59144), Denain (59172), Douchy-Les-Mines (59179), Escaudain (59205), Escoutpont (59207), Flines-Les-Mortagne (59238), Hasnon (59284), Haspres (59285), Haulchin (59288), Haveluy (59292), Hélesmes (59297), Hérin (59302), Hordain (59313), Lieu-Saint-Amand (59348), Louches (59361), Marquette-En-Ostrevant (59387), Mastaing (59391), Maulde (59393), Millonfosse (59403), Mortagne-Du-Nord (59418), Neuville-Sur-Escaut (59429), Nivelles (59434), Noyelles-Sur-Selle (59440), Oisy (59446), Raismes (59491), Roelux (59504), Saint-Amand-Les-Eaux (59526), La-Sentinelle (59564), Thiant (59589), Trith-Saint-Léger (59603), Wallers (59632), Wasnes-Au-Bac (59645), Wavrechain-Sous-Denain (59651), Wavrechain-Sous-Faulx (59652)

Communauté d'Agglomération de Lens-Liévin : Ablain-Saint-Nazaire (62001), Acheville (62003), Aix-Noulette (62019), Angres (62032), Annay-sous-Lens (62033), Avion (62065), Benifontaine (62107), Billy-Montigny (62133), Bouvigny-Boyeffles (62170), Bully-Les-Mines (62186), Carency (62213), Éleu-Dit-Leauwette (62291), Estevelles (62311), Fouquières-Les-Lens (62351), Givenchy-En-Gohelle (62371), Gouy-Servins (62380), Grenay (62386), Harnes (62413), Hulluch (62464), Lens (62498), Liévin (62510), Loison-Sous-Lens (62523), Loos-En-Gohelle (62528), Mazingarbe (62563), Mericourt (62570), Meurchin (62573), Noyelles-Sous-Lens (62628), Pont-À-Vendin (62666), Sains-En-Gohelle (62737), Sallaumines (62771), Servins (62793), Souchez (62801), Vendin-Le-Vieil (62842), Villers-Au-Bois (62854), Vimy (62861), Wingles (62895)

Communauté d'Agglomération de Valenciennes-Métropole : Anzin (59014), Artres (59019), Aubry-Du-Hainaut (59027), Aulnoy-Lez-Valenciennes (59032), Beuvrages (59079), Bruay-Sur-L'Escaut (59112), Conde-Sur-L'Escaut (59153), Crespin (59160), Curgies (59166), Estreux (59215), Famars (59221), Fresnes-Sur-Escaut (59253), Hergnies (59301), Maing (59369), Marly (59383), Monchaux-Sur-Ecaillon (59407), Odomez (59444), Onnaing (59447), Petite-Forêt (59459), Préseau (59471), Prouvy (59475), Quarouble (59479), Querenaing (59480), Quiévrechain (59484), Rombies-Et-Marchipont (59505), Rouvignies (59515), Saint-Aybert (59530), Saint-Saulve (59544), Saultain (59557), Sebourg (59559), Thivencelle (59591), Valenciennes (59606), Verchain-Maugre (59610), Vicq (59613), Vieux-Condé (59616)

Communauté d'Agglomération du Douaisis : Anhiers (59007), Arleux (59015), Aubigny-Au-Bac (59026), Aubry (59028), Brunemont (59115), Bugnicourt (59117), Cantin (59126), Courchelettes (59156), Cuincy (59165), Dechy (59170), Douai (59178), Erchin (59199), Esquerchin (59211), Estrées (59214), Faumont (59222), Féchain (59224), Ferin (59228), Flers-En-Escrebieux (59234), Flines-Lez-Raches (59239), Fressain (59254), Goeulzin (59263), Guesnain (59276), Hamel (59280), Lallaing (59327), Lambres-Lez-Douai (59329), Lauwin-Planque (59334), Lécluse (59336), Marcq-En-Ostrevent (59379), Râches (59486), Raimbeaucourt (59489), Roost-Warendin (59509), Roucourt (59513), Sin-Le-Noble (59569), Villers-Au-Tertre (59620), Waziers (59654)

Communauté de Communes Artois-Flandres : Blessy (62141), Estrée-Blanche (62313), Guarbecque (62391), Isbergues (62473), Lambres (62486), Liettes (62509), Ligny-Les-Aire (62512), Lingham (62517), Mazinghem (62564), Quernes (62676), Rely (62701), Rombly (62720), Saint-Hilaire-Cottes (62750), Witternesse (62900)

