



.....

RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Neuville-sur-Escaut,
Denain et Haveluy

Mesures réalisées en 2013

NORD - PAS-DE-CALAIS
atmo
Parten'air climat énergie





Association pour la surveillance
 et l'évaluation de l'atmosphère
 55, place Rihour
 59044 Lille Cedex
 Tél. : 03.59.08.37.30
 Fax : 03.59.08.37.31
 contact@atmo-npdc.fr
 www.atmo-npdc.fr

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Neuville-sur-Escaut, Denain et Haveluy du 8/02 au 18/03 et du 12/08 au 17/09/2013

Rapport d'étude N°01/2014/AA
 85 pages (hors couvertures)
 Parution : Septembre 2015

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Arabelle Anquez	Tiphaine Delaunay	Nathalie Dufour
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable de service

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°01/2014/AA ».

Les données contenues dans ce document restant la propriété de **atmo** Nord - Pas-de-Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires. **atmo** Nord - Pas-de-Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

Remerciements

Nous remercions Monsieur le Maire de la ville de Denain, Monsieur le Maire de la ville de Neuville-sur-Escaut et Monsieur le Maire de la ville d'Haveluy pour leur collaboration à l'installation du dispositif de mesures.



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
atmo Nord - Pas-de-Calais	3
Ses missions	3
Stratégie de surveillance et d'évaluation	3
Synthèse de l'étude	4
Contexte et objectifs de l'étude	5
Organisation de l'étude	6
Situation géographique	6
Polluants surveillés	8
Emissions connues	14
Dispositif de mesures	30
Repères réglementaires	34
Résultats de l'étude	37
Contexte météorologique	37
Exploitation des résultats de mesures	38
Conclusion	73
Annexes	74
Annexe 1 : Glossaire	75
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques	77
Annexe 3 : facteurs de toxicité	85



atmo NORD - PAS-DE-CALAIS

Ses missions

L'association régionale pour la surveillance et l'évaluation de l'atmosphère, atmo Nord - Pas-de-Calais, est constituée des acteurs régionaux impliqués dans la gouvernance locale de l'atmosphère (les collectivités, les services de l'Etat, les émetteurs de polluants atmosphériques, les associations...).

Association loi 1901, agréée par le Ministère en charge de l'Ecologie et du Développement Durable, atmo Nord - Pas-de-Calais repose sur les principes de **collégialité, d'impartialité et de transparence des résultats**.

Intégrée dans un dispositif national composé de 27 Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), atmo Nord - Pas-de-Calais a pour missions principales de :

- **Surveiller** – mesurer les concentrations de polluants (données fiables, continues ou ponctuelles) ;
- **Etudier** – comprendre les phénomènes de pollution atmosphérique ;
- **Alerter** immédiatement et informer nos publics ;
- **Sensibiliser** les différents acteurs aux enjeux de la pollution atmosphérique ;
- **Inform** en permanence sur l'état de la qualité de l'air ;
- **Accompagner** – **Conseiller** – **Aider** – **Former** les acteurs régionaux et les autorités (simulation, identification d'indicateurs, évaluation des actions...).

Nos missions de surveillance et d'évaluation sont organisées sur deux axes :

- **la surveillance réglementaire** en application des exigences européennes, nationales et locales ;
- **la surveillance non réglementaire** menée dans le cadre de programmes d'études en air ambiant et en environnements intérieurs, pour les différentes composantes atmosphériques (Air, Climat et Energie). Ces études concourent à une meilleure compréhension des phénomènes de pollution atmosphérique, au service de la préservation de l'environnement et de la santé des populations.

Stratégie de surveillance et d'évaluation

Forte de plus de 35 ans d'expertise, atmo Nord - Pas-de-Calais ajuste sa stratégie de surveillance et d'évaluation de l'atmosphère en fonction des **enjeux territoriaux et locaux** : la santé et l'environnement, le climat, l'aménagement du territoire, les transports, les activités économiques...



S'appuyant sur l'analyse de l'état des lieux régional (bilan des actions menées, cibles, éléments de pression), de l'identification des enjeux spécifiques au Nord - Pas-de-Calais et de l'évaluation du niveau de connaissances sur chacune des problématiques, son **programme d'évaluation de l'atmosphère 2011-2015 s'inscrit dans une démarche transversale « Air, Climat, Energies »**.

Fruit d'un travail mené avec ses membres, il identifie cinq axes majeurs, déclinés en plans d'actions :

- deux axes transversaux : **Santé/Environnement et Climat/Energie** ;
- trois axes thématiques : **Aménagement du territoire, Transport et Activités économiques**.

La mise en œuvre de la stratégie de surveillance et d'évaluation concourt à confirmer et compléter la surveillance et l'observation du territoire, à accompagner nos adhérents (collectivités, industries, services de l'Etat, associations...) dans leurs projets.

Elle permet notamment, à partir d'une gamme élargie de polluants et de techniques d'évaluation et de simulation interfacées de porter à connaissance les résultats extraits des outils d'aide à la décision.



SYNTHESE DE L'ETUDE

atmo Nord – Pas-de-Calais a réalisé, pour le SIAVED et dans le cadre de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'UIOM de Douchy-les-Mines. Cette étude fait suite à six années de mesure.

En 2013, la surveillance a porté :

- sur les communes de Neuville-sur-Escout et Haveluy, pour les moyens mobiles
- et sur la station fixe urbaine du dispositif de mesures de Denain, complétée pour l'étude.

Les mesures de 2013 se sont déroulées en deux phases (du 8 février au 18 mars 2013 et du 12 août au 17 septembre 2013) et ont concerné :

- pour les mesures automatiques : les polluants gazeux : oxydes d'azote, le dioxyde de soufre, l'ozone et les polluants particulaires PM10
- pour les mesures différées (prélèvements actifs ou passifs, puis analyses en laboratoire) : les métaux lourds (arsenic, cadmium, plomb, nickel, cuivre, manganèse, chrome VI) et les dioxines, furanes et PCB DL, nouvellement surveillés.

D'après l'inventaire des émissions des polluants de 2008 recensés par secteur d'activités¹, réalisé par atmo Nord – Pas-de-Calais, la part des émissions imputable à la communauté d'agglomérations de la Porte du Hainaut varie de 1,2% (pour l'arsenic) à 9,5% (pour le dioxyde de soufre) dans les émissions régionales. Les origines des émissions varient selon le polluant concerné. Pour ce même territoire, les oxydes d'azote sont majoritairement émis par le transport routier, les poussières en suspension, le dioxyde de soufre et les métaux sont quant à eux issus du secteur de l'industrie.

Les conditions météorologiques se caractérisent par des vents dominants distincts durant les deux phases de mesures. Les vents sont faibles à modérés. Globalement, les conditions n'ont pas été propices à la dispersion des polluants atmosphériques lors de la première phase. Les résultats de concentrations obtenus sur cette phase pourraient ne pas être représentatifs des résultats obtenus sur l'ensemble de l'année.

La seconde phase rencontre des conditions de dispersion plus favorables, alternant un temps ensoleillé et des passages couverts et pluvieux.

Les concentrations en dioxyde de soufre sur le site de Neuville-sur-Escout sont faibles pour les deux phases de mesure et proche de celles du site de Denain. Concernant les oxydes d'azote, les niveaux de Neuville-sur-Escout se situent entre les valeurs des stations de Saint-Amand-les-Eaux et de Valenciennes. Les concentrations en ozone sont du même ordre de grandeur sur Neuville-sur-Escout et sur Denain et cohérents avec les concentrations en oxydes d'azote mesurées sur le secteur. Pour l'ensemble de ces polluants, les résultats sur les sites mobiles sont cohérents avec les niveaux observés habituellement en milieu urbain. Pour ce qui concerne les poussières en suspension, les teneurs relevées sur Neuville-sur-Escout sont légèrement plus faibles que sur Valenciennes et Denain. Les épisodes de pollution déclenchés à échelle régionale ont été également détectés sur le site de Neuville-sur-Escout. Pour l'ensemble des polluants, le risque de dépassement des valeurs réglementaires pour l'année 2013 est faible.

Les données relatives aux métaux lourds sont faibles et en deçà des valeurs réglementaires. Certains éléments enregistrent des hausses de concentrations sur chacune des phases, en lien probable avec une contribution des émetteurs industriels locaux.

Ces constats sont en phase avec les résultats des années antérieures.

Enfin, les mesures de dioxines, furanes et PCB DL dans les retombées sont faibles à Haveluy, Neuville-sur-Escout et Denain, et du même ordre de grandeur voire inférieures aux moyennes nationales. Les résultats en air ambiant se distinguent sur chaque phase de mesure par une valeur de l'équivalent toxique particulièrement élevée. Les équivalents toxiques moyens sont supérieurs aux données disponibles au niveau national. Les champs de vent durant ces valeurs de pointe excluent tout impact de l'activité de l'UIOM.

L'activité de l'UIOM de Douchy-les-Mines ne semble pas avoir d'impact sur son environnement proche.

Une ou plusieurs sources non identifiées semblent contribuer ponctuellement à des niveaux importants de dioxines, furanes et PCB DL en air ambiant. Il s'agit de la première année de mesures des dioxines, furanes et PCB DL sur ce secteur, une nouvelle étude pourrait permettre d'affiner les connaissances sur les sources potentielles.

¹ selon la méthodologie définie en 2010 (source : Base_A2008_M2010_V2)



CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, renforçant la prévention et la limitation des rejets de poussières et de métaux lourds, le SIAVED (Syndicat Inter-Arrondissement de Valorisation et d'Élimination des Déchets) a confié à Atmo Nord - Pas de Calais la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'UIOM de Douchy-les-Mines (exploitée par Procyrdhim devenu CIDEME depuis) de 2005 à 2011.

Au terme des six années de mesures de la qualité de l'air sur le secteur de Douchy-les-Mines, les résultats montrent un niveau de fond caractéristique des zones urbaines pour la plupart des polluants, avec des influences ponctuelles de sources industrielles ou automobiles selon la localisation des émetteurs et des directions de vents.

Malgré ces influences notables, aucune source de pollution locale n'est identifiée comme étant à l'origine des dépassements de valeurs réglementaires en ozone et poussières en suspension, qui semblent plutôt s'intégrer à des épisodes régionaux liés à des sources de pollution globale et des conditions météorologiques spécifiques. Un niveau de fond général en métaux lourds relativement élevé a également pu être constaté, au regard des autres sites de mesures de la région, qui n'est pas lié uniquement aux sources locales et nécessiterait des investigations complémentaires.

L'influence potentielle de l'UIOM sur la qualité de l'air du secteur de l'étude n'a jamais pu être mise en évidence lors de ces campagnes de mesures.

La surveillance sur ce secteur a donc été redimensionnée en 2013 en fonction des résultats des études précédentes et des problématiques locales. Ainsi, une campagne de mesure peut être réalisée tous les deux ans, afin de suivre l'évolution des niveaux dans le temps. Alors que la liste des métaux surveillés a été réduite aux quatre métaux réglementés (As, Cd, Ni, Pb) et aux trois principaux éléments émis par l'UIOM (Cr, Cu, Mn), la mise en œuvre de mesures de dioxines et furanes vient compléter cette surveillance.

En 2013, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a donc réalisé une étude par moyens mobiles sur les communes de Neuville-sur-Escaut et Haveluy et par station fixe sur la commune de Denain, à raison de deux périodes de mesures.

Ce rapport présente les résultats de mesures des moyens mobiles et de la station fixe, du 8 février au 18 mars et du 12 août au 17 septembre 2013, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée.



Localisation de la zone d'étude



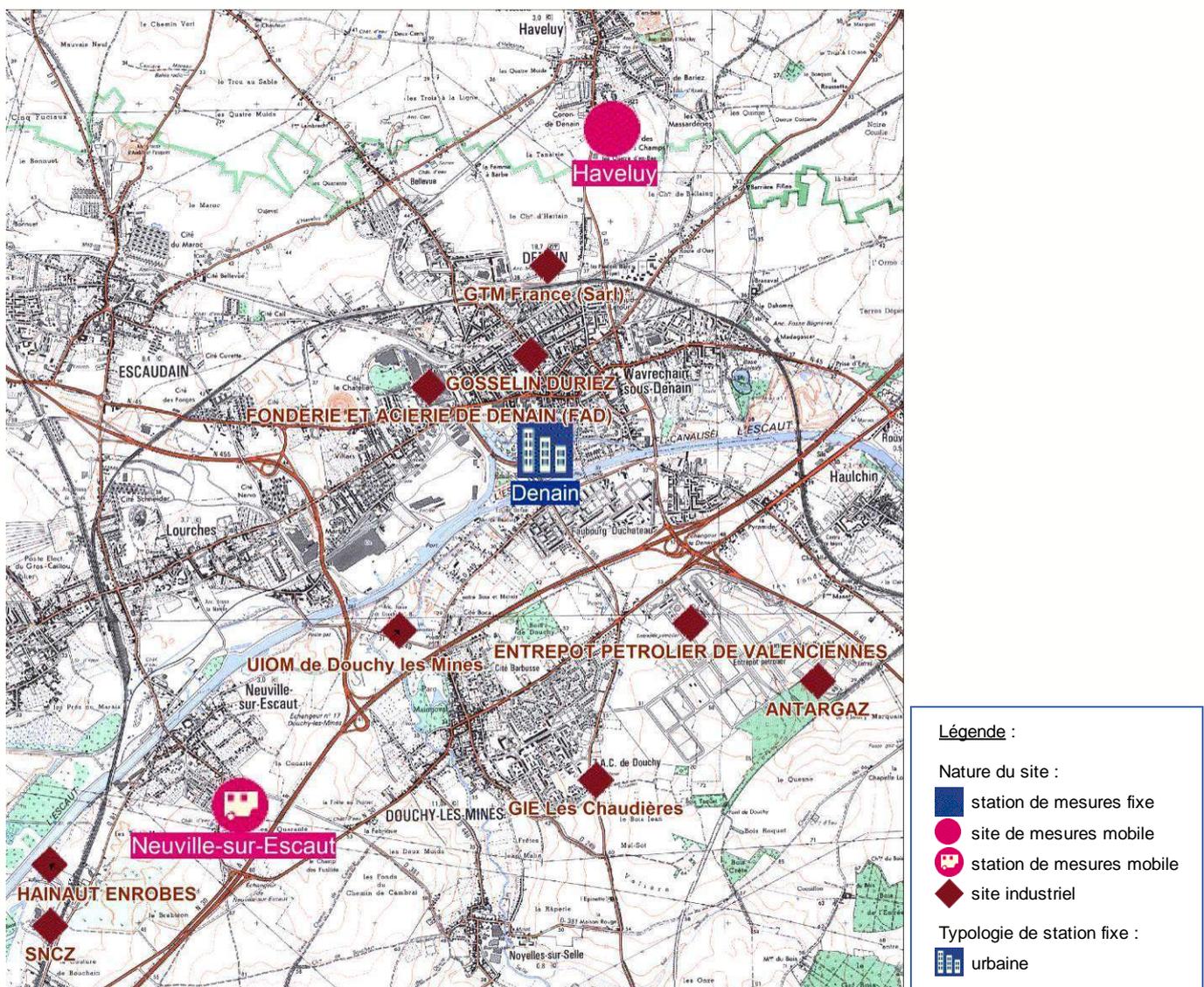
ORGANISATION DE L'ETUDE

Situation géographique

La commune de Neuville-sur-Escout, voisine de Douchy-les-Mines, est une commune banlieue de l'agglomération valenciennoise. Elle regroupe 2589 habitants en 2010 pour une superficie de 5 km², soit une densité de 518 habitants/km². La station mobile était installée au stade municipal, rue Léon Simon.

La station fixe de Denain, située au collège Villars, rue Emile Zola, est aussi incluse dans cette étude, et équipée temporairement d'un préleveur de métaux et de dioxines. En 2010, l'INSEE a recensé sur la commune de Denain 20523 habitants pour une superficie de 12 km², soit une densité de 1710 habitants/km².

La commune de Haveluy se situe également en périphérie de l'agglomération valenciennoise. Elle compte 3116 habitants en 2010 pour une superficie de 5 km², soit une densité de 623 habitants/km². Les moyens de mesures étaient installés à l'école maternelle, rue J de la cité des Grands Champs.





Station fixe de Denain

Station fixe de Campagne-les-Bouonnais (site de référence rural)



Site de mesures de Haveluy

Station mobile à Neuville-sur-Escout





Polluants surveillés

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Sources

Le dioxyde de soufre, également appelé « anhydride sulfureux », est un gaz incolore issu de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre tels que le charbon, la coke de pétrole, le fioul ou encore le gazole. Ce polluant gazeux est ainsi rejeté par de multiples petites sources telles que les installations de chauffage domestique ou les véhicules à moteur diesel, et par des sources ponctuelles de plus grande échelle (centrales de production d'électricité, chaufferies urbaines, etc.). Certains procédés industriels produisent également des effluents soufrés (production d'acide sulfurique, production de pâte à papier, raffinage de pétrole, etc.). La nature peut être émettrice de produits soufrés comme par exemple les volcans.

Impacts sanitaires

Le dioxyde de soufre irrite les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Ses effets peuvent être amplifiés par le tabagisme.

Impacts environnementaux

Au contact de l'humidité de l'air, le dioxyde de soufre se transforme en acide sulfurique et participe ainsi au phénomène des pluies acides perturbant voire détruisant des écosystèmes fragiles. Outre son effet direct sur les végétaux, il peut changer les caractéristiques des sols et des océans (acidification). Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Sources

Les oxydes d'azote représentent les formes oxydés de l'azote, les principaux étant le dioxyde d'azote (NO₂) et le monoxyde d'azote (NO). Ce dernier se transforme en dioxyde d'azote en présence d'oxygène. Comme le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote proviennent essentiellement de la combustion des combustibles fossiles et de quelques procédés industriels (production d'acide nitrique, fabrication d'engrais, traitement de surfaces, etc.). Les principaux émetteurs sont le transport routier et les grandes installations de combustion. Les feux de forêts, les volcans et les orages contribuent également aux émissions d'oxydes d'azote.

Impacts sanitaires

Le dioxyde d'azote est un gaz très toxique (40 fois plus que le monoxyde de carbone et quatre fois plus que le monoxyde d'azote). Il pénètre profondément dans les poumons et irrite les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Impacts environnementaux

Les oxydes d'azote participent au phénomène des pluies acides et à la formation de l'ozone troposphérique dont ils sont les précurseurs. Ils contribuent également à l'accroissement de l'effet de serre.



L'ozone (O₃)

Sources

Bénéfique dans les hautes couches de l'atmosphère en constituant un filtre naturel qui protège la vie sur la terre de l'action néfaste des rayons ultraviolets « durs », l'ozone est cependant très nocif dans l'air que nous respirons. On parle ainsi d'ozone troposphérique.

C'est un polluant secondaire, c'est-à-dire qu'il n'est pas directement émis dans l'atmosphère. Il résulte de la réaction chimique entre plusieurs polluants primaires : essentiellement les oxydes d'azote et des composés organiques volatils, sous l'effet du rayonnement solaire.

Impacts sanitaires

L'ozone troposphérique est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il a fort pouvoir oxydant et peut donc provoquer des irritations voire des brûlures au niveau des muqueuses, de la gorge et des poumons. Il peut également être à l'origine d'irritations oculaires.

Impacts environnementaux

Les grands processus physiologiques de la plante (photosynthèse, respiration) sont altérés par l'ozone et la production des cultures agricoles peut être significativement réduite. Il altère également les caoutchoucs et certains polymères. C'est un gaz à effet de serre et comme les polluants précédents, il participe au phénomène des pluies acides.

Les poussières en suspension (PM10)

Sources

Les particules en suspension varient en termes de taille, d'origines, de composition et de caractéristiques physico-chimiques. Elles sont classées selon leurs propriétés aérodynamiques : pour les PM10, on parle de particules de taille inférieure ou égale à 10 µm. Une partie des poussières présentes dans l'air est d'origine naturelle (sable du Sahara, embrun marin, pollens...) mais s'y ajoutent des particules d'origines anthropiques émises notamment par les installations de combustion, les transports (moteurs diesels, usure des pneus...), les activités industrielles (construction, secteur minier...), l'érosion de la chaussée, le secteur agricole... La multiplicité des sources d'émissions rend difficile l'estimation de la composition exacte des particules en suspension dans l'atmosphère.

Impacts sanitaires

La taille des particules est un facteur important : plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Elles peuvent ainsi irriter et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes, du fait notamment de leur propension à adsorber des polluants tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds. Selon une récente étude¹ réalisée sur plusieurs villes européennes dont Lille, les poussières en suspension seraient responsables de 42 000 décès prématurés par an en France et réduiraient de neuf mois en moyenne notre espérance de vie.

Impacts environnementaux

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

¹ Programme APHEKOM (www.aphekom.org) - résultats publiés en mars 2011



Les métaux lourds

Origines

Les métaux lourds sont présents dans tous les compartiments de l'environnement, mais généralement en très faibles quantités. On dit qu'ils sont présents sous forme de traces. Bien que la croûte terrestre constitue la principale source (biogénique) de métaux lourds, une partie de leurs émissions dans l'atmosphère est d'origine anthropique. Ils peuvent ainsi provenir de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères et de certains procédés industriels particuliers.

Les principaux métaux toxiques suivis sont l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le nickel (Ni), le plomb (Pb) (soit les quatre métaux disposant de valeurs réglementaires) ou encore le mercure (Hg), le zinc (Zn), le cuivre (Cu), le sélénium (Se), le chrome (Cr) et le manganèse (Mn).

Impacts sanitaires

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à plus ou moins long terme selon la durée de l'exposition, la concentration et la nature du composé métallique. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, digestives et autres... Certains éléments métalliques comme le nickel sont reconnus cancérigènes pour l'homme.

Impacts environnementaux

Les métaux lourds contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants tout au long de la chaîne alimentaire et perturbent les mécanismes biologiques.

Les dioxines, furanes et PCB DL

Origines

Le terme générique « dioxines » rassemble deux familles de composés très proches par leur structure moléculaire et leurs propriétés physico-chimiques : les polychlorodibenzo-*para*-dioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofuranes (PCDF). Ces deux familles appartiennent à la classe des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques Halogénés (HAPH). Ils sont constitués de deux cycles benzéniques liés par un (pour les PCDF) ou deux (pour les PCDD) ponts oxygène. Les positions numérotées des cycles aromatiques peuvent être occupées par un atome d'hydrogène ou des halogènes, notamment des atomes de chlore, qui au nombre maximum de huit, définissent par leur position le nombre d'isomères de chaque groupe.

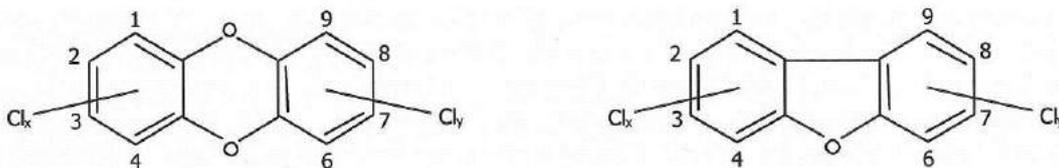


Figure 1 : Structures moléculaires des PCDD (à gauche) et PCDF (à droite)

Il existe ainsi 210 congénères présents dans l'environnement : 75 PCDD et 135 PCDF, le nombre de congénères de PCDF étant plus important du fait de la dissymétrie du noyau furannique. Parmi les 210 molécules, 17 congénères ont été identifiés comme particulièrement toxiques pour les êtres vivants. Ils



comportent tous un minimum de 4 atomes de chlore occupant les positions 2, 3, 7 et 8. La molécule la plus toxique est la 2, 3, 7, 8 tetrachlorodibenzo-p-dioxine (TCDD), encore appelée dioxine de Seveso¹.

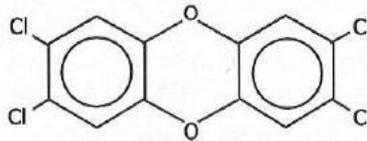


Figure 2 : Structure moléculaire de la 2, 3, 7, 8 tetrachlorodibenzo-p-dioxine

Les polychlorobiphényles sont composés de deux cycles benzéniques. Composés aromatiques, les dix atomes d'hydrogène peuvent être substitués par un atome de chlore, constituant ainsi les 209 PCB. Ces congénères sont différenciés en fonction de leur nombre d'atomes de chlore et de leur position sur les 10 sites disponibles en ortho, méta ou para des deux cycles benzéniques.

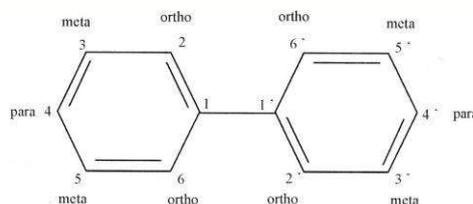


Figure 3 : Structure moléculaire des polychlorobiphényles

Les PCB peuvent être divisées en 4 catégories :

- les congénères facilement dégradables (peu chlorés),
- les congénères peu dégradables majoritairement retrouvés dans les matrices alimentaires,
- les congénères de configuration plane,
- les congénères de configuration globulaire.

Les PCB sont des dérivés chimiques plus connus en France sous le nom de pyralènes. Ils n'existent pas à l'état naturel. Depuis les années 1930, les PCB étaient produits et utilisés dans l'industrie pour leurs qualités d'isolation électrique, de lubrification et d'inflammabilité. Ils ont été utilisés comme isolants dans les transformateurs électriques et les condensateurs, comme lubrifiants dans les turbines et les pompes ou comme composants d'huiles, de soudures, d'adhésifs, de peintures et de papiers autocopiants. En raison des problèmes avérés de toxicité, les PCB ne sont plus produits, ni utilisés dans la fabrication d'appareils en Europe (voir paragraphe réglementation).