Communauté de Communes Artois-Lys : Allouagne (62023), Ames (62028), Amettes (62029), Auchy-Au-Bois (62049), Bourecq (62162), Burbure (62188), Busnes (62190), Calonne-Sur-La-Lys (62195), Ecquedecques (62286), Ferfay (62328), Gonnehem (62376), Ham-En-Artois (62407), Lespesses (62500), Lières (62508), Lillers (62516), Mont-Bernanchon (62584), Norrent-Fontes (62620), Robecq (62713), Saint-Floris (62747), Saint-Venant (62770), Westrehem (62885)

Communauté de Communes de la Haute-Deule : Bauvin (59052)

Communauté de Communes de Nœux et Environs : Drouvin-Le-Marais (62278), Fouquereuil (62349), Fouquières-Les-Béthune (62350), Labourse (62480), Nœux-Les-Mines (62617), Vaudricourt (62836)

Communauté de Communes du Canton de Fauquembergues : Enquin-Les-Mines (62295)

Communauté de Communes du Cœur d'Ostrevent : Aniche (59008), Auberchicourt (59024), Bruille-Lez-Marchiennes (59113), Écaillon (59185), Émerchicourt (59192), Erre (59203), Fenain (59227), Hornaing (59314), Lewarde (59345), Loffre (59354), Marchiennes (59375), Masny (59390), Monchecourt (59409), Montigny-En-Ostrevent (59414), Pecquencourt (59456), Rieulay (59501), Somain (59574), Tilloy-Lez-Marchiennes (59596), Vred (59629), Wandignies-Hamage (59637), Warlaing (59642)

Communauté de Communes du Sud Pévélois : Ostricourt (59452), Wahagnies (59630)

Communauté de communes Osartis : Corbehem (62240)

Liste des tableaux

2.1	Composition du Comité d'appui	12
2.2	Axes prioritaires	13
2.3	Acteurs rencontrés pour un entretien	13
3.1	Situation démographique des intercommunalités du Bassin Minier	16
3.2	Logements anciens et inconfortables dans les intercommunalités du Bassin Minier	19
3.3	Enfants de moins de 7 ans vivant dans un logement ancien ou inconfortable dans les intercommunalités du Bassin Minier en 1999	19
3.4	Mode de chauffage dans les arrondissements de la région en 2002 (% des foyers équipés)	21
3.5	Quelques indicateurs socioéconomiques dans les intercommunalités du Bassin Minier en 1999	24
3.6	Dépistage du saturnisme dans l'arrondissement de Valenciennes	26
3.7	Intoxications au monoxyde de carbone dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2002	28
4.1	Rejets industriels de métaux dans l'eau en 2005 dans le Bassin Minier	35
4.2	Évolution des teneurs en nitrates dans les communes du Bassin Minier où cette teneur a dépassé au moins une fois 50 mg/L entre 2002 et 2005	37
4.3	Attitudes vis-à-vis de l'eau du robinet dans le bassin Artois-Picardie	39
5.1	Émissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité dans la région Nord - Pas-de-Calais et dans le Bassin Minier	45
5.2	Émissions de polluants (tonnes par an) dans la région Nord - Pas-de-Calais et part des arrondissements du Bassin Minier	46
5.3	Émissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité et par arrondissement dans le Bassin Minier	47
5.4	Les principaux rejets atmosphériques industriels du Bassin Minier en 2005	48
5.5	Stations de mesure en continu de la qualité de l'air dans le Bassin Minier en 2007	53
5.6	Concentrations atmosphériques de benzène mesurées par échantillonneurs passifs dans 4 villes du Bassin Minier (été 2005 et hiver 2005-2006)	59
5.7	Estimation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine dans trois zones urbaines du Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais	60
6.1	Définitions relatives à la gestion des sols	64
6.2	Sites et sols pollués dans le Bassin Minier et dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2005	66
6.3	Résultats des campagnes de dépistage du saturnisme infantile autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault (1995-2006)	68
7.1	Méthodologie d'analyse de la mortalité	73
7.2	Niveau de diplômes des 15 ans et plus dans la région Nord - Pas-de-Calais (personnes en cours de scolarité exclues)	81
7.3	Les propositions de l'ORS Nord - Pas-de-Calais en 1996	81
8.1	Déterminants potentiels de la santé considérés dans une démarche d'Évaluation de l'Impact Sanitaire	84