A l'heure actuelle, seules deux catégories servent de base à l'évaluation et à la gestion des risques : les PCB dioxin like et les PCB indicateurs.

Les PCB dioxin like sont les PCB coplanaires méta et/ou para substitués (sans substitution en ortho). Cette catégorie concerne un petit nombre de congénères qui sont structurellement proches de la 2, 3, 7, 8 TCDD :

- 77 (3,3',4,4'-tétrachlorobiphényle),
- 81 (3,4,4',5-tétrachlorobiphényle),
- 126 (3,3',4,4',5-pentachlorobiphényle),
- 169 (3,3',4,4',5,5'-pentachlorobiphényle).

¹ L'explosion d'un réacteur fabricant du 2,4,5-trichlorophénol dans l'usine Icmesa près de Seveso – Italie – provoque la dispersion d'un nuage de 2,3,7,8,-TCDD. Aucune victime n'est recensée mais 0.6% de la population a été atteinte de chloracné. Plus de 70 000 têtes de bétail ont été abattues et les maisons et les sols agricoles ont nécessité de lourds travaux de dépollution.



Les effets toxiques de ces congénères sont comparables à ceux de la dioxine et concernent la perte de poids, l'apparition de chloracné, d'immuno-déficience et d'hépatotoxicité. La catégorie des PCB DL comprend les congénères mono-ortho substitués. Ces sont les molécules suivantes :

- 105 (2,3,3',4,4'-pentachlorobiphényle)
- 114 (2,3,4,4',5-pentachlorobiphényle)
- 118 (2,3',4,4',5-pentachlorobiphényle)
- 123 (2,3',4,4',5-hexachlorobiphényle)
- 156 (2,3,3',4,4',5-hexachlorobiphényle)
- 157 (2,3',4,4',5'-hexachlorobiphényle)
- 167 (2,3',4,4',5,5'-hexachlorobiphényle)
- 189 (2,3,3',4,4',5,5'-heptachlorobiphényle)

Impacts sanitaires

Chez l'homme, de nombreuses études épidémiologiques ont été conduites en milieu industriel (travailleurs en fabrication de phénoxyherbicides et de chlorophénols), notamment à la suite d'accidents de contamination (Seveso – Italie, Ludwigshafen – Allemagne¹). Ces études se focalisent majoritairement sur la mortalité par cancer mais n'évaluent pas la morbidité, comme par exemple les effets neuropsychologiques, ni des effets transitoires comme des modifications au niveau des hormones de la reproduction. Les incertitudes relatives à l'évaluation du risque sanitaire associée aux dioxines restent néanmoins importantes, en particulier en ce qui concerne l'exposition prolongée à des concentrations faibles.

L'exposition à court terme chez l'homme peut être à l'origine de lésions cutanées, notamment la chloracné. C'est l'effet dermatologique le plus largement reconnu de l'exposition à la 2, 3, 7, 8 TCDD, constaté chez plusieurs travailleurs dans tous les accidents industriels rapportés dans les installations de production de trichlorophénol (TCP), ainsi que chez certains sujets exposés durant l'accident de Seveso.

L'association entre exposition aux dioxines et manifestations hépatiques (augmentation transitoire des taux sériques d'enzymes hépatiques) est prouvée. Des évidences s'accumulent en faveur d'une association avec les maladies cardiovasculaires : des études de cohorte montrent un excès de risque pour la mortalité par maladie coronarienne. Le fœtus semble particulièrement sensible à la TCDD. Chez les enfants exposés in-utero, on relève une baisse du poids de naissance, de la taille et du périmètre crânien.

Le CIRC² a classé la 2, 3, 7, 8 TCDD comme cancérigène certain pour l'homme mais elle ne semble pas avoir d'effet génotoxique. L'OMS et l'US – EPA divergent sur le niveau de risque à faible dose :

- l'OMS considère les dioxines comme des cancérogènes non mutagènes, avec une dose en dessous de laquelle l'exposition ne présente pas de danger,
- l'US – EPA favorise une approche sans seuil.

Etant donné le grand nombre de congénères qui présentent des degrés de toxicité divers, un indicateur synthétique, « l'équivalent toxique » (I-TEQ pour international toxic equivalent quantity), a été développé au niveau international pour caractériser la charge toxique globale liée aux dioxines. Un coefficient de toxicité, facteur de pondération I-TEF (I-TEF, international toxic equivalent factor), a été attribué à chaque congénère en fonction de son activité par rapport à celle de la 2, 3, 7, 8 TCDD. L'I-TEF de la 2, 3, 7, 8 TCDD est fixé à 1. La quantité toxique équivalente est déterminée de la façon suivante :

$$I - TEQ = \sum(C_i * ITEF_i)$$

Où C_i et $I-TEF_i$ sont respectivement la concentration et le facteur de pondération de l'espèce i du mélange.

Le système de pondération le plus couramment utilisé est celui déterminé par l'OTAN.

Dans la nomenclature OMS, certains facteurs d'équivalent toxique ont été modifiés au vu des nouvelles données toxicologiques. Il est par ailleurs fréquent d'associer dans ce même indicateur toxique l'équivalent

¹ Accident de l'usine BASF, fabricant du trichlorophénol en 1953

² Centre International de Recherche contre le Cancer de l'OMS



toxique des PCB DL. Dans ce cas, l'indicateur est alors noté : I-TEQ_{O_{MS}}. Les facteurs de pondération sont repris en annexes.

La comparaison des résultats pour les dioxines et furanes aux données issues de campagnes de mesures réalisées par d'autres AASQA nous amène à retenir le système de pondération OTAN. L'expression des résultats intégrant les PCB DL se fera à l'aide du système OMS (non inclus dans le système OTAN). Les facteurs sont disponibles en annexe 3.

L'exposition aux PCDD/F et PCB permet d'envisager plusieurs voies d'absorption : respiratoire, digestive et cutanée.

Voie respiratoire :

Si la biodisponibilité de la TCDD est faible quand elle est sous forme gazeuse, l'absorption transpulmonaire est de 95 à 100% quand les dioxines sont adsorbées sur des particules inhalées. Cependant, du fait des très faibles concentrations en dioxines sous forme gazeuse, la voie respiratoire est mineure (moins de 5%) comparativement à l'exposition alimentaire pour la population générale. La voie respiratoire peut cependant devenir significative dans le cas d'ambiances très polluées, notamment pour les travailleurs exposés.

L'exposition respiratoire aux PCB est comparable à celle observée pour les dioxines.

Voie digestive :

Pour la population générale, c'est majoritairement la voie alimentaire qui est à l'origine des résidus présents dans les tissus. Chez l'homme, l'absorption moyenne d'un mélange de PCDD et PCDF est de l'ordre de 60 à 80%. Pour certains congénères (2,3,7,8 TCDF et 1,2,3,7,8 PeCDF), l'absorption peut être complète, pour d'autres (1,2,3,6,7,8-HxCDD et OCDD) les capacités d'excrétion peuvent être supérieures aux quantités absorbées. L'ensemble des données d'absorption chez l'homme semble indiquer un passage par diffusion passive à travers la paroi intestinale, dépendante du flux d'absorption des lipides et du segment du tube digestif concerné. La nature de la matrice ingérée peut aussi moduler la biodisponibilité des dioxines. Le caractère hydrophobe des espèces étudiées limite la contamination par la consommation d'eau potable. L'exposition de la population (environ 95%) s'effectue par la consommation de graisses animales (lait et produits laitiers, viandes, poissons et œufs). Les produits d'origine bovine constituent des apports prépondérants : laits et dérivés, et viandes en raison d'une part de leur teneur en matière grasse relativement élevée et d'autre part le mode d'élevage extérieur des bovins (exposition aux sources de contamination plus importante).

Impacts environnementaux

Les dioxines atteignent les eaux douces suite aux dépôts atmosphériques, lors de l'érosion des sols ou par rejets anthropiques. En raison de leur caractère hydrophobe, les dioxines se retrouvent essentiellement dans les particules en suspension ou dans les sédiments. Les eaux de surface perdent leur charge en dioxines par sédimentation ou par photo dégradation (dont l'efficacité diminue quand la profondeur augmente).

L'atmosphère est la principale source de contamination des sols par les dioxines hormis les applications spécifiques telles que l'épandage de boues contaminées. Les dépôts se font essentiellement par voie humide (environ 85% pour les congénères les plus chlorés). Les dépôts secs représentent approximativement 15% des dépôts de tous les congénères avec 4 atomes de chlore ou plus, et les deux tiers de ces dépôts sont associés à des grosses particules (> 2.9 µm).

Dans l'atmosphère, les dioxines se trouvent peu en phase gazeuse mais plutôt associées à des particules en raison notamment de leur faible pression de vapeur. Les dioxines faiblement chlorées (congénères tétra et penta chlorés) se retrouvent à l'état gazeux en plus forte proportion que les dioxines fortement chlorées (congénères de hexa à octa chlorés), plus majoritairement associées aux particules. La partition air/particules augmente avec la température de l'air.



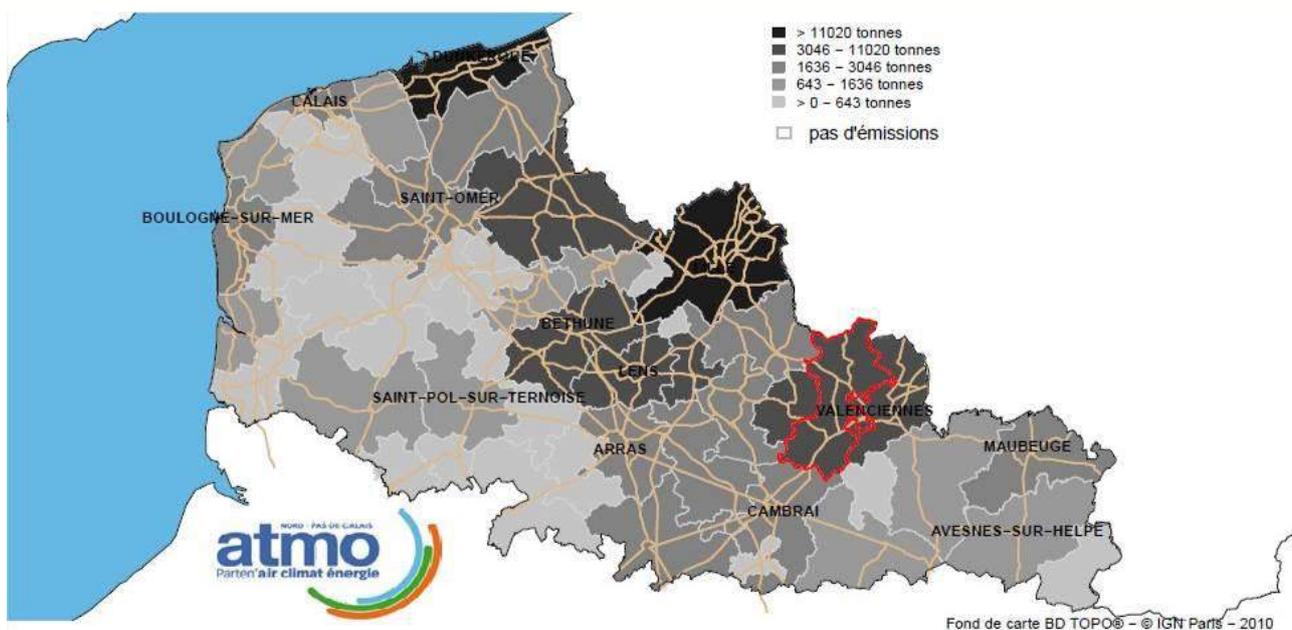
Emissions connues

Pour interpréter rigoureusement les niveaux de concentrations des polluants mesurés pendant la campagne, il est important de connaître les principales émissions sur le secteur de Douchy-les-Mines. Les données utilisées sont issues de la 3^{ème} version de l'inventaire des émissions de l'année 2008, réalisé par atmo Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source *Base_A2008_M2010_V3OPE, mai 2014*). Les émissions totales représentées ne prennent pas en compte le brûlage des déchets agricoles, le transport maritime, les stations-services et le stockage des combustibles solides (données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé).

A ce jour, la France ne respecte pas les valeurs réglementaires concernant les niveaux de concentrations des particules en suspension PM10 et du dioxyde d'azote (NO₂) dans l'air, et se trouve en contentieux avec l'Europe. La région Nord Pas-de-Calais est concernée par ces dépassements.

Les oxydes d'azote (NO_x)

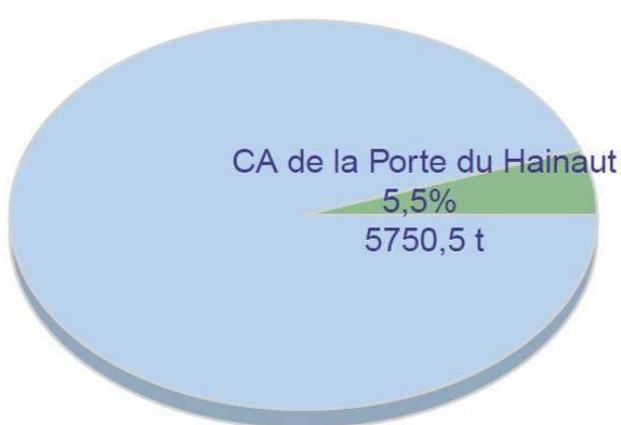
 [Emissions totales sur la zone d'étude et en région Nord Pas-de-Calais](#)



Cartographie des émissions totales¹ d'oxydes d'azote en tonnes/an

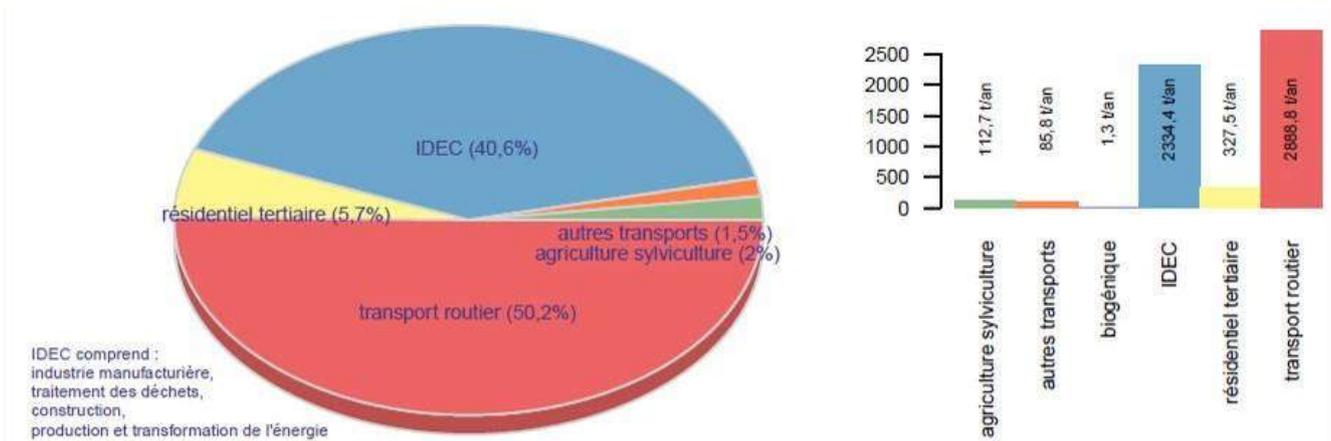
D'après la cartographie représentant les émissions d'oxydes d'azote du Nord Pas-de-Calais, la *Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut* se situe parmi les gros émetteurs, juste après les agglomérations Lilloise et Dunkerquoise.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



La part de la *Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut* représente 5,5% des 105 060 tonnes d'oxydes d'azote émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité



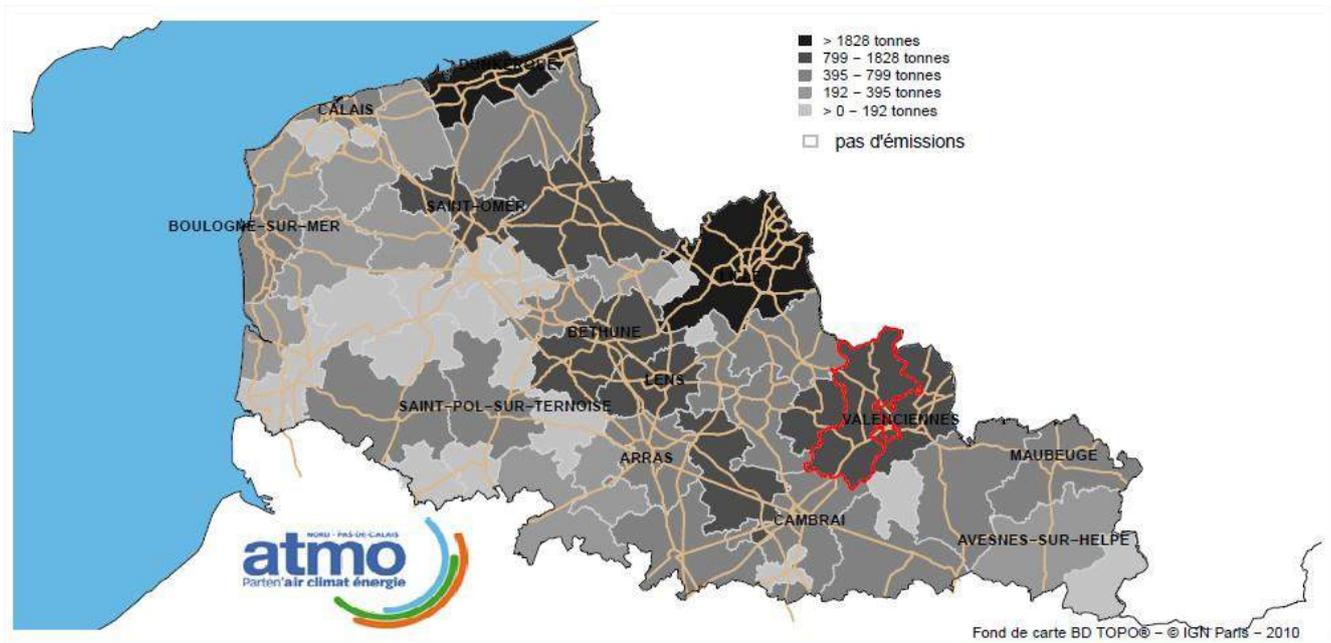
Répartition des émissions d'oxydes d'azote par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions d'oxydes d'azote sur la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* ont des origines différentes. Le transport routier est, avec le secteur industriel, le plus important émetteur : 50,2% des NOx sont émis par les véhicules, soit 2 888,8 tonnes/an, et 40,6% d'entre eux proviennent des industries, soit 2 334,4 tonnes/an. Les émissions restantes sont issues du secteur résidentiel tertiaire (5,7%), de l'agriculture/sylviculture (2,0%) et des autres transports (1,5%).



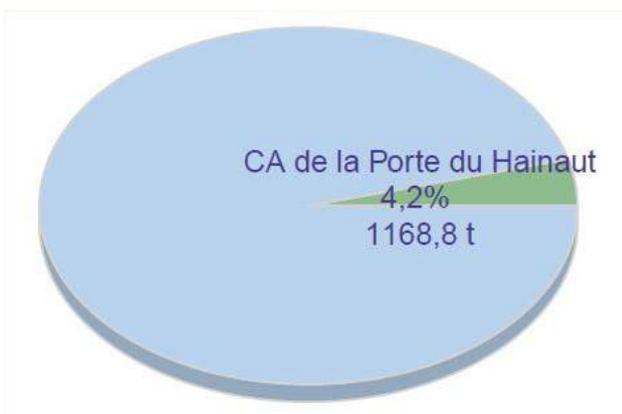
Les poussières en suspension (PM10)

 [Emissions totales sur la zone d'étude et en région Nord Pas-de-Calais](#)



Cartographie des émissions totales¹ de poussières en suspension (PM10) en tonnes/an

La *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* se place également parmi les gros émetteurs concernant les émissions de poussières en suspension, et après les agglomérations de Lille et de Dunkerque.

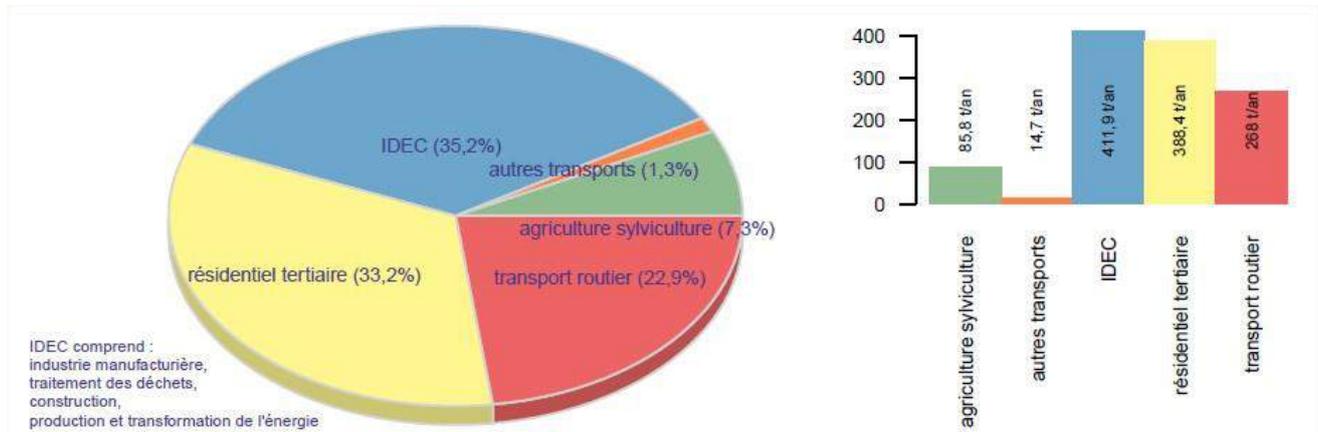


La part de la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* représente 4,2% des 27 635 tonnes de particules de diamètre <10 µm émises par l'ensemble de la région.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



Répartition des émissions par secteur d'activité

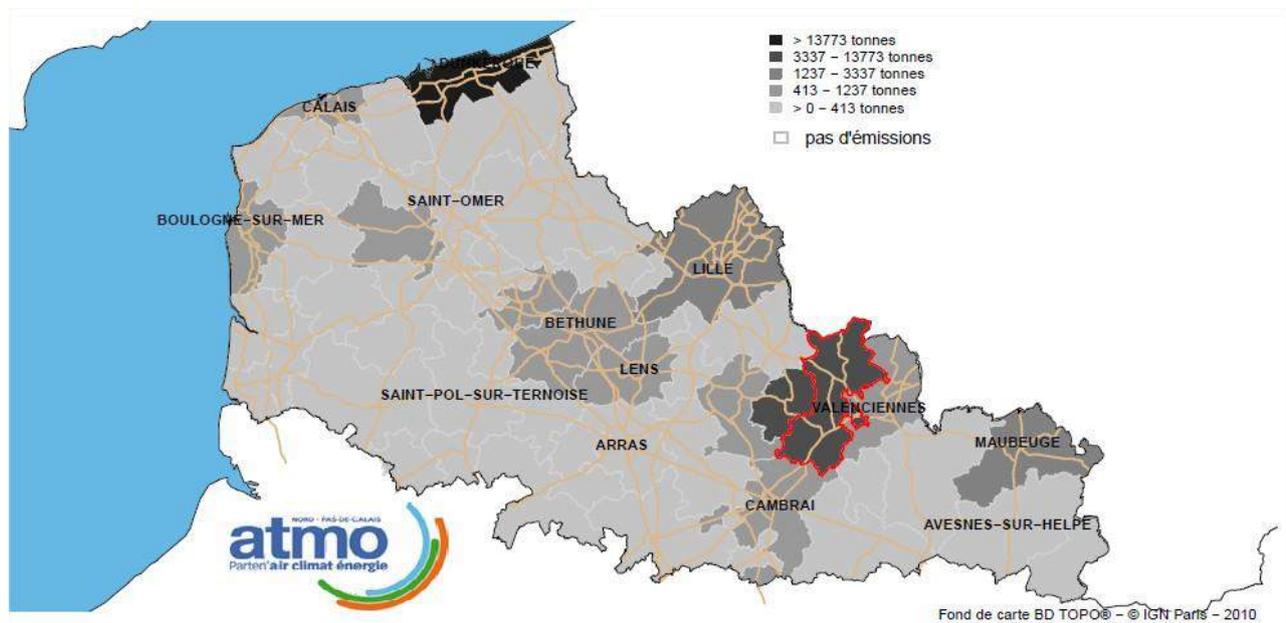


Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les poussières en suspension émises sur la zone de la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* proviennent du secteur industriel pour 35,2% (soit 411,9 tonnes/an), du résidentiel tertiaire pour 33,2% et du transport routier pour 22,9%. Les émissions restantes se partagent entre les autres transports (1,3%) et l'agriculture/sylviculture (7,3%).

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région Nord Pas-de-Calais



Cartographie des émissions totales¹ de dioxyde de soufre (SO₂) en tonnes/an

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)

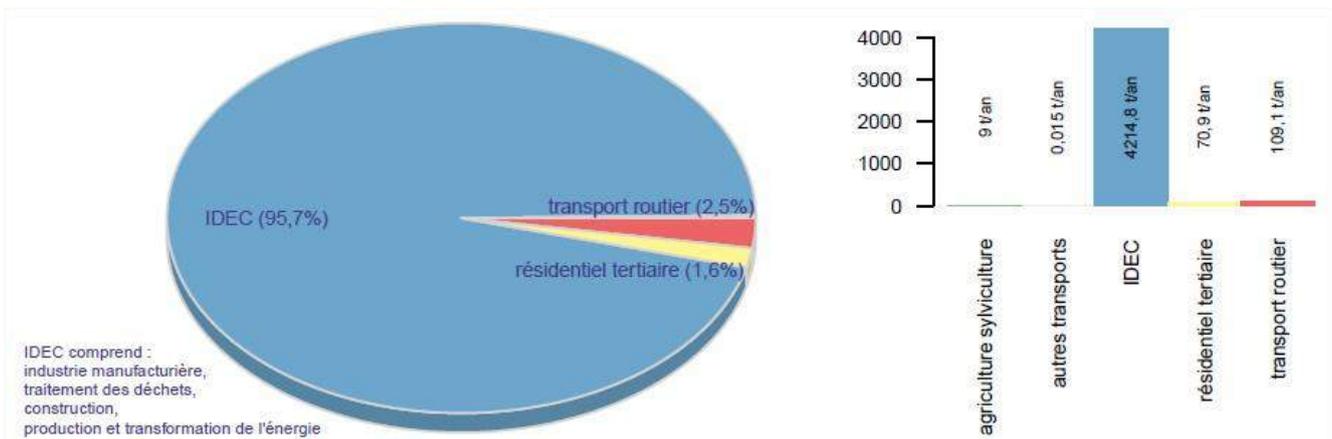


La *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* recense les plus importantes émissions de dioxyde de soufre après l'agglomération Dunkerquoise.



La part de la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* représente 9,5% des 46 185 tonnes de dioxyde de soufre émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité



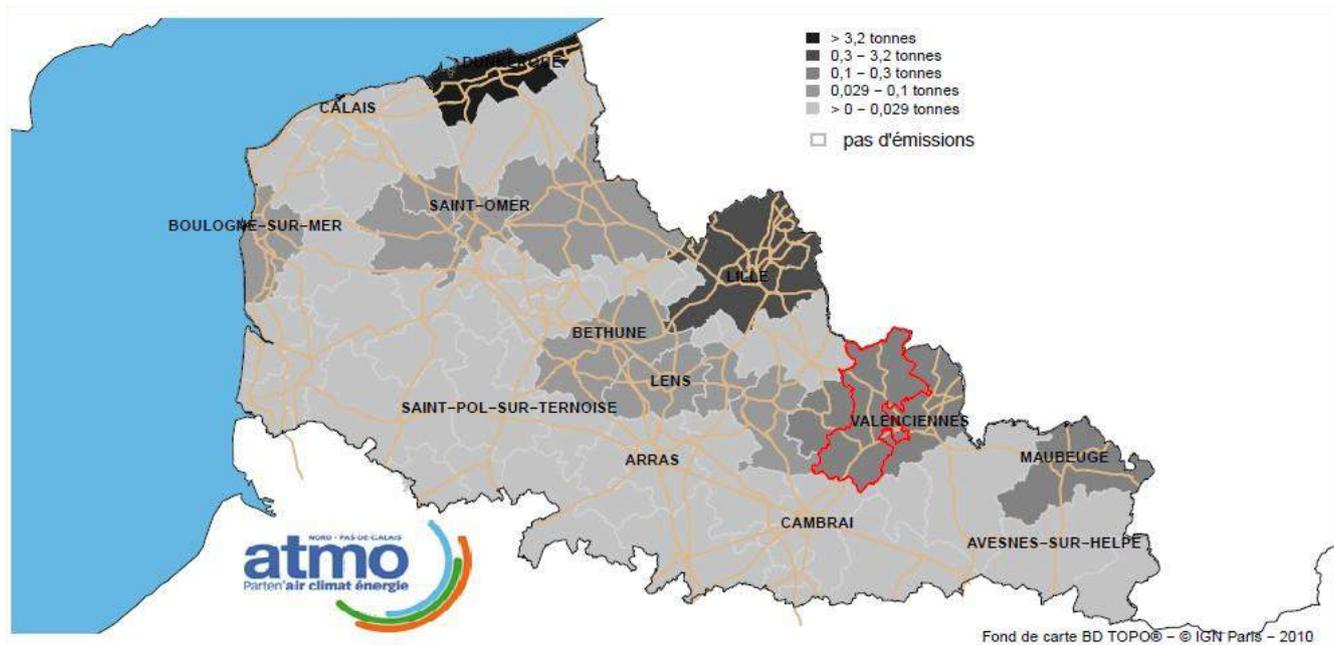
Répartition des émissions de dioxyde de soufre (SO₂) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Le dioxyde de soufre relevé sur la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* provient essentiellement du secteur industriel (95,7%) avec 4 214,8 tonnes/an. Les émissions restantes sont issues du transport routier (2,5%) et du secteur résidentiel tertiaire (1,6%).



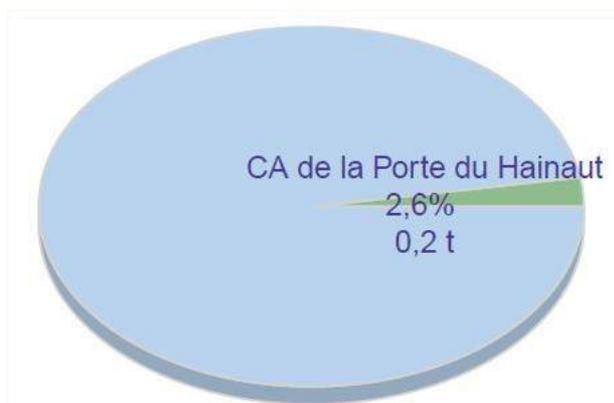
Le Nickel (Ni)

☺ [Emissions totales sur la zone d'étude et en région Nord Pas-de-Calais](#)



Cartographie des émissions totales¹ de nickel (Ni) en tonnes/an

La *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* se situe parmi les émetteurs moyens de la région, après les agglomérations Lilloise et Dunkerquoise.

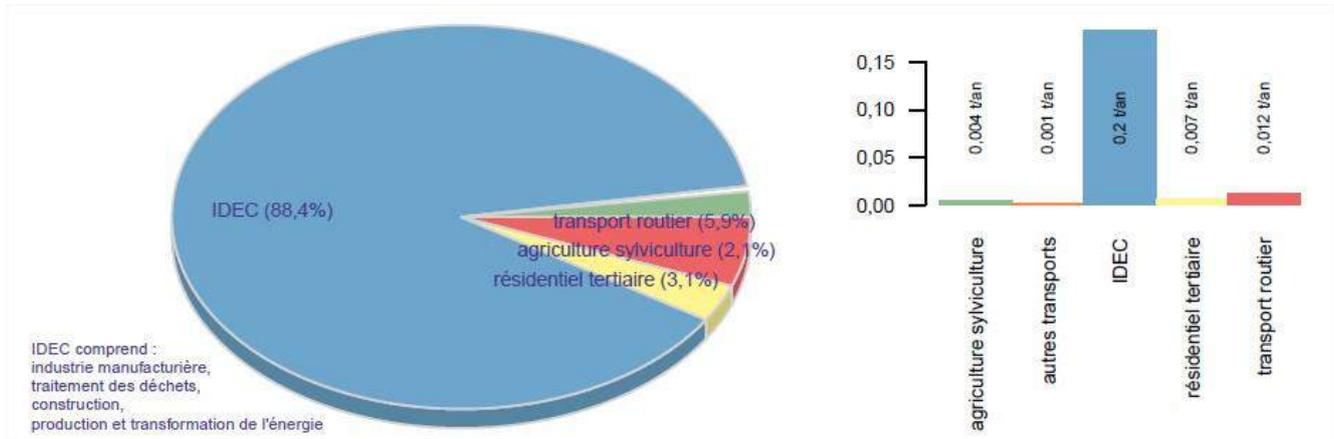


La part de la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* représente 2,6% des 8 tonnes de nickel émises par l'ensemble de la région.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



Répartition des émissions par secteur d'activité

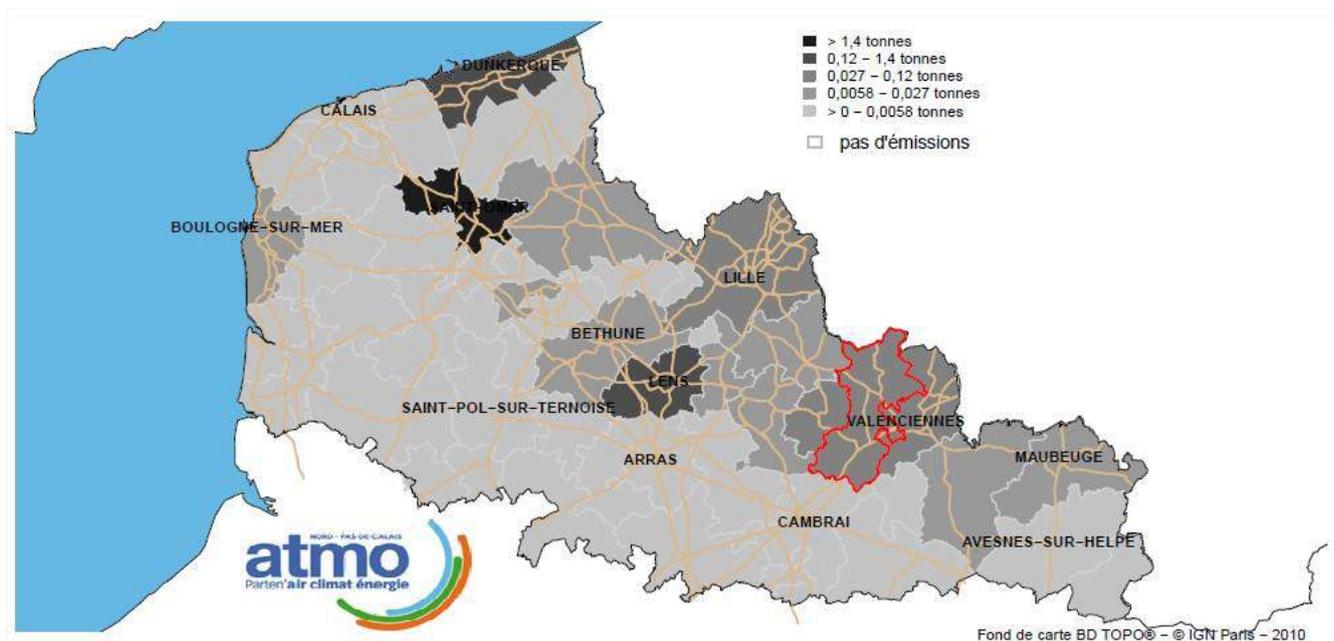


Répartition des émissions de nickel (Ni) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Le nickel relevé sur la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* provient essentiellement du secteur industriel (88,4%) avec 0,2 tonnes/an. Les émissions restantes sont issues du transport routier (5,9%), de l'agriculture sylviculture (2,1%) et du secteur résidentiel tertiaire (3,1%).

L'arsenic (As)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région Nord Pas-de-Calais

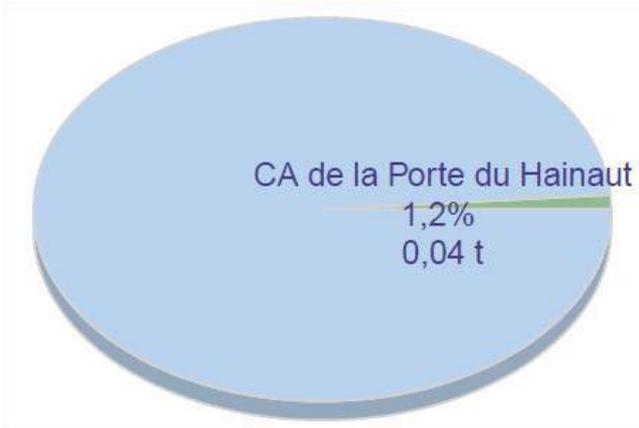


Cartographie des émissions totales¹ d'arsenic (As) en tonnes/an

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)

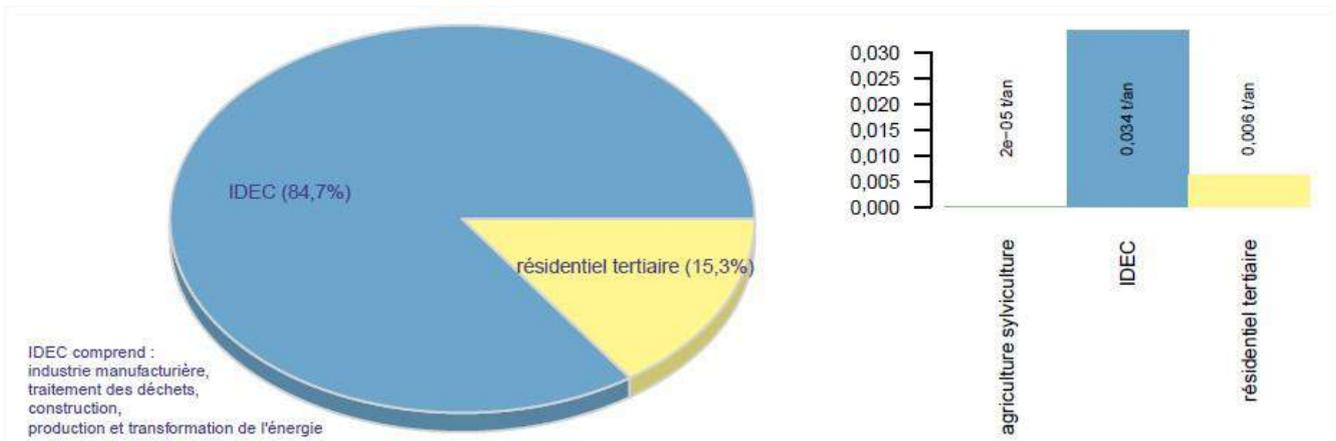


La *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* se situe parmi les émetteurs moyens de la région, après les agglomérations de Saint-Omer, de Dunkerque et de Lens.



La part de la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* représente 1,2% des 3 tonnes d'arsenic émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité



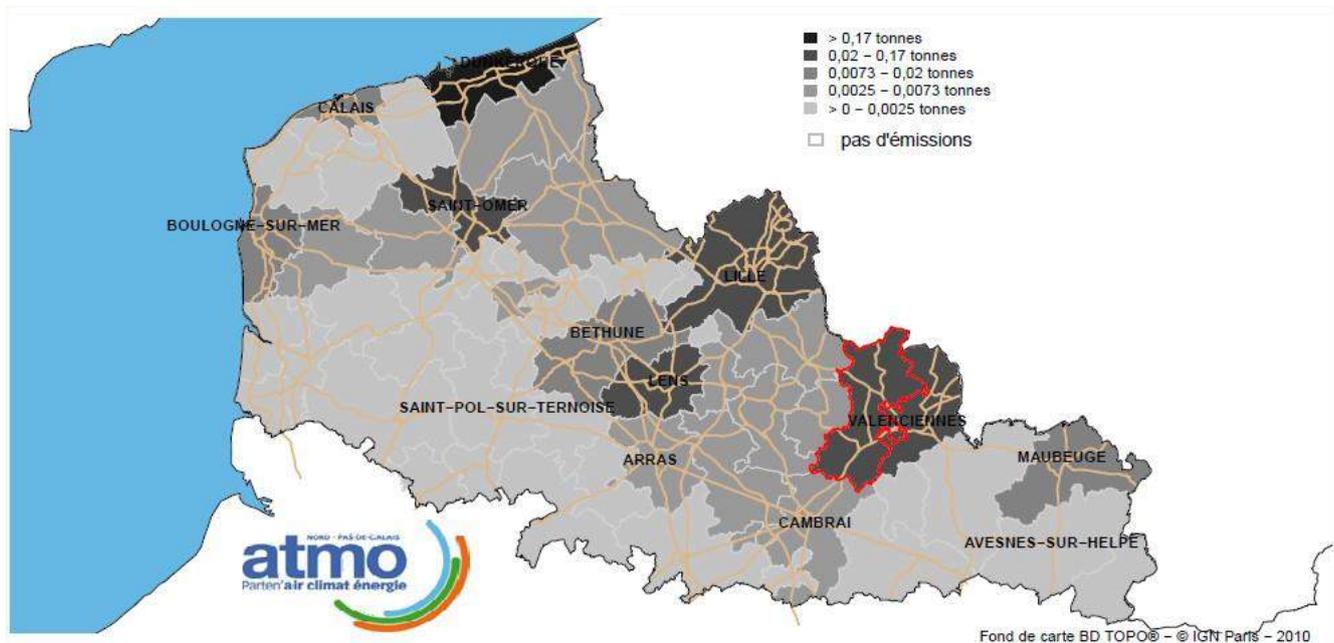
Répartition des émissions d'arsenic (As) par secteur d'activité (% et tonne/an)

L'arsenic relevé sur la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* provient essentiellement du secteur industriel (84,7%) avec 0,034 tonnes/an et du secteur résidentiel tertiaire (15,3%).



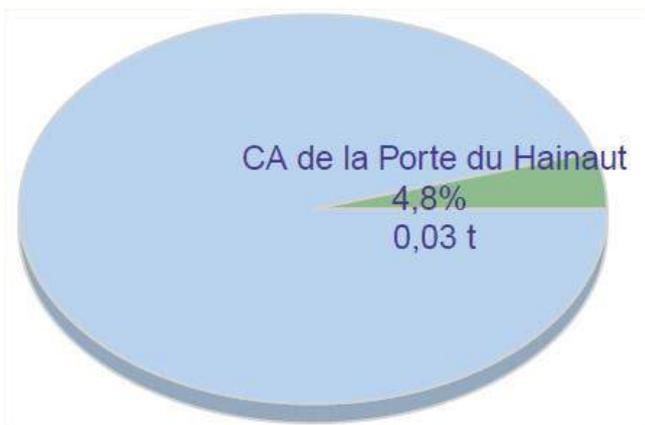
Le cadmium (Cd)

☺ [Emissions totales sur la zone d'étude et en région Nord Pas-de-Calais](#)



Cartographie des émissions totales¹ de cadmium (Cd) en tonnes/an

La *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* se situe parmi les plus gros émetteurs de la région, après l'agglomération de Dunkerque.

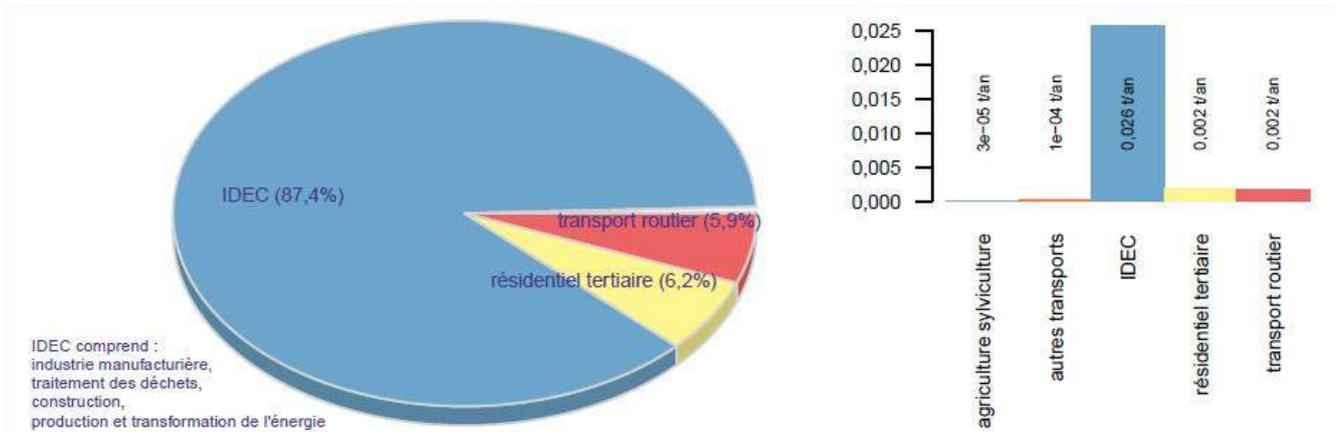


La part de la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* représente 4,8% de la tonne de cadmium émise par l'ensemble de la région.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



Répartition des émissions par secteur d'activité

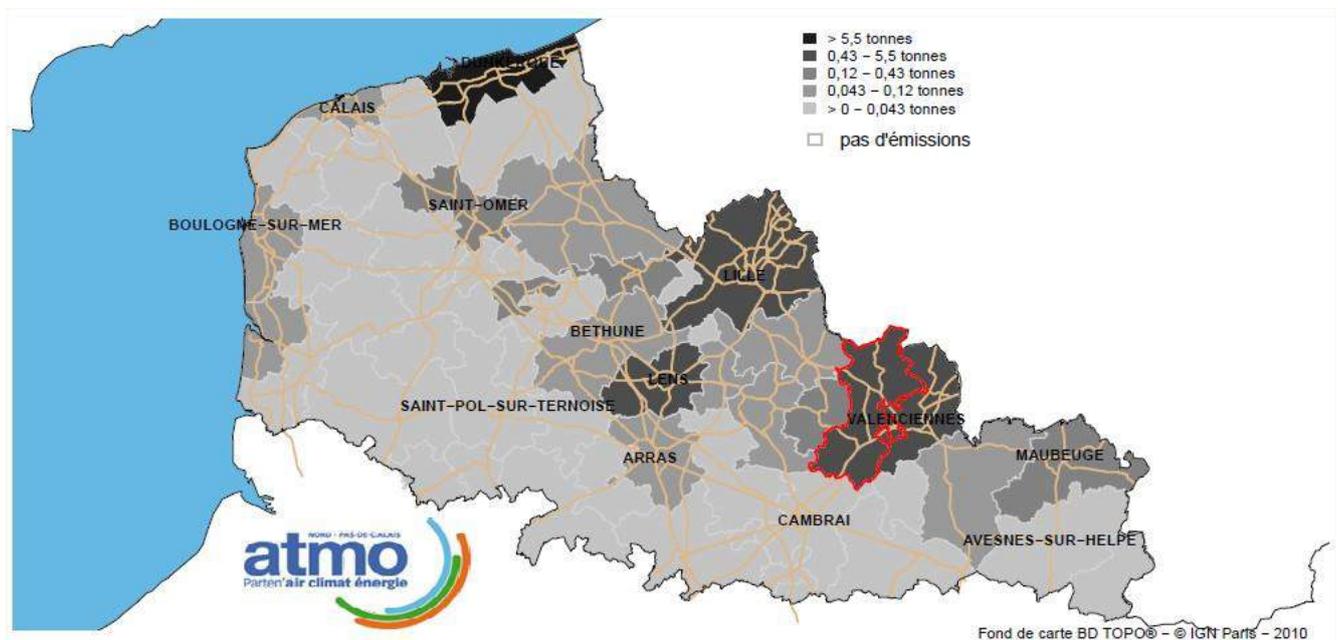


Répartition des émissions de cadmium (Cd) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Le cadmium relevé sur la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* provient essentiellement du secteur industriel (87,4%) avec 0,026 tonnes/an. Les émissions restantes sont issues du transport routier (5,9%) et du secteur résidentiel tertiaire (6,2%).

Le plomb (Pb)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région Nord Pas-de-Calais



Cartographie des émissions totales¹ de plomb (Pb) en tonnes/an

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)

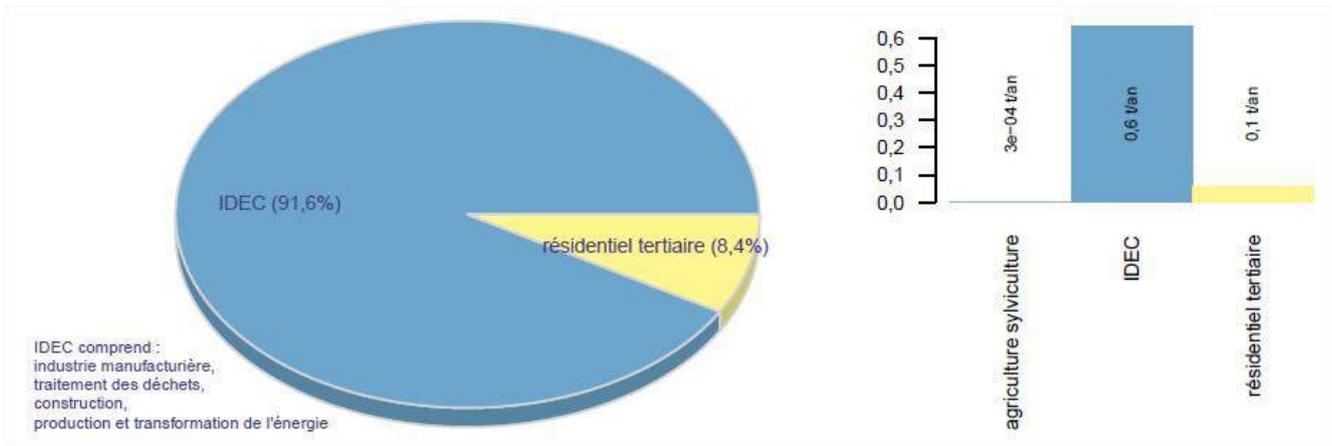


La *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* se situe parmi les plus gros émetteurs de la région, après l'agglomération de Dunkerque.