Table des figures

1.1	Domaine étudié : le Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais	8
2.1	Schéma de principe du modèle DPSEEA	10
2.2	Schéma de principe de la méthodologie utilisée	10
3.1	Densité de population des communes de la région Nord - Pas-de-Calais au recensement de 1999 .	16
3.2	Surface des communes dédiée à l'agriculture dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2000	17
3.3	Densité de population d'enfants de moins de 7 ans vivant dans un logement ancien en 1999	20
3.4	Densité de population d'enfants de moins de 7 ans vivant dans un logement sans confort en 1999	20
3.5	Indice de défaveur sociale de Townsend des IRIS-2000 de la région Nord - Pas-de-Calais en 1999	23
4.1	Industries classées pour la protection de l'environnement dans le Bassin Minier	32
4.2	Évolution de la consommation d'eau dans la région Nord - Pas-de-Calais et dans le Bassin Minier (1995-2004)	33
4.3	Répartition de la consommation d'eau en 2004 dans la région Nord - Pas-de-Calais et le Bassin Minier	34
4.4	Teneurs moyennes en nitrates dans l'eau distribuée en 2003 et 2004	36
5.1	Les axes de circulation routière dans le Bassin Minier	42
5.2	Sites classés SEVESO dans le Bassin Minier	42
5.3	Émissions de dioxyde de soufre dans le Bassin Minier	46
5.4	Émissions industrielles de dioxyde de soufre dans le Bassin Minier et dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2005	49
5.5	Émissions d'oxydes d'azote dans le Bassin Minier	49
5.6	Émissions industrielles d'oxydes d'azote dans le Bassin Minier et dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2005	50
5.7	Émissions de particules en suspension dans le Bassin Minier	50
5.8	Émissions industrielles de particules en suspension dans le Bassin Minier et dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2005	51
5.9	Émissions de benzène dans le Bassin Minier	51
5.10	Émissions industrielles de plomb dans le Bassin Minier et dans la région Nord - Pas-de-Calais en 2005	52
5.11	Concentrations moyennes annuelles de NO ₂ (µg/m ³) mesurées dans l'atmosphère par les stations d'ATMO Nord - Pas-de-Calais dans le Bassin Minier (2000-2006)	54
5.12	Concentrations moyennes annuelles de PM ₁₀ (µg/m ³) mesurées dans l'atmosphère par les stations d'ATMO Nord - Pas-de-Calais dans le Bassin Minier (2000-2006)	55
5.13	Concentrations moyennes annuelles de SO ₂ (µg/m ³) mesurées dans l'atmosphère par les stations d'ATMO Nord - Pas-de-Calais dans le Bassin Minier (2000-2006)	56
5.14	Distribution des maxima journaliers des moyennes glissantes sur 8 heures d'ozone (µg/m ³) mesurées par les stations d'ATMO Nord - Pas-de-Calais dans le Bassin Minier (2000-2006)	57
5.15	Principe de l'estimation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine	59
6.1	Sols pollués dans le Bassin Minier	66
7.1	Mortalité de la population du Bassin Minier (1997-2001)	72
7.2	Mortalité toutes causes (1997-2001)	74
7.3	Mortalité toutes tumeurs (1997-2001)	75
7.4	Mortalité par tumeurs de la trachée, des bronches et du poumon (1997-2001)	76
7.5	Mortalité par maladie de l'appareil respiratoire (1997-2001)	77
7.6	Mortalité par cirrhose alcoolique ou non précisée du foie, psychose alcoolique et alcoolisme (1997-2001)	78

Dans le Bassin Minier Nord - Pas-de-Calais, le développement et l'interruption de l'activité d'extraction minière et des industries associées ont eu un impact majeur sur l'environnement et la situation sanitaire et sociale de la population. Les projets d'avenir pour ce territoire imposent donc une démarche globale, prenant en compte ces aspects socioéconomiques, urbains et environnementaux, mais aussi la situation sanitaire.

Dans le but de contribuer à cette prise en compte, l'Observatoire Régional de la Santé a réalisé, à la demande du Conseil Régional Nord - Pas-de-Calais, une étude visant à évaluer, au regard des données disponibles, des connaissances scientifiques actuelles, mais aussi du point de vue des acteurs du territoire, quels étaient les enjeux essentiels en santé environnementale, enjeux sur lesquels il faudrait agir pour améliorer la situation sanitaire du territoire.

ISBN : 2-914512-28-7

Achevé d'imprimer par Maya Print

Dépôt légal : 4^{ème} trimestre 2007

Crédit photo : Mission Bassin Minier

Observatoire Régional de la Santé Nord - Pas-de-Calais

235, avenue de la recherche
B.P. 86 59373 LOOS CEDEX

Tél : +33 (0)3 20 15 49 20

Fax : +33 (0)3 20 15 10 46

<http://www.orsnpdc.org>



L'ORS est membre du GIE
Groupement Régional de Promotion de la Santé



Octobre 2007