La part de la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* représente 4,6% des 15 tonnes de plomb émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité



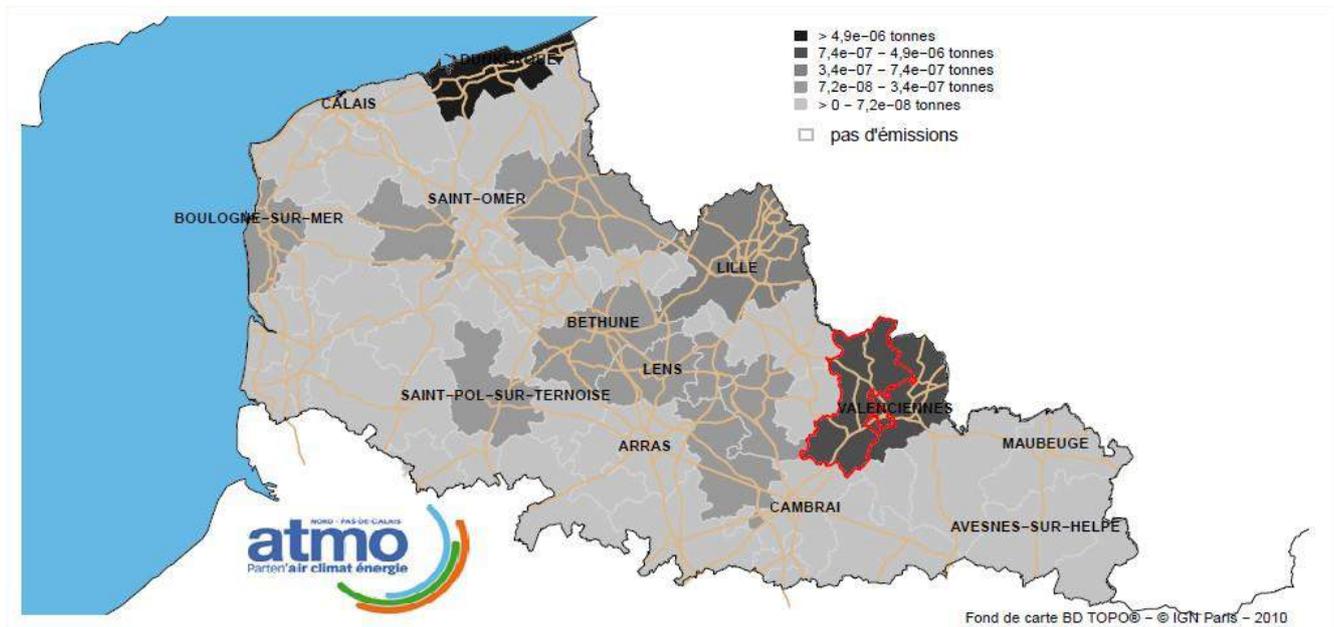
Répartition des émissions de plomb (Pb) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Le plomb relevé sur la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* provient essentiellement du secteur industriel (91,6%) avec 0,6 tonnes/an. Les émissions restantes sont issues du secteur résidentiel tertiaire (8,4%).



Les dioxines et furanes

☺ Emissions totales sur la zone d'étude et en région Nord Pas-de-Calais



Cartographie des émissions totales¹ de dioxines et furanes (PCDD et PCDF) en tonnes/an

La Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut se situe parmi les plus gros émetteurs de la région, après l'agglomération de Dunkerque.

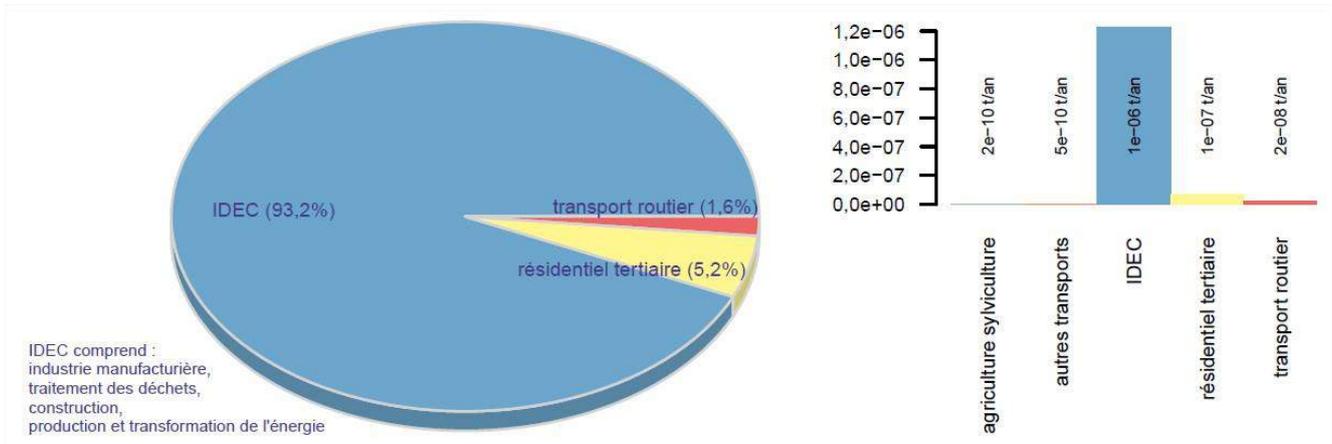


La part de la Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut représente 9,8% des 10 grammes de dioxines et furanes émises par l'ensemble de la région.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition des émissions de dioxines et furanes (PCDD et PCDF) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les dioxines et furanes relevés sur la *Communauté d'Agglomérations de la Porte du Hainaut* proviennent essentiellement du secteur industriel (93,2%). Les émissions restantes sont issues du secteur résidentiel tertiaire (5,2%) et du transport routier (1,6%).

Les polychlorobiphényles – dioxin like

Les émissions estimées par le CITEPA pour les PCB (pas de spéciation PCB dioxin like, pas de prise en compte du facteur de toxicité) sont reprises dans la figure suivante. Les données concernant 2008 sont des résultats préliminaires.

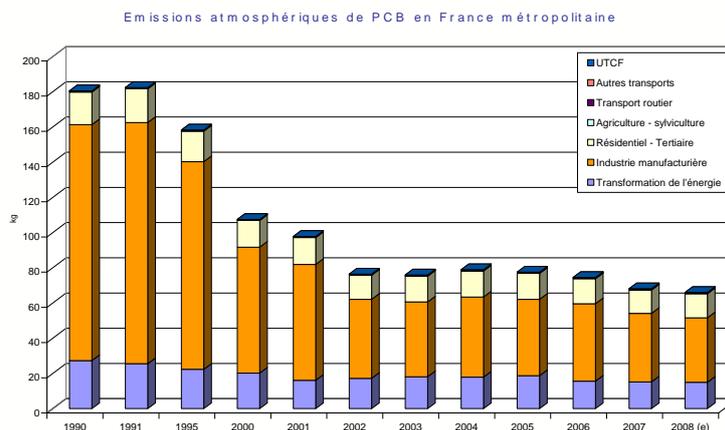


Figure 4: Répartition des émissions annuelles de PCB par SECTEN (source CITEPA)

Trois secteurs contribuent de façon prépondérante aux émissions : l'industrie manufacturière, la transformation de l'énergie et le secteur résidentiel / tertiaire.

Les émissions sont en baisse depuis les années 1990. Cette baisse est constatée sur l'ensemble des secteurs. Les émissions prépondérantes de PCB dans le secteur résidentiel/tertiaire en France sont liées à la part du « résidentiel ». Les fluctuations annuelles dépendent directement de la consommation énergétique. La



diminution des émissions dans les secteurs de l'industrie manufacturière et de la transformation de l'énergie est due :

- à la réduction des émissions de l'incinération des déchets hospitaliers suite à la baisse des quantités incinérées
- à la réduction des émissions des incinérateurs municipaux et domestiques, du fait du développement de l'incinération avec récupération d'énergie (les émissions sont donc répertoriées dans le secteur de la transformation d'énergie) et d'autre part des progrès réalisés par la mise en place des traitements des effluents atmosphériques.

L'estimation des émissions pour l'année 2000 positionne la région Nord – Pas-de-Calais au 4ème rang en quantités émises. Pour le secteur de l'industrie manufacturière, la région Nord – Pas-de-Calais est la deuxième contributrice au niveau national, avec plus de 12% des émissions nationales. Le secteur régional prépondérant est celui de la transformation d'énergie, avec près de 54% des émissions totales en Nord – Pas-de-Calais.

Emissions de PCB en France en 2000

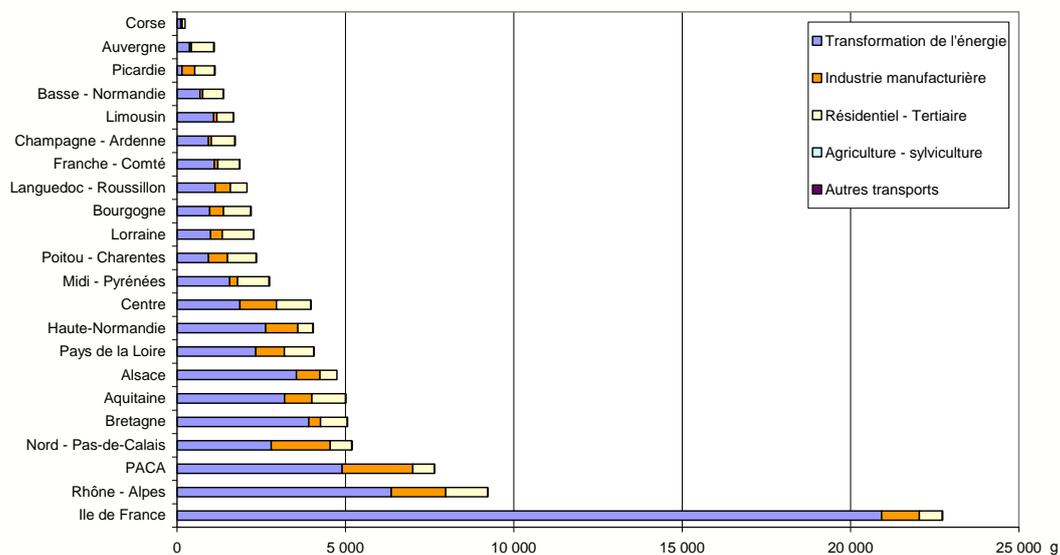
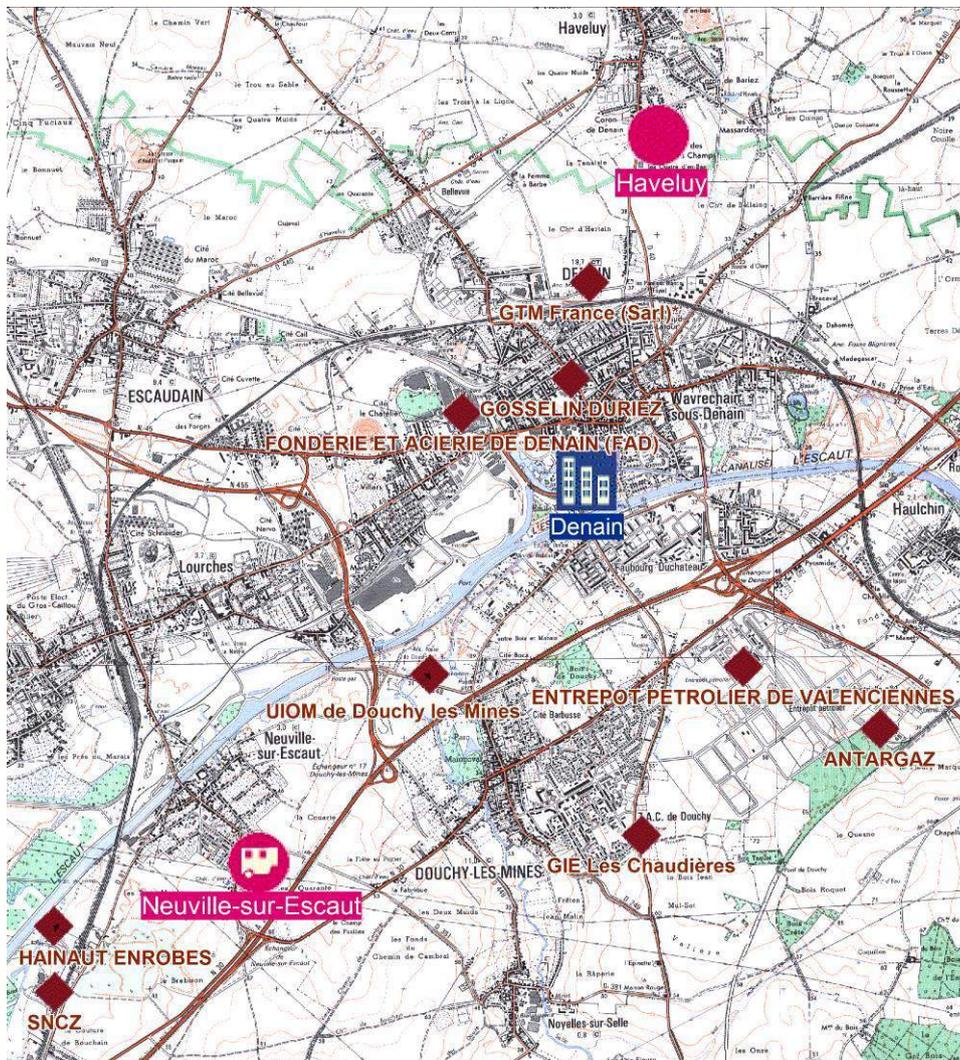


Figure 5 : Répartition des émissions annuelles de PCB par SECTEN en région pour l'année 2000 (source CITEPA)



Localisation des émetteurs sur la zone d'études

Les émetteurs industriels



Sur la zone d'études, le secteur industriel est responsable, selon les estimations présentées précédemment, de 35 % des émissions de poussières PM10, de 41% des émissions de dioxyde d'azote, de 96% des émissions de dioxyde de soufre, de 85% à 92% des rejets de métaux, et enfin de 93% des émissions de dioxines et furanes.

Parmi les émetteurs potentiels identifiés sur cette zone d'études, sont recensées la Fonderie Acierie de Denain (FAD), pour laquelle aucune déclaration d'émissions de métaux n'est indiquée depuis 2011, et l'UIOM de Douchy-les-Mines, qui déclare des émissions de dioxines et furanes en 2011 et des émissions de thallium et vanadium chaque année depuis 2008.

Il n'y a pas d'autres industries localisées dans l'environnement immédiat de cette zone qui déclarent des émissions à l'atmosphère.



Les principaux axes routiers

Les principaux axes routiers recensés sur le secteur d'étude sont les suivants :

- L'autoroute A2, qui traverse la zone sur un axe Sud-Ouest à Nord-Est, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)¹ est estimé à 28 569 véhicules dont 12,2% de poids lourds,
- L'autoroute A21, sur le secteur ouest de la zone d'étude, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) est estimé à 13 381 véhicules ;
- La départementale D630, qui traverse la zone sur un axe Sud-Ouest à Nord-Est, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) est estimé à 12 040 véhicules ;
- La départementale D645, qui traverse la zone sur un axe Ouest à Est, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) est estimé à 7 390 véhicules ;
- La départementale D955, qui traverse la zone entre Denain et Douchy-les-Mines, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) est estimé à 7 390 véhicules ;
- La départementale D49, qui part vers l'Ouest de la zone à partir de Denain, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) est estimé à 3 585 véhicules ;
- La départementale D81, qui traverse Neuville-sur-Escaut à l'Ouest de la zone d'étude, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) est estimé à 4 944 véhicules ;

La proximité et la densité de trafic engendrée par l'ensemble de ces axes routiers sont susceptibles de générer, entre-autres, des émissions de NOx, de poussières en suspension et dans une moindre mesure, du cadmium, du nickel et du dioxyde de soufre, ayant une influence sur la qualité de l'air du secteur d'études.

¹ Données correspondant à l'année 2010. Source : Conseil Général du Nord pour les routes départementales et la DREAL pour les routes nationales et les autoroutes



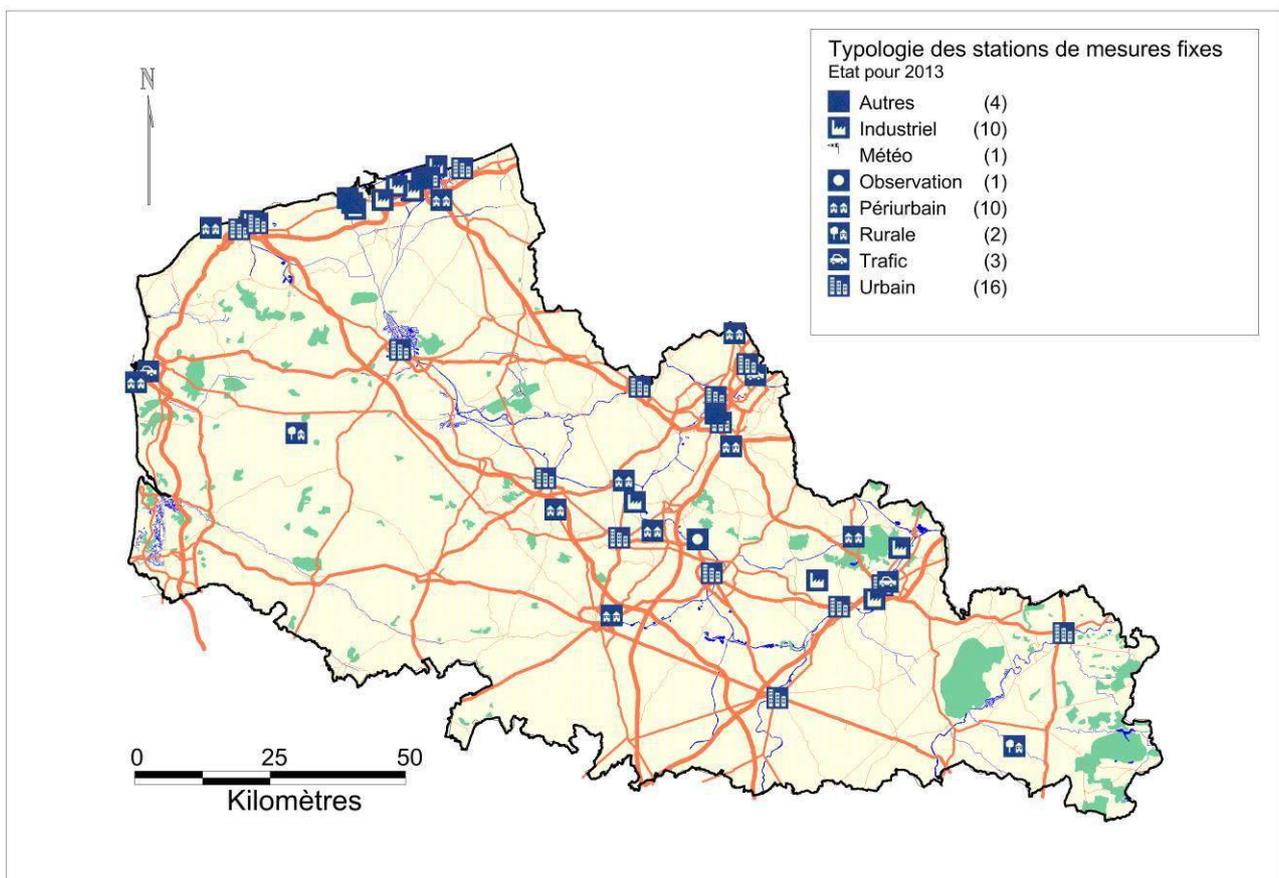
Dispositif de mesures

Pour répondre aux objectifs de mesures et d'évaluation de la qualité de l'air, **atmo** Nord – Pas-de-Calais dispose de différents moyens de mesures :

- réelles qui nécessitent l'implantation de **stations de mesures fixes ou mobiles** ;
- estimées à partir d'outils informatiques. On parle de **modélisation** pour le calcul de concentrations et de **simulation cadastrale** concernant les émissions (Cf. glossaire en annexe 1 pour connaître la définition de concentrations et émissions).

Les stations de mesures

En 2013, la région Nord Pas-de-Calais comptait **47 sites de mesures fixes de la qualité de l'air**, toutes typologies confondues, et **4 stations mobiles**.



Cartographie des stations fixes en région Nord Pas-de-Calais - 2013



Station fixe

Par définition, une station de mesures fixe fournit des informations sur les concentrations de polluants atmosphériques sur un même site en continu ou de manière récurrente.

Station mobile

La station mobile mesure également des concentrations de polluants atmosphériques et des paramètres météorologiques mais de manière ponctuelle et sur différents sites. Autrement dit, elle constitue un laboratoire de surveillance de la qualité de l'air amené à être déplacé sur l'ensemble de la région pour répondre à des campagnes de mesures ponctuelles, en complément de la mesure en continu de la qualité de l'air par le dispositif de mesures fixe.



Critères d'implantation

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations¹ de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), du LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) et de la Fédération Atmo, elle doit respecter des critères d'implantation en lien avec :

- la métrologie (bonnes conditions de dispersion des polluants, absence d'obstacle, alimentation électrique, accès pour les techniciens...);
- la sécurité de la population (la station ne doit pas gêner ni mettre en danger la population);
- une exposition de la population la plus représentative (installation du site dans une zone à forte densité de population, absence de source de pollution très locale);
- sa typologie.

Typologies de station

Pour définir l'objectif de leurs mesures, les stations sont classées selon leur typologie.

Station urbaine

Les sites urbains suivent l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de fond » dans les centres urbains, sans cibler l'impact d'une source d'émission particulière.



Station périurbaine

La station périurbaine participe au suivi de l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique « de fond » et notamment photochimique, à la périphérie du centre urbain.

Station rurale

Les stations rurales surveillent l'exposition des écosystèmes et de la population à la pollution atmosphérique « de fond », notamment photochimique, à l'échelle régionale. Elles participent à la surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble de la région et notamment dans les zones rurales.

¹ Guide de recommandations de l'ADEME, du LCSQA et de la Fédération Atmo, *Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air*, 2002, ADEME Editions, Paris.



[Station de proximité automobile](#)

Les stations de proximité automobile mesurent les concentrations des polluants atmosphériques dans des zones représentatives du niveau maximum d'exposition auquel la population située en proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.



[Station de proximité industrielle](#)

Les stations de proximité industrielle fournissent des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives du niveau maximum auquel la population riveraine d'une source industrielle est susceptible d'être exposée par des phénomènes de panache ou d'accumulation.

[Station d'observation](#)

La station d'observation répond à des besoins spécifiques tels que l'aide à la modélisation ou la prévision, le suivi d'émetteurs autres que l'industrie et la circulation automobile, ou encore le maintien d'une station « historique ».

Techniques de mesures utilisées

Afin de mesurer les concentrations des polluants atmosphériques, les stations sont équipées de plusieurs appareils électriques et de capteurs spécifiques. En fonction des polluants étudiés, différentes techniques de mesures peuvent être utilisées. Pendant la campagne de mesures, 2 techniques ont été exploitées :

[Analyseurs automatiques](#)

Les analyseurs automatiques sont des appareils électriques qui mesurent en continu et en temps réel les concentrations des polluants toutes les 15 minutes.



Analyseur d'ozone

[Préleveurs actifs](#)

Le préleveur actif est constitué d'une pompe qui aspire en continu un volume d'air constant durant toute la période de prélèvement. Les polluants sont piégés au passage de l'air par un système de filtration. Une fois l'échantillonnage terminé, les filtres sont envoyés en laboratoire pour analyses quantitative et qualitative.

La période d'exposition est journalière ou hebdomadaire. Contrairement aux analyseurs, cette technique de mesures ne permet pas d'enregistrer des pics de concentrations sur un pas de temps très court.



Préleveur à métaux

[Mesures dans les dépôts](#)

Elles permettent la mesure des retombées atmosphériques au niveau des sols via les poussières sédimentables. Les retombées atmosphériques sont prélevées au moyen de jauges Owen. Le dispositif de prélèvement est constitué d'un réservoir cylindrique en verre, surmonté d'un entonnoir. Aucune aspiration n'est effectuée, le prélèvement est contraint aux conditions météorologiques et, en l'occurrence, à la hauteur de précipitations. Cela donne une idée globale de la contamination mais le temps d'exposition relativement long (1 à 2 mois) ne permet pas de cibler un émetteur.



Jauge Owen



Les techniques de mesures exploitées pour chaque polluant surveillé pendant la campagne sont les suivantes :

Polluant	Analyseur automatique	Préleveur actif	Jauges Owen
Dioxyde de soufre (SO ₂)	x		
Oxydes d'azote (NO _x)	x		
Ozone (O ₃)	x		
Poussières en suspension (PM10)	x		
Métaux lourds		x	
Dioxines, furanes et PCB DL		x	x



REPERES REGLEMENTAIRES

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs...) en air extérieur. Ces normes sont définies au niveau européen dans des directives, puis sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

La valeur limite est un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

La valeur cible est un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

L'objectif de qualité (ou objectif à long terme pour l'ozone) est un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

(Source : Article R.221-1 du Code de l'Environnement)

Les tableaux suivants regroupent les valeurs pour chaque polluant réglementé et surveillé pendant l'étude :

Polluant	Normes en 2013		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Dioxyde de soufre (SO ₂)	125 µg/m ³ <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an</i> 350 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures/an</i>	50 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 200 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 heures/an</i>	-	-
Ozone (O ₃)	-	Protection de la santé : 120 µg/m ³ <i>pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes</i> Protection de la végétation : AOT40 ¹ = 6 000 µg/m ³ .h	Protection de la santé : 120 µg/m ³ <i>pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissante, à ne pas dépasser plus de 25 jours/an en moyenne sur 3 ans</i> Protection de la végétation : AOT40 = 18 000 µg/m ³ .h <i>en moyenne sur 5 ans</i>

¹ AOT40 = la somme des différences entre les concentrations horaires en ozone supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³, basée uniquement sur les valeurs horaires mesurées de 8 heures à 20 heures sur la période de mai à juillet.



Polluant	Normes en 2013		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 50 µg/m ³ <i>en moyenne journalière,</i> <i>à ne pas dépasser plus</i> <i>de 35 jours/an</i>	30 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	0,25 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Arsenic (As)	-	-	6 ng/m ³ <i>en moyenne annuelle,</i> <i>applicable à compter du</i> <i>31/12/2012</i>
Cadmium (Cd)	-	-	5 ng/m ³ <i>en moyenne annuelle,</i> <i>applicable à compter du</i> <i>31/12/2012</i>
Nickel (Ni)	-	-	20 ng/m ³ <i>en moyenne annuelle,</i> <i>applicable à compter du</i> <i>31/12/2012</i>

(Source : Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air)

Deux textes, au niveau international, évoquent les Polluants Organiques Persistants (POP), desquels font partie les PCDD/F et les PCB :

- le protocole d'Aarhus, signé en 1998 et ratifié par la France en 2003. Il est entré en vigueur en octobre 2003
- la convention de Stockholm, signée en 2001 et ratifiée par la France en 2004.

Pour les PCB, produits intentionnellement, les obligations sont relatives à l'interdiction de l'usage des dérivés chimiques, l'arrêt puis l'élimination des équipements de production.

Concernant les dioxines et furanes, POP résultant d'une production non intentionnelle, l'objectif est l'amélioration progressive des moyens propres à réduire leurs émissions. Les gouvernements disposent de deux ans, à compter de l'entrée en vigueur de la convention pour l'élaboration des plans de mise en œuvre de réduction des émissions.

Au niveau européen, la directive 2000/76/CE du 4 décembre 2000 relative à l'incinération des déchets fixe une valeur limite à l'émission à 0.1 ng I-TEQ/Nm³ pour les dioxines et furanes. Cette directive fixe également des valeurs limites pour les oxydes d'azote.

Cette directive s'est traduite en droit français par deux arrêtés du 20 septembre 2002 : l'un pour l'incinération de déchets dangereux, l'autre pour l'incinération de déchets non dangereux. Ces arrêtés imposent, pour les nouvelles installations et toutes les installations à compter du 28 décembre 2005, des mesures à l'émission 2 fois par an et la mise en place par l'exploitant d'un suivi de l'impact de l'installation dans l'environnement au minimum pour les dioxines et furanes et les métaux lourds.

Il n'existe aucune valeur de référence pour les dioxines et furanes dans l'air ambiant, la contamination par inhalation étant minoritaire face à la contamination par ingestion. Le Ministère de l'Environnement et de l'Energie de l'Ontario préconise un critère de la qualité d'air ambiant fixé à 5 pg I-TEQ/m³ sur 24 heures.



L'OMS définit une dose journalière admissible de 1 à 4 pg I-TEQ_{OMS} par kg de poids corporel par jour (pg I-TEQ_{OMS}/kg p.c. /j), 4 étant la valeur à respecter et 1 l'objectif à atteindre. Cette dose journalière tolérable a été étendue aux PCB DL. Le CSHPF¹ recommande une dose journalière tolérable de 1 pg TEQ_{OMS}/kg/j. En 2001, le Comité scientifique européen de l'alimentation humaine (SCF) a proposé une dose hebdomadaire tolérable provisoire de 14 pg TEQ_{OMS}/kg p.c. / sem, soit 2 pg TEQ_{OMS}/kg p.c. /j. La même année, le JECFA² fixe une dose mensuelle tolérable provisoire pour les dioxines, furanes et PCB DL à 70 pg TEQ_{OMS}/kg p.c./mois, soit 2.3 pg TEQ_{OMS}/kg p.c. / j.

¹ CSHPF: Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France

² JECFA : Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives



RESULTATS DE L'ETUDE

Contexte météorologique

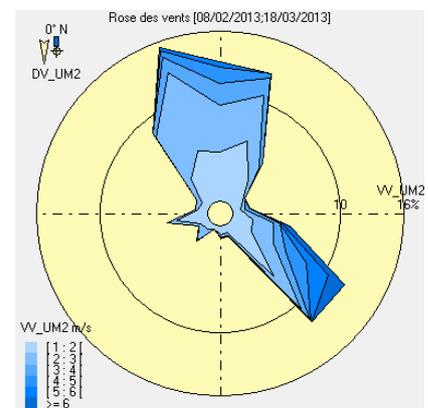
Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique. Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important d'étudier les conditions météorologiques dans lesquelles les mesures des polluants ont été effectuées.

Les données météorologiques inscrites dans le tableau sont issues de la station mobile de Neuville-sur-Escout pour les deux phases de mesures.

Les courbes des données météorologiques sont présentées en grand format en annexe 2.

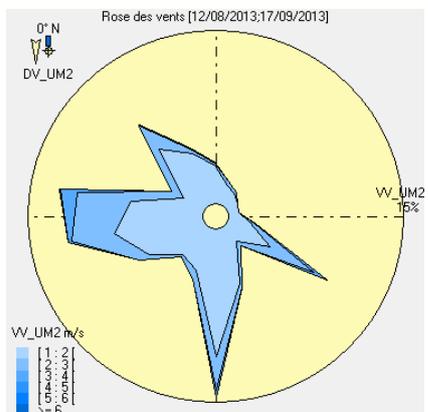
		Phase 1	Phase 2
Température (°C)	Moyenne :	3,0	18,2
	Minimum :	-8,3	8,3
	Maximum :	16,6	33,4
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1011	1016
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	2,0	1,1
	Minimum :	0,0	0,0
	Maximum :	7,7	3,9
Humidité relative (%)	Moyenne :	80	71

La première phase de mesure a démarré sous un temps froid et généralement couvert, accompagné parfois d'averses de pluie et neige mêlée. A partir du milieu du mois de février, le temps s'est amélioré, avec de belles éclaircies puis des journées ensoleillées et des brouillards matinaux jusqu'au 23 février. La fin du mois a de nouveau été plus nuageuse, puis le temps s'est redécouvert jusqu'au 6 mars. Jusqu'à la fin de la campagne, le temps a été couvert avec des averses de pluies, ou de neige du 9 au 14 mars. Les conditions météorologiques ont été globalement défavorables à une bonne dispersion des polluants. Les vents ont été faibles à modérés, et de secteurs de Sud-Est et de Nord-Est à Nord-Ouest. Le site de Neuville s'est trouvé sous les vents de l'UIOM de Douchy. Les sites de Denain et Haveluy ne se sont pas trouvés sous les vents de l'UIOM.



Le début de seconde phase de mesures, plus estivale par sa période, a été marqué par un temps ensoleillé. A partir du 15 août, des passages très nuageux ont fait leur apparition, avec des averses ponctuelles. Le temps s'est de nouveau amélioré après le 25 août, avec de très belles éclaircies et des brumes matinales. Cet ensoleillement a duré jusqu'au 7 septembre. A partir de cette date, le temps est redevenu couvert et pluvieux, avec une faible amélioration le 15 et le 16 septembre. Durant cette phase de mesure, les conditions météorologiques ont été plus favorables à une bonne dispersion des polluants.

Les vents ont été plus faibles, de secteurs Sud, Sud-Est, Nord-Ouest et Ouest. Les trois sites ont été alternativement sous les vents de l'UIOM.



La rose des vents indique de quelle direction vient le vent et fournit des informations relatives à la vitesse ; ainsi, durant la première phase, le vent majoritaire provient du secteur Nord-Ouest (quasi 16% du temps) et de vitesse comprise entre 2 et 3 m/s (autour de 7% du temps).



Exploitation des résultats de mesures

Dispositif de mesures fixes de référence

Les données issues de la station mobile ont été comparées aux stations de mesures fixes les plus proches mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées.

Les stations fixes utilisées pour cette étude sont les suivantes :

Polluant	Station fixe	Typologie
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Denain	urbaine
Oxydes d'azote (NO _x)	- Valenciennes Acacias - Saint-Amand-les-Eaux	urbaine périurbaine
Ozone (O ₃)	- Denain - Saint-Amand-les-Eaux	urbaine périurbaine
Poussières en suspension (PM10)	- Denain - Valenciennes Acacias	urbaine urbaine
Métaux lourds	- Grande-Synthe - Denain	industrielle urbaine

Bilan métrologique

Les données délivrées par le dispositif de mesures des polluants atmosphériques sont systématiquement validées puis agrégées afin de calculer des paramètres statistiques comparables à la réglementation en vigueur et interpréter rigoureusement la qualité de l'air sur la zone d'étude concernée.

Concernant les paramètres mesurés par les appareils automatiques, trois niveaux de validation sont effectués en application des règles et recommandations du guide relatif à la méthodologie à suivre pour une conforme surveillance de la qualité de l'air, rédigé par l'ADEME et plusieurs AASQA¹ :

- Des pré-validations automatiques réalisées par les appareils - mesure, système d'acquisition et poste central d'enregistrement des données (niveau 1) ;
- La validation technique des données réalisée par un technicien (niveau 2) ;
- La validation étude environnementale des données effectuée par un ingénieur d'études (niveau 3).

La validation technique consiste principalement en un examen de la conformité de la réponse du processus système (mesure, acquisition et enregistrement des données) : historique des événements intervenus (défauts des appareils, dépassements de seuils...), informations sur l'étalonnage, informations sur les opérations de maintenance... Cette étape permet d'invalider ou de corriger les données brutes erronées existantes après le niveau 1 de validation.

La validation étude environnementale, quant à elle, se base sur les phénomènes environnementaux propres à la typologie du site de mesures : examen de la pertinence et de la cohérence des données (temporelle, spatiale, physico-chimique, adéquation aux conditions météorologiques et au contexte géographique...).

¹ ADEME, Règles et recommandations en matière de : Validation des données – Critères d'agrégation – Paramètres statistiques, 2003, Paris.



Pour les mesures par prélèvement (actif ou passif), celles-ci sont techniquement validées en laboratoire par comparaison avec les échantillons blancs, non exposés pendant la période de mesures. Puis, les données sont examinées en considérant le contexte environnemental du site de mesures, de la même manière que la validation environnementale des données issues des analyseurs automatiques.

Une fois les données validées, un taux de fonctionnement est calculé pour chaque paramètre mesuré. Il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures, sur une période définie (année civile, phase de mesures, semaine...).

Un **taux de fonctionnement inférieur à 75%** signifie que la concentration moyenne du polluant n'est pas représentative sur le temps d'exposition (ici équivalent à une phase de mesures). Aucune comparaison avec les valeurs réglementaires du polluant pour l'année de l'étude n'est possible.

1^{ère} phase

La 1^{ère} phase de mesures s'est déroulée du 8 février 16h00 au 18 mars 15h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Neuville-sur-Escout	mobile	96,6
	- Denain	urbaine	99,9
Monoxyde d'azote (NO)	- Neuville-sur-Escout	mobile	98,2
	- Valenciennes Acacias	urbaine	99,9
	- Saint-Amand-les-Eaux	périurbaine	100,0
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Neuville-sur-Escout	mobile	98,3
	- Valenciennes Acacias	urbaine	99,9
	- Saint-Amand-les-Eaux	périurbaine	99,9
Ozone (O ₃)	- Neuville-sur-Escout	mobile	97,0
	- Saint-Amand-les-Eaux	périurbaine	100,0
	- Denain	urbaine	99,7
Poussières en suspension (PM10)	- Neuville-sur-Escout	mobile	97,1
	- Denain	urbaine	99,9
	- Valenciennes	urbaine	94,3
Métaux lourds	- Neuville-sur-Escout	mobile	80,0
	- Denain	urbaine	80,0
	- Grande Synthe	industrielle	100,0
Dioxines, furanes et PCB DL retombées	- Denain	urbaine	100,0
	- Campagne-les-Bouloonnais	rurale	100,0
Dioxines, furanes et PCB DL retombées	- Neuville-sur-Escout - Denain - Haveluy - Campagne-les-Bouloonnais	urbaine urbaine urbaine rurale	Prélèvements passifs

Le taux de fonctionnement représente le nombre de prélèvements effectifs sur le nombre de prélèvements prévus. Si ce taux est inférieur à 75% alors les calculs des moyennes ne sont pas valides. Ici, pour chaque station, le taux de fonctionnement est toujours supérieur à 75% : les calculs sont tous valides.



2ème phase

La 2^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 12 août 13h00 au 17 septembre 12h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Neuville-sur-Escout	mobile	93,8
	- Denain	urbaine	96,7
Monoxyde d'azote (NO)	- Neuville-sur-Escout	mobile	86,5
	- Valenciennes Acacias	urbaine	99,8
	- Saint-Amand-les-Eaux	périurbaine	100,0
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Neuville-sur-Escout	mobile	88,0
	- Valenciennes Acacias	urbaine	99,8
	- Saint-Amand-les-Eaux	périurbaine	100,0
Ozone (O ₃)	- Neuville-sur-Escout	mobile	97,3
	- Saint-Amand-les-Eaux	périurbaine	100,0
	- Denain	urbaine	99,5
Poussières en suspension (PM10)	- Neuville-sur-Escout	mobile	88,6
	- Denain	urbaine	97,6
	- Valenciennes	urbaine	99,5
Métaux lourds	- Neuville-sur-Escout	mobile	100,0
	- Denain	urbaine	100,0
	- Grande Synthe	industrielle	100,0
Dioxines, furanes et PCB DL retombées	- Denain	urbaine	100,0
	- Campagne-les-Boullonnais	rurale	100,0
Dioxines, furanes et PCB DL retombées	- Neuville-sur-Escout - Denain - Haveluy - Campagne-les-Boullonnais	urbaine urbaine urbaine rurale	Prélèvements passifs

Lors de la 2^{ème} phase, pour chaque station le taux de fonctionnement est toujours supérieur à 75% : les calculs sont ici aussi tous valides.

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Concentrations en µg/m³ pendant la campagne

		Neuville-sur-Escout mobile	Denain urbaine
Maximum horaire	Phase 1	25	56
	Phase 2	22	23
Maximum journalier	Phase 1	14	7
	Phase 2	5	3
Moyenne	Phase 1	4	2
	Phase 2	1	0
	Campagne	3	1

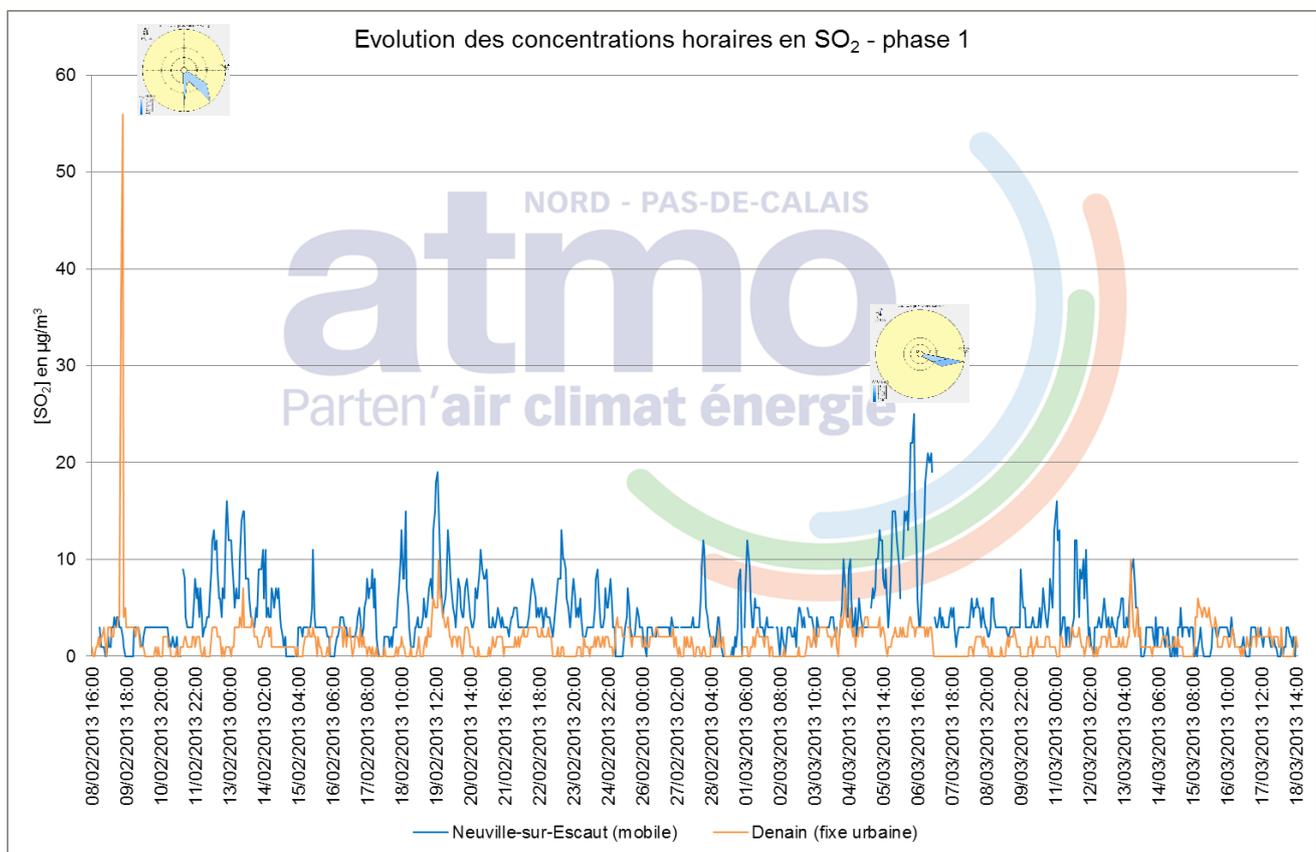


Les concentrations relevées par l'ensemble des sites de mesures restent faibles pour le dioxyde de soufre sur les deux phases de mesures. La moyenne de la campagne et la moyenne maximale journalière de Neuville-sur-Escout sont légèrement plus élevées que celle de Denain, alors que c'est le cas inverse pour le maximum horaire. Cette valeur reste très ponctuelle et probablement liée à un phénomène isolé (cf évolution des concentrations horaires ci-dessous).

Lors de la première phase de mesures, les concentrations sont globalement plus importantes que lors de la seconde phase de mesure, en lien avec les conditions hivernales qui tendent à provoquer l'augmentation des émissions des sources (domestiques et trafic) et à être moins favorables à la dispersion des polluants.

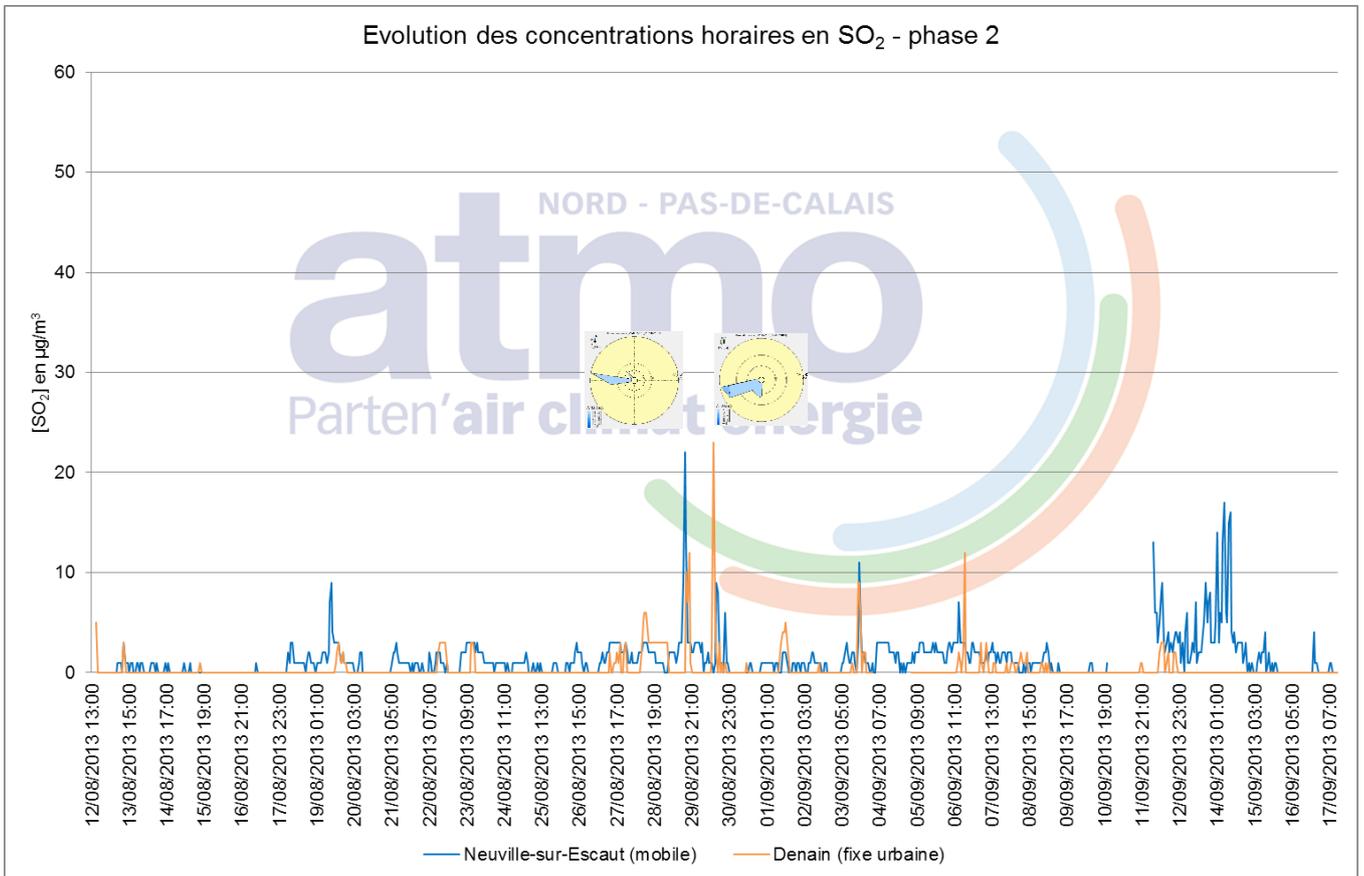
Les concentrations moyennes des deux sites sont inférieures à la valeur limite fixée en moyenne annuelle et le risque de dépassement des valeurs réglementaires en moyennes journalière et horaire est nul.

Evolution des concentrations horaires



Les variations de concentrations de dioxyde de soufre des deux sites sont la plupart du temps proches, témoignant de l'influence des conditions météorologiques : les concentrations augmentent par conditions météorologiques défavorables à une bonne dispersion des polluants. On observe quelques différences ponctuelles entre les deux sites, par exemple sur Denain le 9 février, et sur Neuville-sur-Escout où les augmentations de concentrations sont globalement toutes légèrement plus accentuées, notamment le 6 mars. Les directions de vents lors de ces concentrations plus élevées permettent d'écarter une influence potentielle de l'UIOM de Douchy-les-Mines.

Hormis une éventuelle source locale (chauffage) à Neuville-sur-Escout, aucun lien n'a été établi entre une source d'émissions connue et les concentrations en dioxyde de soufre observées sur les sites de mesures de l'étude.



Les concentrations restent très faibles sur cette phase de mesure, et les variations sont peu significatives. On peut observer en fin de campagne une augmentation des concentrations sur le site de Neuville-sur-Escout, qui pourrait être liée à une reprise du chauffage alors que les températures baissent. Deux légères pointes de concentrations ont eu lieu en milieu de campagne, chacune respectivement sur un site de mesure. Bien que les directions de vent puissent coïncider avec la localisation de l'UIOM pour la pointe relevée à Denain, comme la concentration reste faible et que les hausses ne se reproduisent pas, il est difficile de conclure quant à une influence de l'UIOM.



Les oxydes d'azote (NOx)

 Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant la campagne

Monoxyde d'azote (NO)		Neuville-sur-Escout mobile	Saint-Amand-Les-Eaux urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum horaire	Phase 1	159	144	209
	Phase 2	100	48	49
Moyenne	Phase 1	6	11	9
	Phase 2	2	1	4
	Campagne	4	6	7

Dioxyde d'azote (NO ₂)		Neuville-sur-Escout mobile	Saint-Amand-Les-Eaux urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum horaire	Phase 1	88	56	75
	Phase 2	79	37	58
Moyenne	Phase 1	29	23	30
	Phase 2	11	11	15
	Campagne	20	17	23

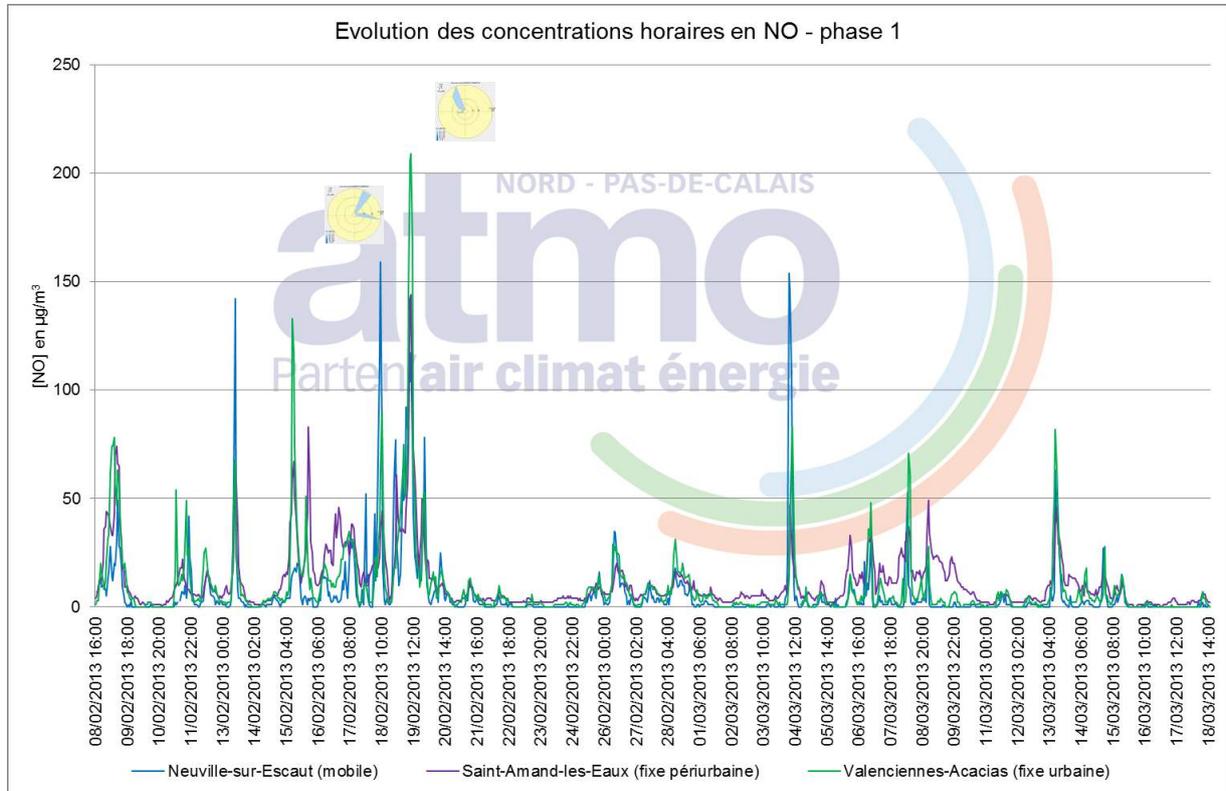
Les concentrations moyennes en monoxyde d'azote relevées sur les sites de mesure sont faibles durant les deux phases de mesure. Le minimum est enregistré sur le site de Neuville-sur-Escout durant la phase hivernale. La moyenne de la campagne estivale sur Neuville-sur-Escout est faible et proche de la moyenne de Saint-Amand-les-Eaux. Le maximum horaire en monoxyde d'azote de la phase hivernale est du même ordre de grandeur sur Saint-Amand et sur Neuville-sur-Escout. Le maximum pour la campagne est relevé à Valenciennes.

Concernant la seconde phase de mesure, le maximum horaire est enregistré sur le site de Neuville-sur-Escout ; cette valeur est supérieure aux maxima relevés sur Saint-Amand et Valenciennes (du même ordre de grandeur).

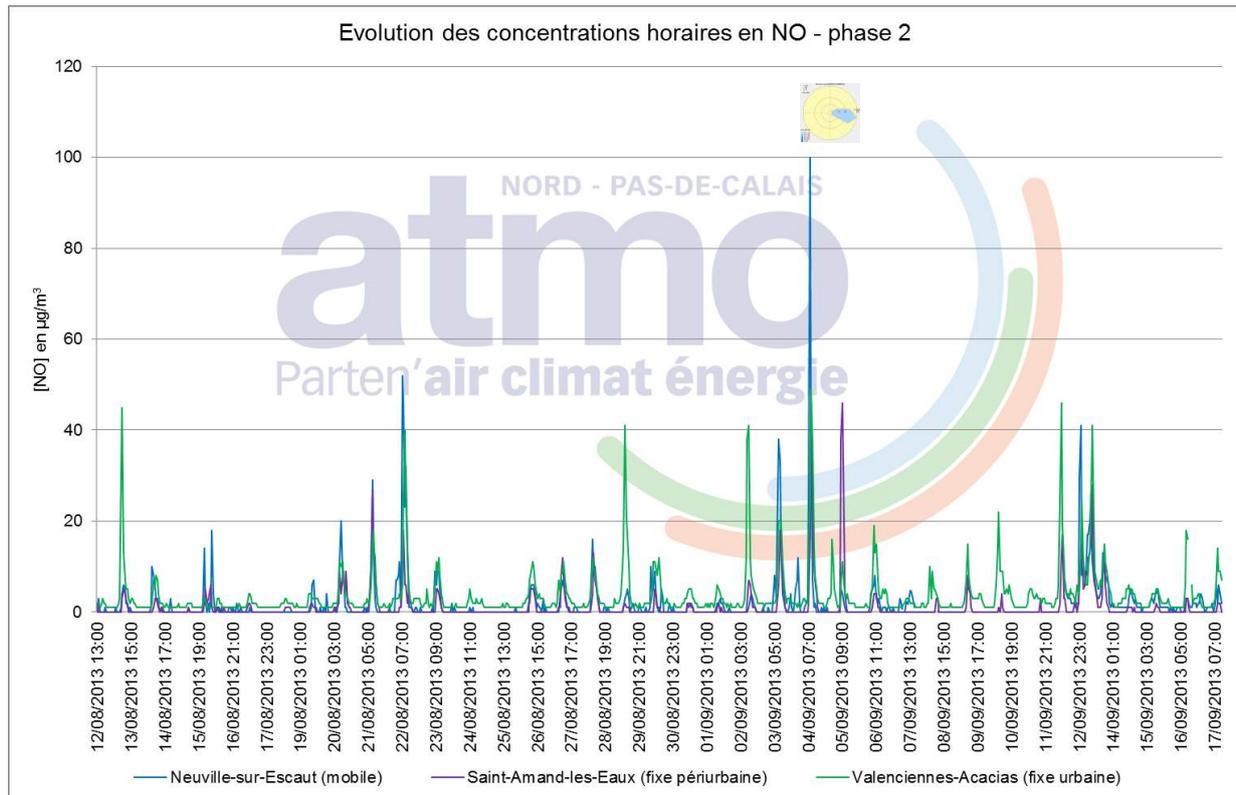
Au vu des résultats, la valeur limite en moyenne annuelle en dioxyde d'azote ne peut pas être dépassée sur le site de Neuville-sur-Escout.



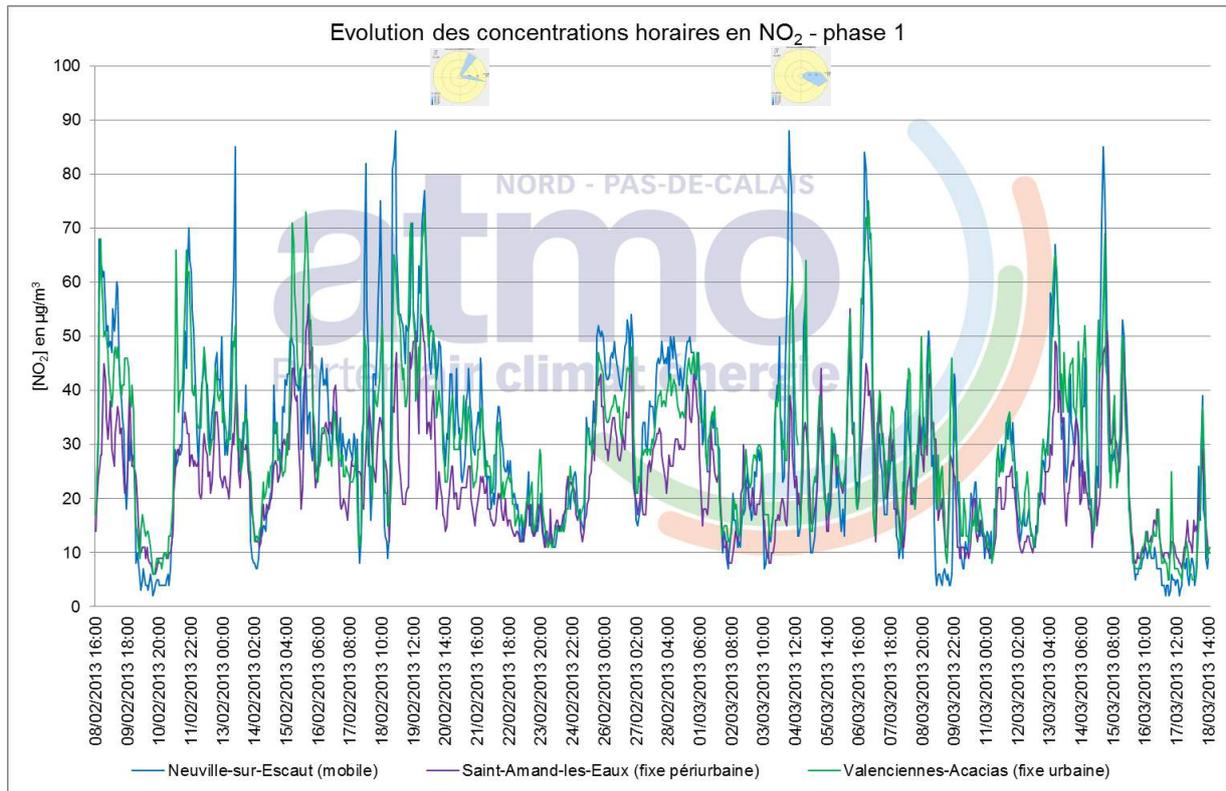
Evolution des concentrations horaires



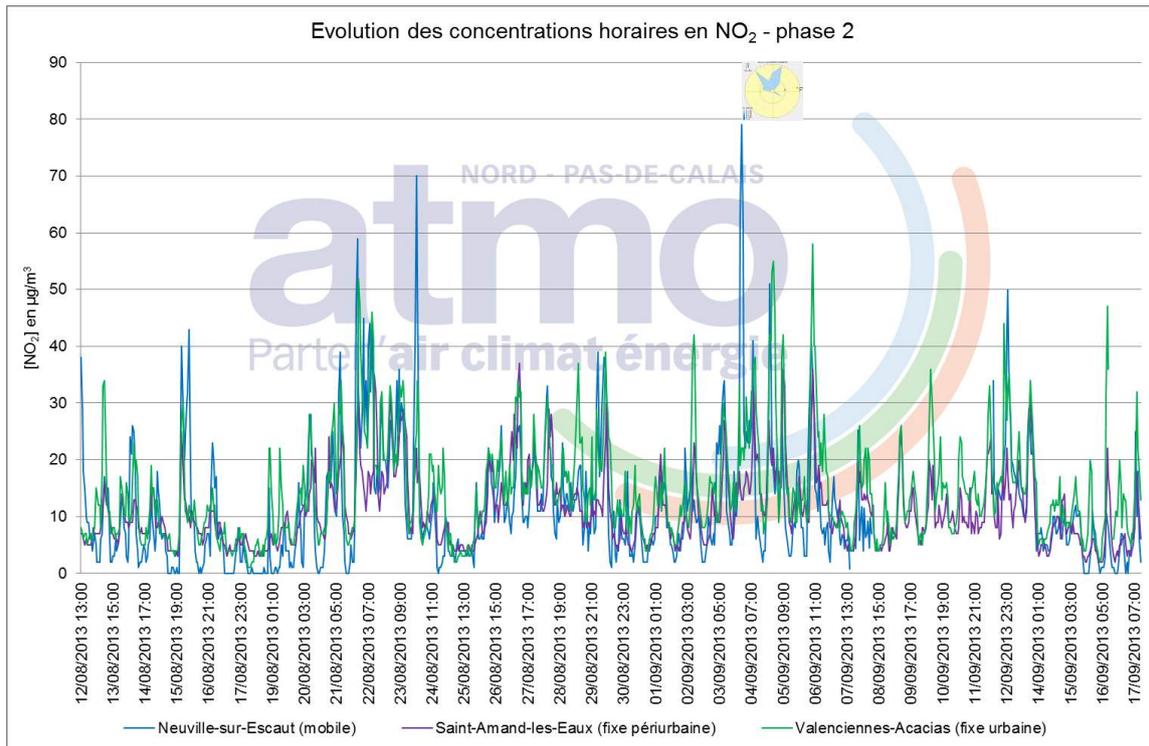
L'évolution des concentrations en monoxyde d'azote est similaire sur l'ensemble des trois sites de mesure durant la première phase. Les valeurs de pointe sont généralement simultanées sur les trois stations et associées aux mauvaises conditions de dispersion (fin de nuit), en lien probable avec la hausse des émissions du chauffage domestique et la reprise du trafic.



Lors de la première phase, les concentrations en monoxyde d'azote en seconde phase suivent la même évolution. Les concentrations sont plus basses que lors de première phase. Les maxima horaires, moins élevés qu'en phase hivernale, sont simultanés sur Neuville-sur-Escaut et Valenciennes et dus aux conditions de dispersion défavorables à la qualité de l'air (vent faible). Aucune influence de l'activité de l'UIOM n'est identifiée sur les concentrations de monoxyde d'azote durant les deux phases de mesure.



Les concentrations en dioxyde d'azote suivent la même évolution sur les trois sites de mesure durant la première phase de mesure. D'une manière générale, les profils de concentrations des stations montrent une hausse des concentrations en fin de nuit / début de matinée puis en fin de journée. Ces valeurs maximales sont en lien avec les conditions de dispersion moins favorables à la dispersion et à une hausse des émissions d'oxydes d'azote, notamment du secteur résidentiel (le chauffage en l'occurrence) et du trafic. Les journées enregistrant les maxima horaires en dioxyde d'azote sont caractérisées par des vents faibles à nuls et des gelées matinales.



La seconde partie de l'étude s'illustre par une diminution des valeurs moyennes et des maxima horaires en dioxyde d'azote par rapport à la première phase. Le niveau de fond diminue assez notablement, en cohérence avec des émissions du secteur résidentiel moins élevées. Le maxima horaire sur le site de Neuville-sur-Escout se déroule au cours de la nuit, le 3 septembre. Compte tenu des conditions météorologiques (direction et vitesse du vent, pression anticyclonique, température douce), il est probable que cette valeur soit en lien avec l'activité de l'UIOM.



L'ozone (O₃)

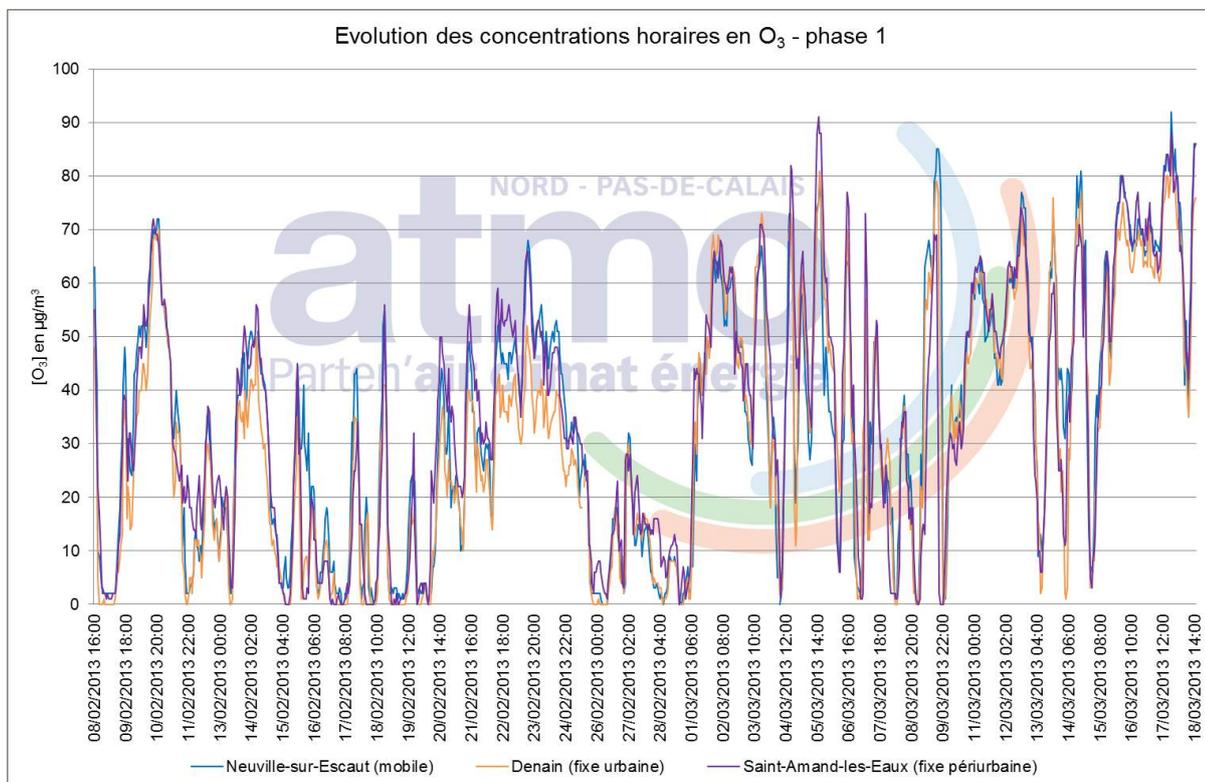
☺ [Concentrations en µg/m³ pendant la campagne](#)

		Neuville-sur-Escout mobile	Saint-Amand-Les- Eaux urbaine	Denain urbaine
Maximum 8 heures	Phase 1	84,3	83,3	80
	Phase 2	124,8	127,3	127,8
Moyenne	Phase 1	34	35	31
	Phase 2	49	45	47
	Campagne	42	40	39

La valeur maximale de la valeur glissante 8 heures, pour la première phase de mesure, est comparable pour les sites de Neuville-sur-Escout et de Saint-Amand. Elle est légèrement plus faible sur le site de Denain. La moyenne des deux phases positionne le site de Neuville-sur-Escout entre les deux valeurs des sites fixes périurbains.

☺ [Evolution des concentrations horaires](#)

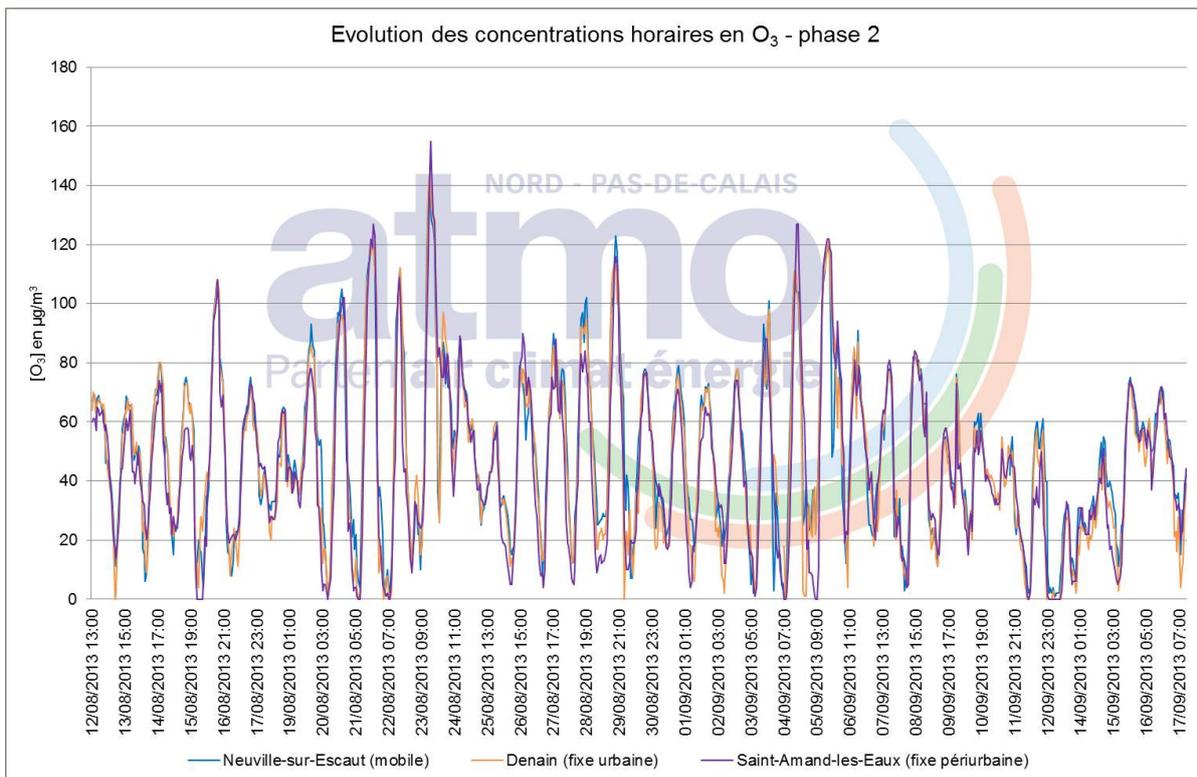
Les concentrations moyennes en ozone sur les trois sites de mesure sont relativement homogènes pour la période. Les valeurs maximales horaires sont relevées autour du 5 et 6 mars, période durant laquelle les températures diurnes sont les maximales pour cette phase de mesure.





On constate logiquement une nette élévation des niveaux de fond durant la seconde phase de mesure, liée aux conditions estivales propices à la formation de l'ozone. La valeur maximale de la moyenne glissante 8 heures est enregistrée sur le site de Denain, site relevant le minimum pour la phase hivernale.

Le maximum horaire est simultanément sur les trois sites de mesure et se déroule sous des conditions défavorables à la dispersion des polluants, alors qu'un épisode de pollution par les poussières en suspension en région est en cours.





Les poussières en suspension (PM10)

 Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant la campagne

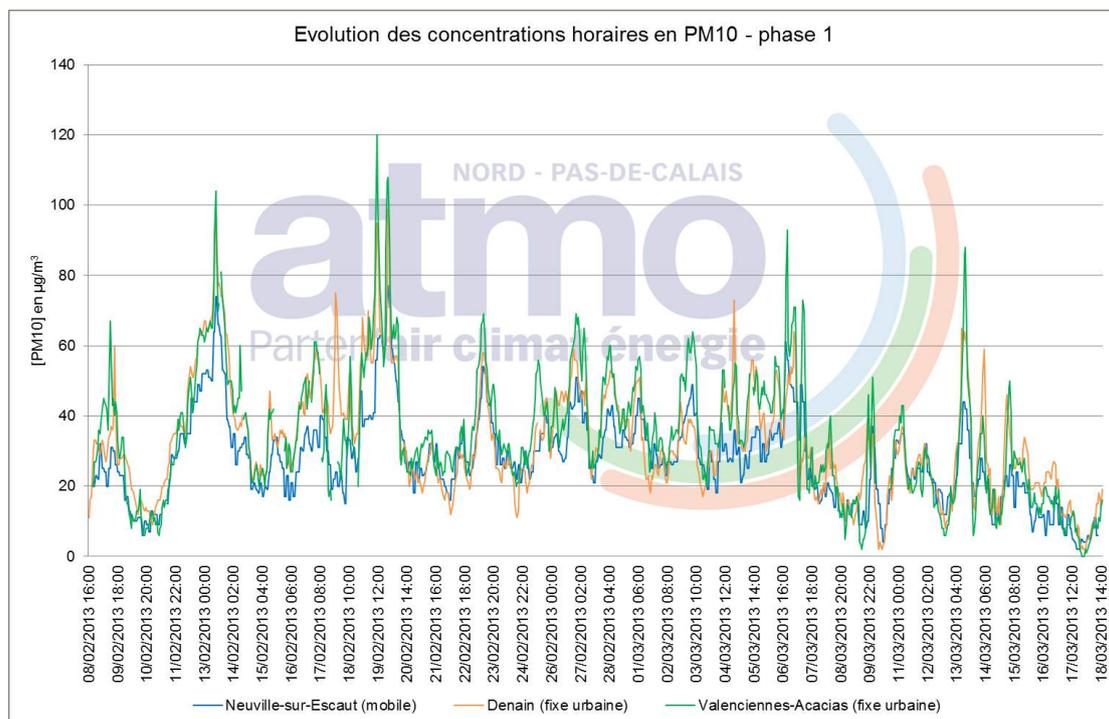
		Neuville-sur-Escout mobile	Denain urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum journalier	Phase 1	56	69	76
	Phase 2	38	49	49
Moyenne	Phase 1	28	33	35
	Phase 2	16	22	24
	Campagne	22	27	29

Les concentrations moyennes sont plus faibles sur le site de Neuville-sur-Escout que sur les sites de Denain et Valenciennes durant les deux phases de mesure, potentiellement en lien avec un contexte un peu plus périurbain à Neuville. Lors de la phase hivernale, les maxima sont relevés sur la station urbaine de Valenciennes puis Denain, avec des valeurs nettement plus élevées que sur Neuville-sur-Escout. Le constat est identique pour la phase estivale de mesure, avec, toutefois, des maxima plus faibles.

Compte tenu des concentrations relevées durant les deux périodes de mesure, la valeur limite annuelle, fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne, ne sera probablement pas dépassée sur le site de Neuville-sur-Escout. L'impact de l'UIOM n'a pas été mis en évidence durant les phases de mesure.

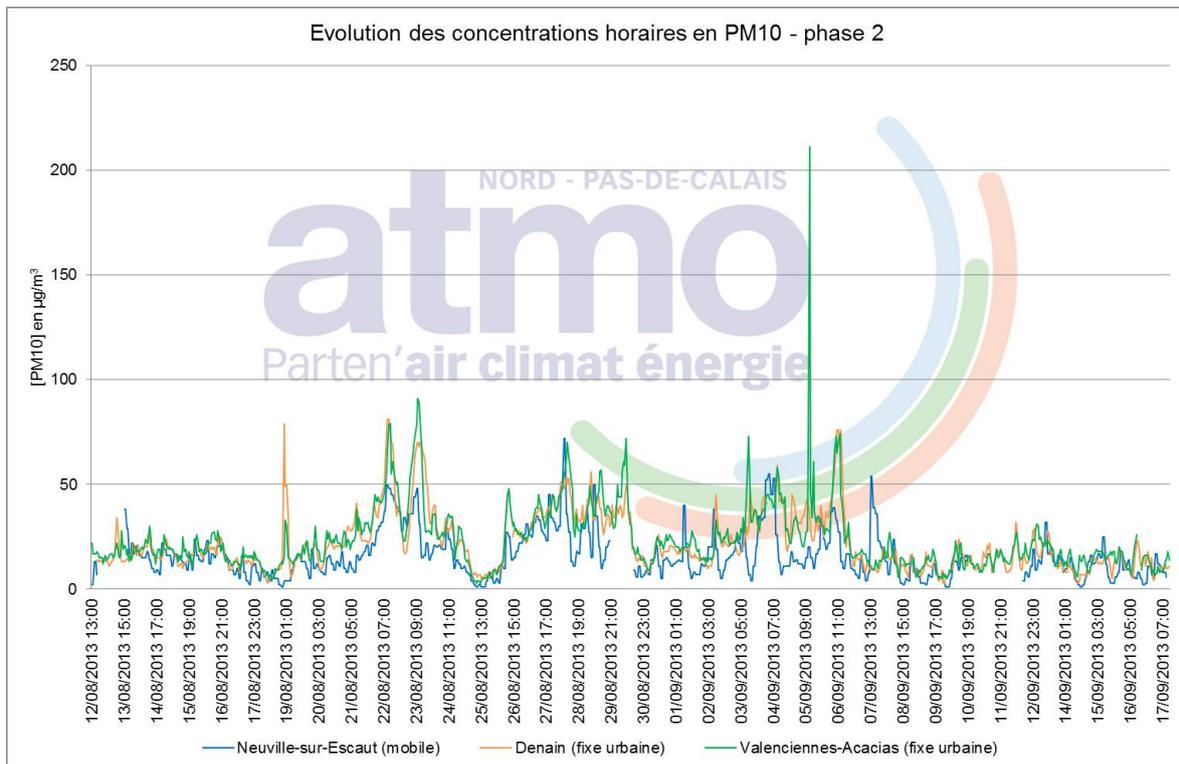
La valeur limite journalière, fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et à ne pas dépasser plus de 35 fois par an, ne risque pas d'être dépassée pour l'année 2013.

 Evolution des concentrations horaires





Les trois sites de mesure suivent la même évolution des concentrations. Les valeurs sont légèrement plus faibles pour le site de Neuville-sur-Escout. Les concentrations enregistrent plusieurs hausses durant la période de mesure : autour du 13 février, du 18 février, du 6 mars et du 13 mars. Toutes ces dates correspondent à des épisodes régionaux de pollution par les poussières en suspension, liés entre autres à des mauvaises conditions de dispersion.



Les niveaux de fond sont plus faibles en seconde phase et les valeurs maximales sont moins élevées. Les trois sites suivent la même évolution des concentrations. Quelques journées se distinguent par les valeurs horaires de pointe sur le site de Neuville-sur-Escout, non concomitantes à des épisodes régionaux de pollution par les poussières en suspension. Ces valeurs sont enregistrées le 1^{er} septembre et le 7 septembre, sous des vents faibles de secteur sud. Compte tenu des paramètres météorologiques, il est peu probable que ces hausses soient en lien avec l'activité de l'UIOM.



Les métaux lourds

Selon les modalités de prélèvements, les dates de campagnes concernant les métaux diffèrent légèrement : la 1^{ère} phase de mesures a eu lieu du 16 avril au 13 mai et la 2^{ème} phase a démarré le 15 octobre et s'est terminée le 11 novembre 2013. Les résultats présentés dans le tableau ci-dessous correspondent à la moyenne de concentrations hebdomadaires et ne permettent pas de mettre en évidence des pointes de pollution.

 Concentrations moyennes en ng/m³ pendant la campagne

		Neuille-sur-Escout mobile	Denain urbaine	Valenciennes urbaine	Grande-Synthe proximité industrielle
Arsenic (As)	Phase 1	0,7	0,7	NR	1,0
	Phase 2	0,4	0,6	NR	1,2
	Campagne	0,6	0,6	0,6	1,4
Cadmium (Cd)	Phase 1	0,5	0,4	NR	0,4
	Phase 2	0,3	0,2	NR	0,4
	Campagne	0,4	0,3	0,3	0,7
Nickel (Ni)	Phase 1	3,7	2,1	NR	5,3
	Phase 2	1,8	4,1	NR	5,3
	Campagne	2,8	3,1	3,7	4,8
Plomb (Pb)	Phase 1	15,6	12,6	NR	15
	Phase 2	9,0	6,4	NR	25,8
	Campagne	12,3	9,5	10,0	17,7
Chrome (Cr)	Phase 1	I	I	NM	NM
	Phase 2	I	I	NM	NM
	Campagne	I	I	NM	NM
Cuivre (Cu)	Phase 1	9,2	8,1	NM	NM
	Phase 2	8,2	11,8	NM	NM
	Campagne	8,7	9,9	NM	NM
Manganèse (Mn)	Phase 1	17,6	12,9	NM	NM
	Phase 2	12,7	17,0	NM	NM
	Campagne	15,2	15,0	NM	NM

NR : Non Représentatif ; NM : Non Mesuré ; I : Invalide

Les métaux lourds non réglementés n'ont pas été mesurés sur les sites de Grande-Synthe et de Valenciennes. La comparaison se fera alors uniquement entre les sites de Neuville-sur-Escout et de Denain.

En étudiant les résultats obtenus métal par métal, on remarque que :

- Concernant l'arsenic, les valeurs moyennes sur les deux phases de mesure sont faibles et du même ordre de grandeur sur les sites de Neuville-sur-Escout, Denain et Valenciennes. Les valeurs sont inférieures aux données du site de proximité industrielle de Dunkerque (Grande-Synthe). La valeur cible, fixée à 6 µg/m³ en moyenne annuelle, n'étant pas dépassée sur le site de proximité industrielle de Dunkerque, elle ne peut pas être dépassée sur les sites de Neuville-sur-Escout et Denain.
- Les données de cadmium sont faibles et homogènes sur Neuville-sur-Escout, Denain et Valenciennes. Elles sont plus faibles que sur le dunkerquois, site sur lequel la valeur cible est respectée. La valeur cible en cadmium, fixée à 5 µg/m³ en moyenne annuelle, ne peut pas être dépassée sur les sites de Neuville-sur-Escout et Denain.

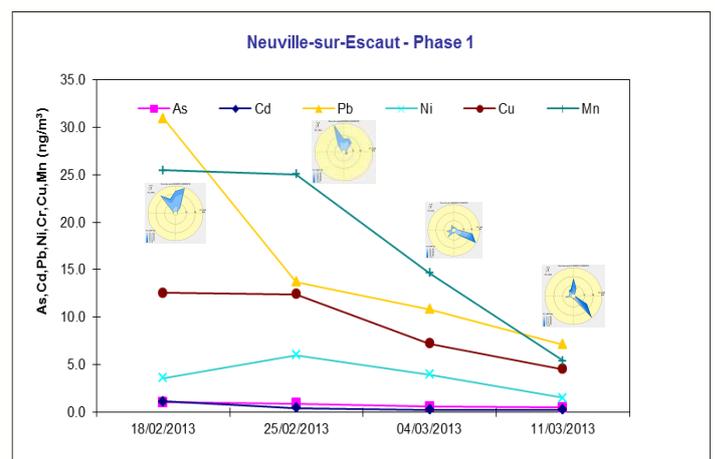
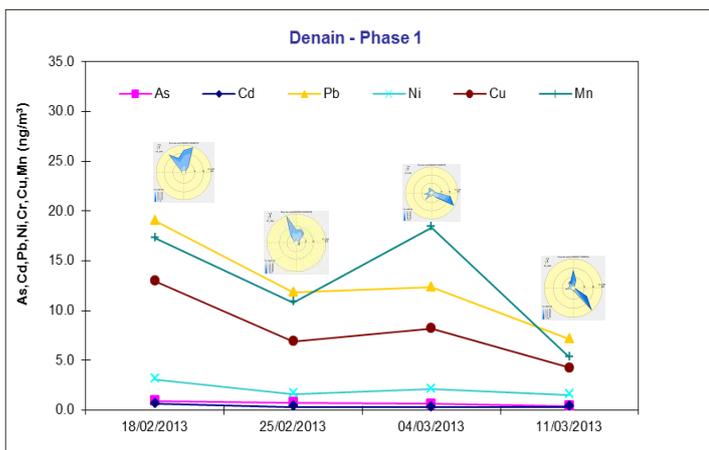


- Les données relatives au nickel sont plus hétérogènes, notamment en phase hivernale. Elles restent, cependant, plus faibles qu'en proximité industrielle dunkerquoise. Compte tenu des résultats, la valeur cible annuelle, fixée à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne, ne peut pas être dépassée sur les sites de Neuville-sur-Escaut et Denain.
- Concernant le plomb, les sites de Neuville-sur-Escaut et Denain ont un comportement proche, enregistrant les valeurs les plus élevées en phase hivernale. Les concentrations moyennes restent du même ordre de grandeur et sont très inférieures à la valeur limite réglementaire.
- Les données relatives au chrome ont été invalidées, en raison d'une valeur de blanc sur le filtre vierge trop élevée.
- Concernant le cuivre et le manganèse, les données des deux sites de mesure sont proches.

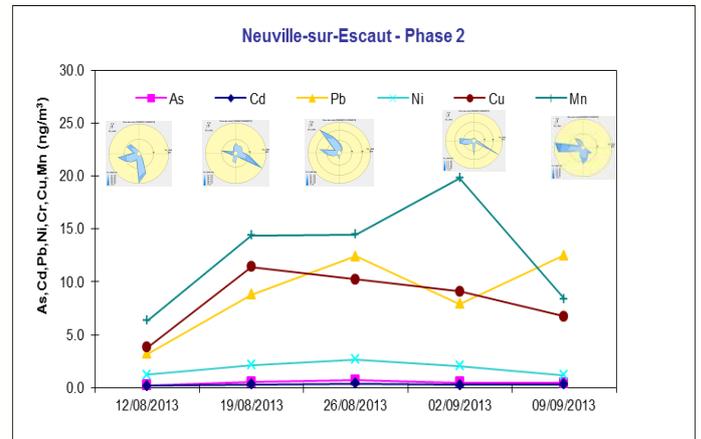
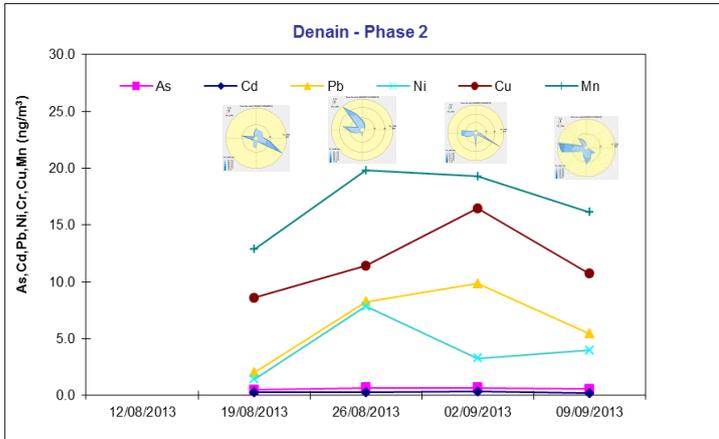
Evolution des concentrations hebdomadaires

Les métaux mesurés suivent la même évolution sur le site de Denain la première phase de mesures : les concentrations diminuent durant la deuxième semaine d'échantillonnage puis augmentent de nouveau, avant d'enregistrer les minima en dernière semaine. Le site de Neuville-sur-Escaut se distingue avec un comportement différent selon les métaux :

- l'arsenic, le cadmium et le plomb ont des tendances similaires : une diminution régulière des concentrations tout au long de la période
- le cuivre et le manganèse s'illustrent par des concentrations stables les deux premières semaines puis en baisse les deux suivantes
- le nickel est le seul élément dont la concentration augmente en deuxième semaine.



Lors de la première phase de mesure, il est probable qu'il y ait une contribution des émissions industrielles localisées au Nord-Est de Neuville-sur-Escaut durant les deux premières semaines d'échantillonnage (en comparaison avec les résultats de la première semaine), notamment sur le nickel, le manganèse et le plomb.



Il est plus difficile de dégager des tendances sur les résultats de la seconde phase de mesures, chaque site se comportant différemment.

Sur le site de Neuville-sur-Escout, l'arsenic, le cadmium et le nickel suivent à peu près la même évolution. Le plomb, le cuivre et le manganèse augmentent leur concentration en deuxième semaine, mais évoluent ensuite différemment.

Sur le site de Denain, l'arsenic, le cadmium et le nickel suivent également la même évolution, ainsi que le plomb et le cuivre. Le manganèse se distingue en enregistrant son maximum durant la troisième semaine de mesure.

Il est probable, compte tenu des vents faibles et variables, que la totalité des émetteurs industriels apportent leur contribution aux concentrations de métaux en air ambiant durant la période. Les directions de vents ne permettent pas de déterminer un secteur d'influence particulier sur les sites de mesure.



Les dioxines, furanes et PCB DL

Les prélèvements concernant les dioxines, furanes et PCB DL sont réalisés au cours de la campagne selon le planning suivant :

- Phase 1 : du 18 février au 18 mars 2013, soit 28 jours pour les retombées atmosphériques et simultanément aux collectes des retombées 4 fois 7 jours pour la phase en air ambiant ;
- Phase 2 : du 12 août au 9 septembre 2013, soit 28 jours pour les retombées atmosphériques et simultanément aux collectes des retombées 4 fois 7 jours pour la phase en air ambiant ;

Résultats dans les retombées atmosphériques

Le tableau ci-dessous présente les résultats pour les deux phases de mesure. Les résultats sont exprimés :

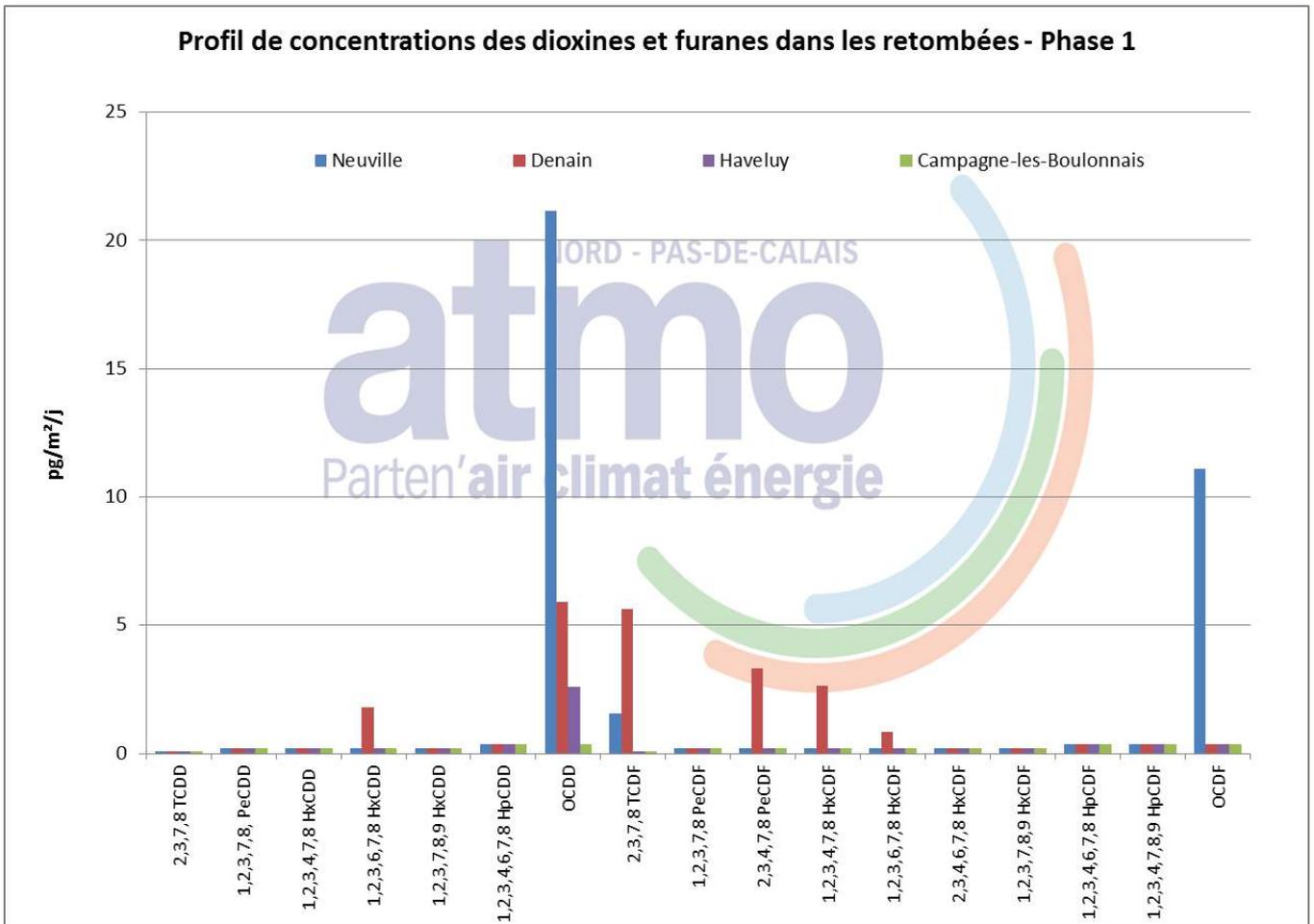
- en pg I-TEQ_{OTAN}/m²/j pour les dioxines et furanes (référentiel OTAN 1998 pour les facteurs de toxicité) ;
- en pg I-TEQ_{OMS}/m²/j pour les PCB DL et la charge totale (référentiel OMS pour les facteurs de toxicité).

La charge totale correspond à la somme des équivalents toxiques des dioxines, furanes et PCB DL, tous exprimés selon le référentiel OMS. La charge totale (dans le tableau) ne correspond donc pas à la somme des résultats du tableau.

		Denain Urbaine	Neuville-sur- Escaut ^s /Escaut urbaine	Haveluy urbaine	Campagne-les- Bouloonnais Rurale
Dioxines & Furanes	Phase 1	3,0	0,6	0,4	0,4
	Phase 2	1,0	1,6	1,1	0,5
	Campagne	2,0	1,1	0,8	0,4
PCB DL	Phase 1	0,8	0,9	0,9	0,8
	Phase 2	0,9	2,0	0,9	0,9
	Campagne	0,8	1,5	0,9	0,8
Charge totale	Phase 1	3,9	1,6	1,4	1,3
	Phase 2	1,9	3,7	2,1	1,4
	Campagne	2,9	2,6	1,8	1,4

o Résultats de la phase 1

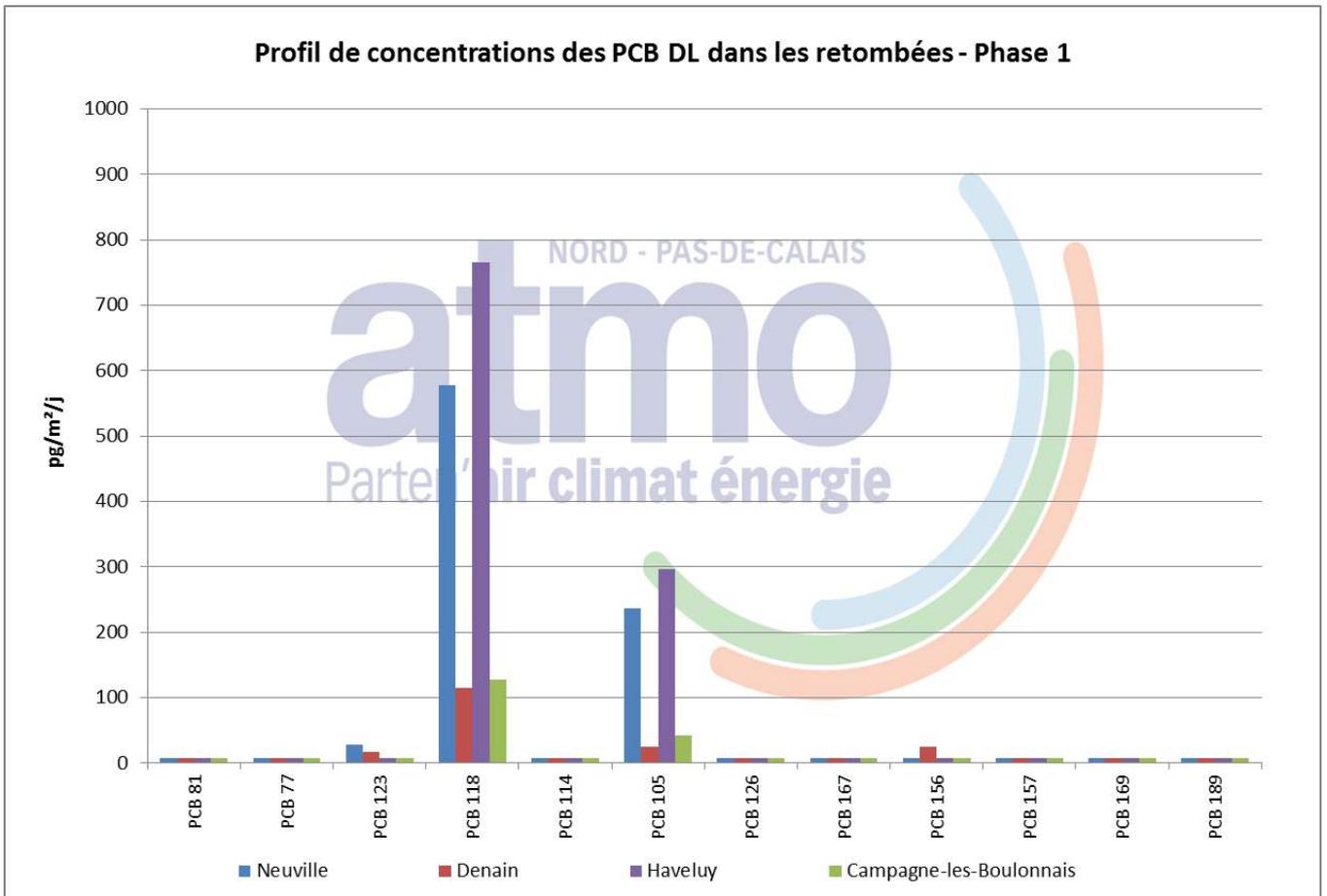
Concernant les retombées de dioxines et furanes, le site de Denain se distingue par une valeur supérieure à celles relevées sur Neuville-sur-Escaut, Haveluy et Campagne-les-Bouloonnais. Les moyennes sur ces trois derniers sites sont proches et très faibles. Peu de molécules y sont détectées, on retrouve l'OCDD et l'OCDF, molécules plus fréquemment retrouvées dans l'environnement. Le minimum est enregistré sur Haveluy et Campagne-les-Bouloonnais.



Le site de Denain se caractérise par un nombre de molécules détectées plus important : deux dioxines et quatre furanes. La rose des vents indique, pour la période d'échantillonnage, une dominante de secteur Nord, et une seconde direction au Sud Est. Compte tenu de la localisation de l'UIOM au Sud-Ouest du site de Denain, l'UIOM de Douchy ne peut être considérée comme la source d'émissions des furanes sur notre point de mesure.

La dioxine la plus toxique, 2,3,7,8 TCDD, n'a été détectée sur aucun des sites.

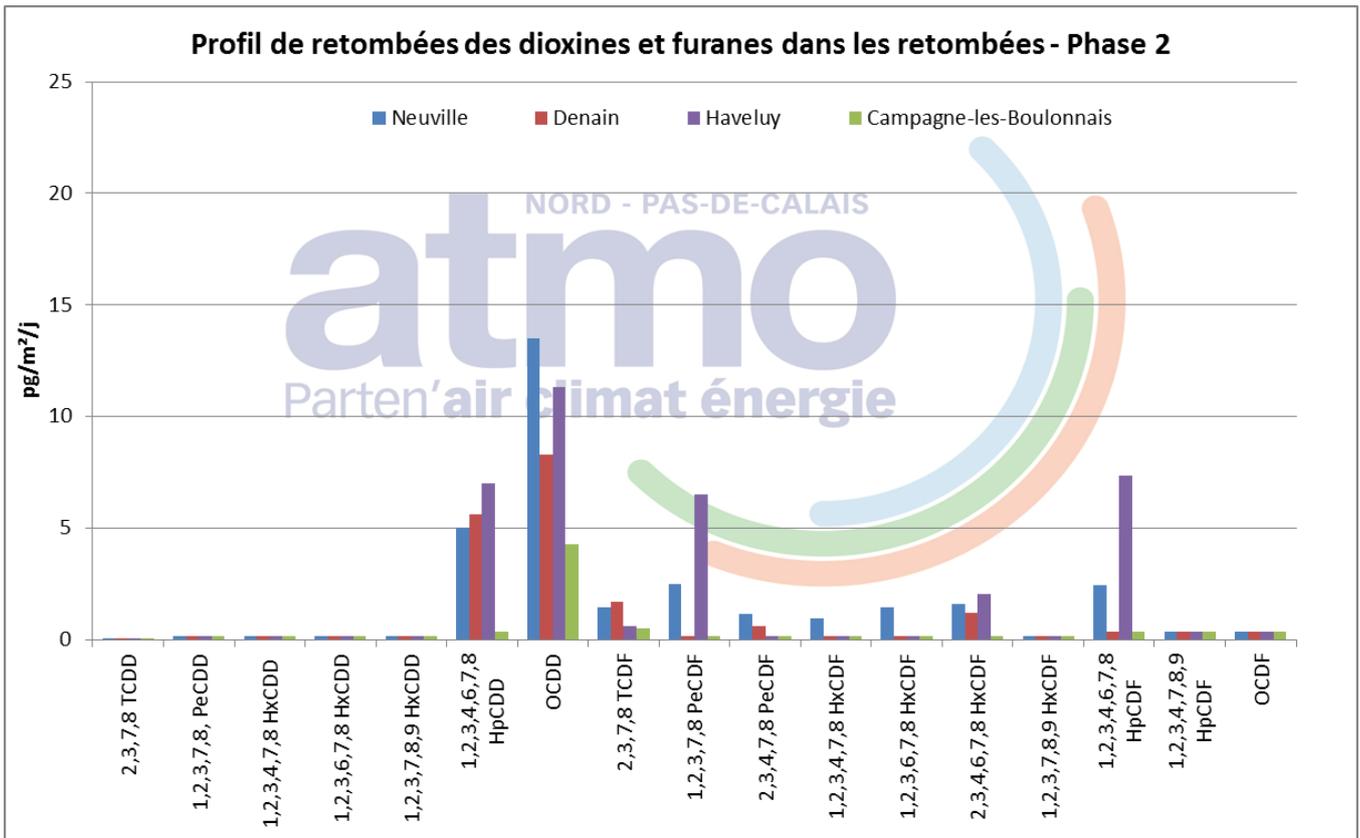
Malgré une valeur plus élevée sur Denain, **les résultats en dioxines et furanes dans les retombées restent assez faibles** pour la première phase de mesure par rapport aux données bibliographiques.



Les résultats sont plus homogènes pour **les retombées de PCB DL**. Peu de molécules sont détectées sur l'ensemble des quatre sites. Le PCB 126, PCB DL le plus toxique, n'a été détecté sur aucun des échantillons. D'une manière générale, **les résultats en PCB DL sont très faibles** par rapport aux données bibliographiques.

o [Résultats de la phase 2](#)

Concernant les dioxines et furanes, les résultats sont faibles sur l'ensemble des sites de mesure. La distribution des valeurs se modifie puisque c'est le site de Neuville-sur-Escaut qui enregistre le maximum de la période.



Le profil de retombées sur Neuville-sur-Escout se distingue par un nombre élevé de furanes détectés par rapport aux dioxines (sept furanes sur dix recherchés contre deux dioxines sur sept recherchées). La valeur maximale de la phase estivale est inférieure à celle détectée en phase hivernale, à Denain.

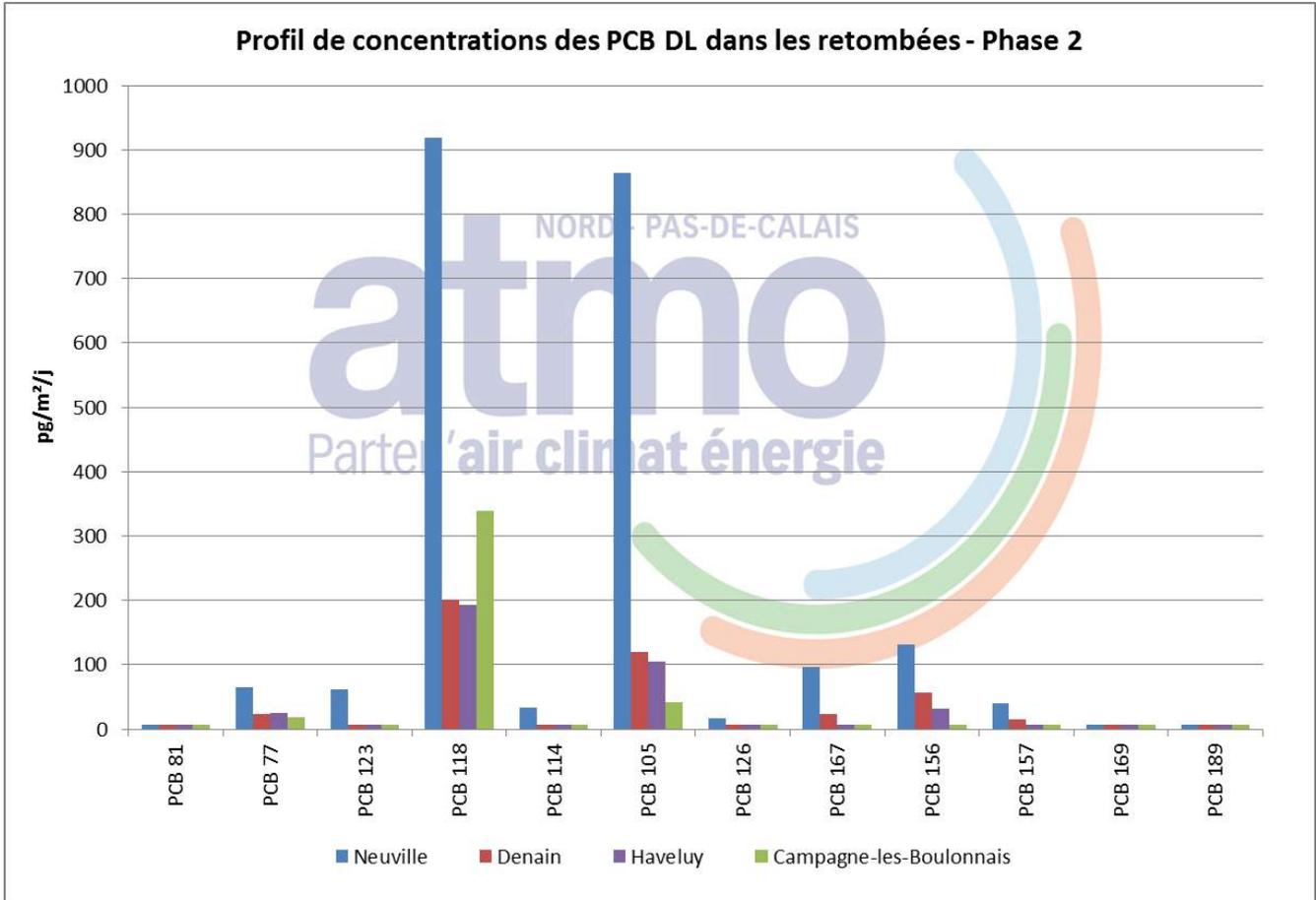
Le site de Denain a un profil de retombées différent de celui de la première phase, puisque seules cinq molécules (deux dioxines et trois furanes) sont détectées sur les 17 recherchées. Ceci entraîne une baisse assez conséquente de la valeur de l'équivalent toxique.

Le site d'Haveluy augmente légèrement l'équivalent toxique, avec une détection des furanes un peu plus importantes que lors de la phase hivernale.

Le site de Campagne-les-Bouonnais reste à un niveau proche des teneurs faibles relevées en phase hivernale, avec très peu de molécules détectées. Il représente également le minimum pour la seconde phase de mesure.



On retrouve un comportement des sites identiques pour **les PCB DL**. Neuville-sur-Escout se distingue des autres sites avec une valeur d'équivalent toxique plus élevée. Cette valeur est liée à la détection du PCB 126, molécule au facteur de toxicité le plus élevé.



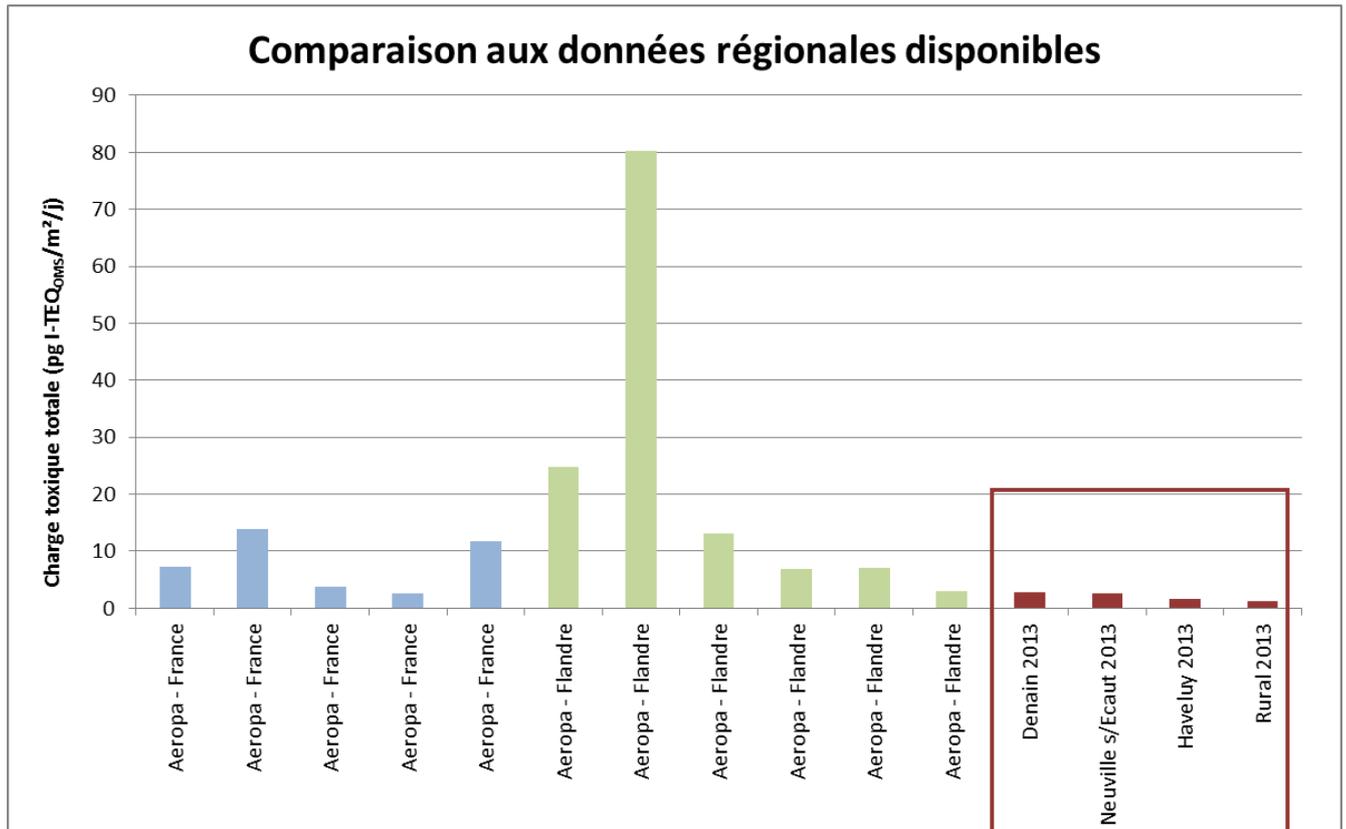
Les autres sites enregistrent des valeurs faibles, peu de molécules étant détectées dans les échantillons. Le PCB 126 n'a pas été mesuré sur les sites de Denain, Haveluy et Campagne-les-Boulonnais.

Les résultats sont faibles pour l'ensemble des sites de mesures. Compte tenu de la rose des vents, aucun impact de l'UIOM n'a été mis en évidence.



o Comparaison aux données régionales

Les données de la campagne de mesure sont comparées aux dernières mesures faites dans la région Nord – Pas-de-Calais, dans le secteur d'Halluin – Bousbecque (au Nord de l'agglomération lilloise) : le programme Interreg AEROPA : d'une durée d'un an entre juillet 2011 et juillet 2012, mené en coopération avec le réseau flamand VMM (6 sites de mesure) et atmo Nord - Pas-de-Calais, la DREAL Nord – Pas-de-Calais et la Métropole Européenne de Lille (5 sites de mesure). La comparaison est faite sur l'équivalent toxique total, somme des équivalents toxiques des dioxines, furanes et PCB DL.

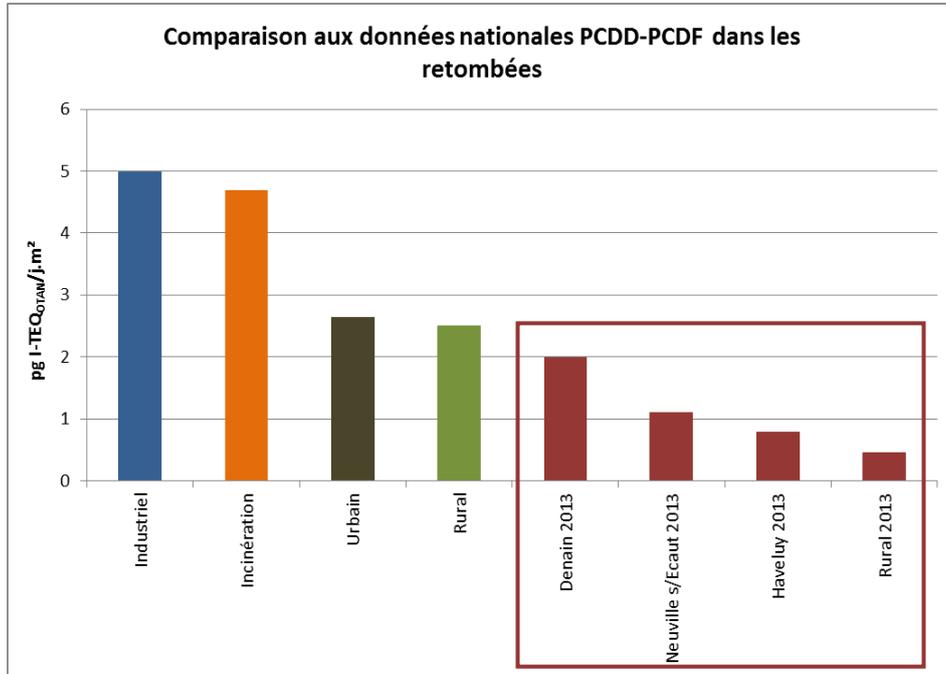


Les mesures faites sur le secteur de Douchy sont faibles au regard des résultats de l'étude AEROPA, et sont du même ordre de grandeur que les valeurs minimales de l'étude.



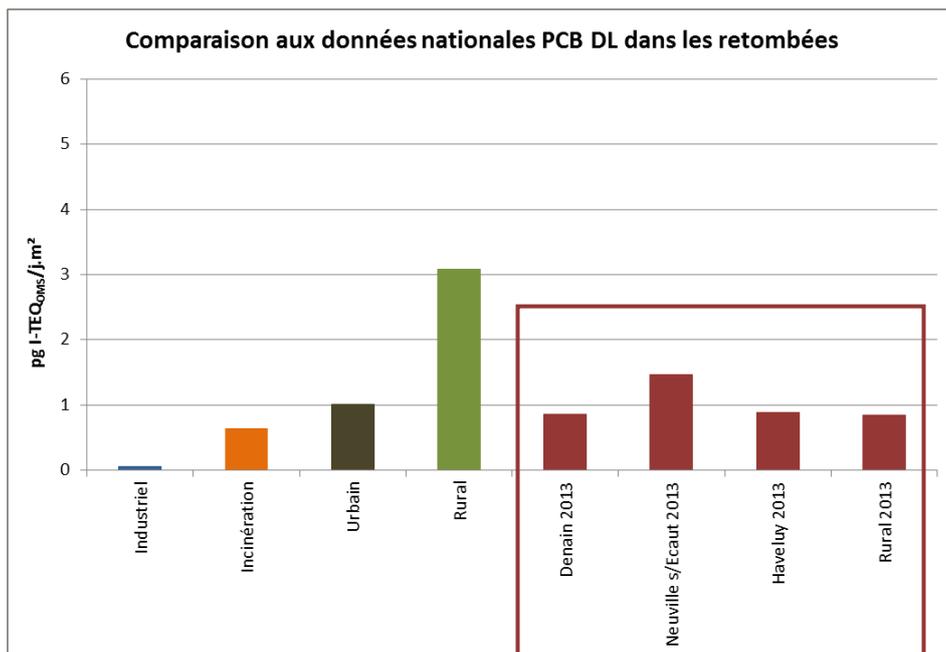
o [Comparaison aux données nationales](#)

Les résultats de la campagne sont comparés aux résultats disponibles auprès des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l’Air. Des moyennes des résultats obtenus sont présentées par typologie de sites de surveillance. Les données disponibles en Nord – Pas-de-Calais sont intégrées dans les données nationales.



Les moyennes de la campagne de mesures sont du même ordre de grandeur que les données disponibles au niveau national pour les dioxines et furanes dans les retombées.

Le constat est identique pour les PCB DL dans les retombées. Les données des sites urbains sont du même ordre de grandeur que la moyenne des données nationales en zone urbaine.





🌿 Résultats dans l'air ambiant

Le tableau ci-dessous présente les résultats pour les deux phases de mesure. Les résultats sont exprimés :

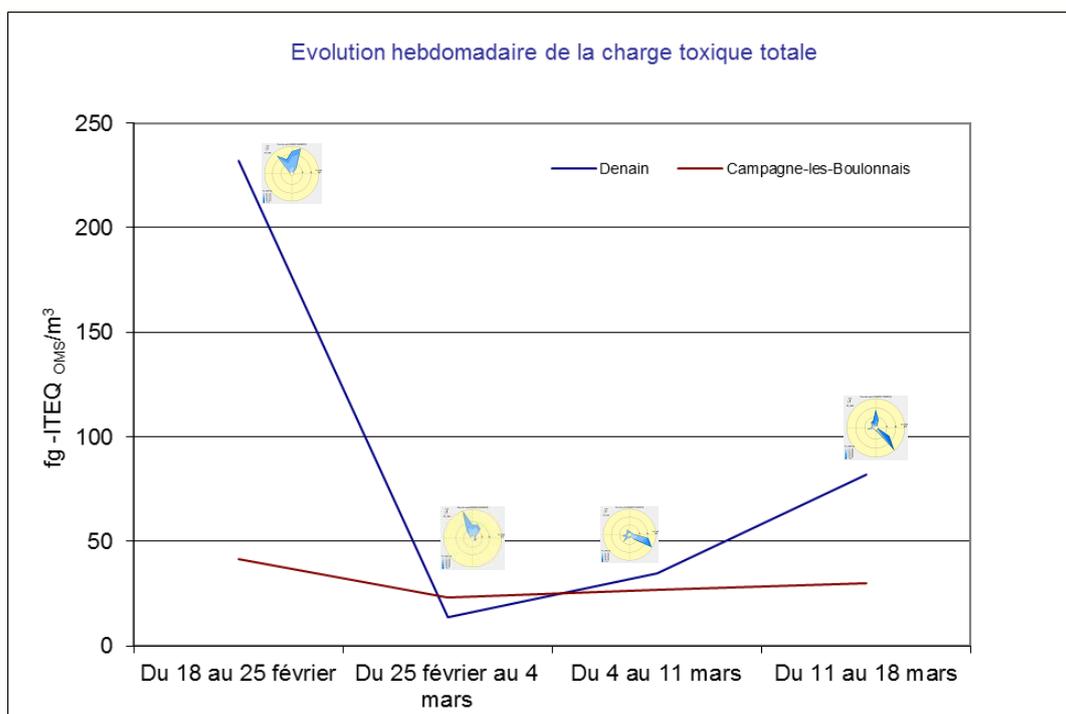
- en femtogrammes (fg) I-TEQ_{OTAN}/m³ pour les dioxines et furanes (référentiel OTAN 1998 pour les facteurs de toxicité) ;
- en femtogrammes (fg) I-TEQ_{OMS}/ m³ pour les PCB DL et la charge totale (référentiel OMS pour les facteurs de toxicité).

La charge totale correspond à la somme des équivalents toxiques des dioxines, furanes et PCB DL, tous exprimés selon le référentiel OMS. La charge totale ne correspond donc pas à la somme des résultats du tableau.

		Denain Urbaine	Campagne-les- Bouonnais Rurale
Dioxines & Furanes	Phase 1	81,5	27,2
	Phase 2	504,5	7,6
	Campagne	293,0	17,4
PCB DL	Phase 1	3,1	1,4
	Phase 2	108,5	0,8
	Campagne	55,8	1,1
Charge totale	Phase 1	90,6	30,4
	Phase 2	619,4	8,6
	Campagne	355	19,5

○ Résultats de la phase 1

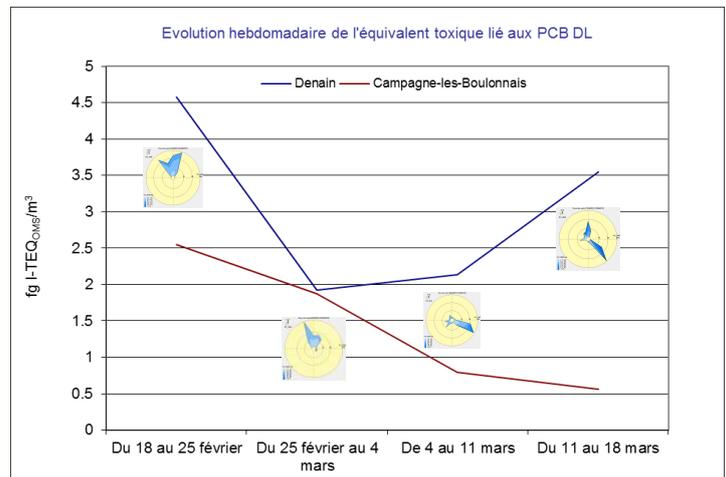
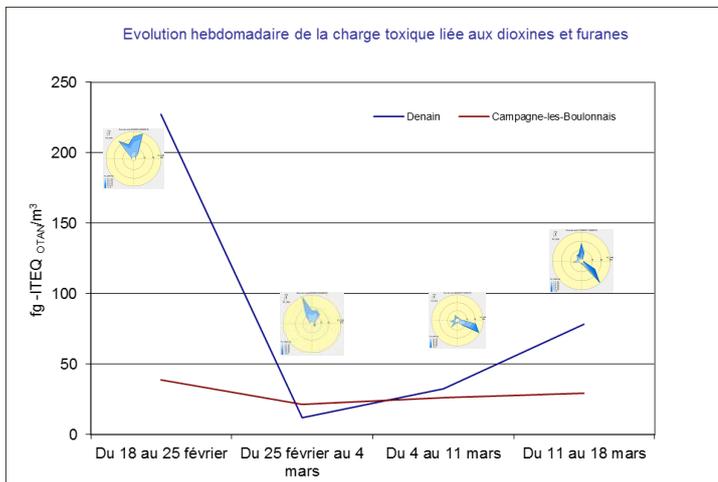
Les deux sites de mesures se comportent de manière différente durant les 4 semaines d'échantillonnage de la première phase.





Le site de Denain débute la période de mesure avec une valeur particulièrement élevée de la charge toxique totale, par rapport à celle de Campagne-les-Bouloonnais. La charge toxique diminue très nettement durant la deuxième semaine de mesure, passant sous la valeur détectée sur le site rural, puis augmente de nouveau jusque la fin de la période, atteignant des niveaux significatifs.

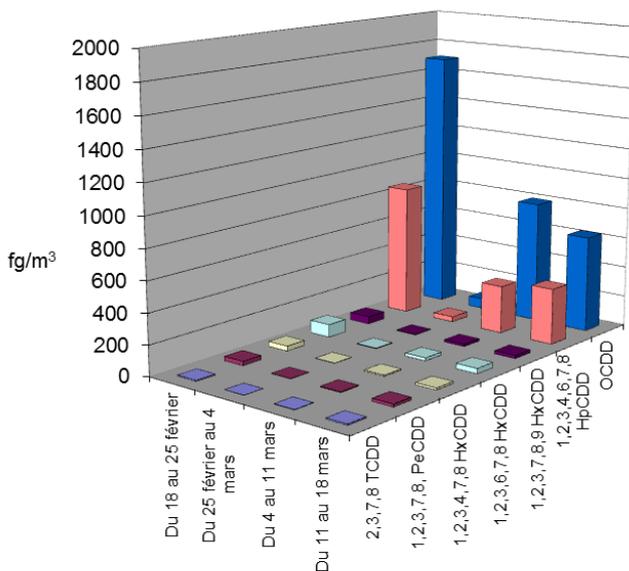
Le site de Campagne-les-Bouloonnais enregistre également des variations de la charge toxique mais moins marquées qu'à Denain, les trois derniers résultats hebdomadaires étant du même ordre de grandeur.



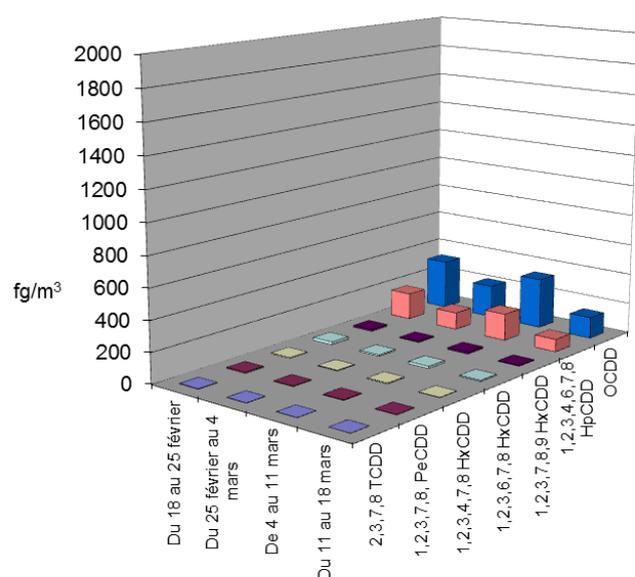
La charge toxique de la première semaine se caractérise par une prépondérance des dioxines / furanes, représentant 98% de l'équivalent toxique (72% pour les furanes, 26% pour les dioxines et 2 % pour les PCB DL).

Les profils suivants représentent les concentrations (en fg/m^3) des quatre semaines de prélèvement. Si les dioxines sont légèrement plus importantes en concentration massique, l'équivalent toxique est porté majoritairement par les furanes, l'abondance des dioxines se faisant sur les molécules à plus faible facteur de toxicité.

Profils hebdomadaires des dioxines sur Denain

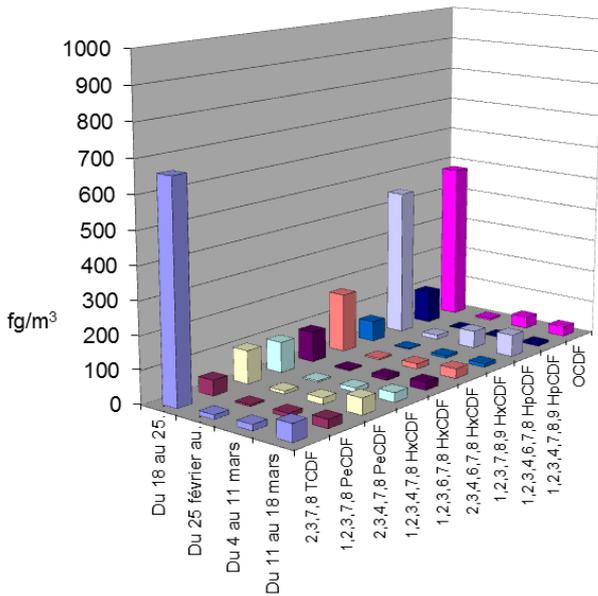


Profils hebdomadaires des dioxines sur Campagne-les-Bouloonnais

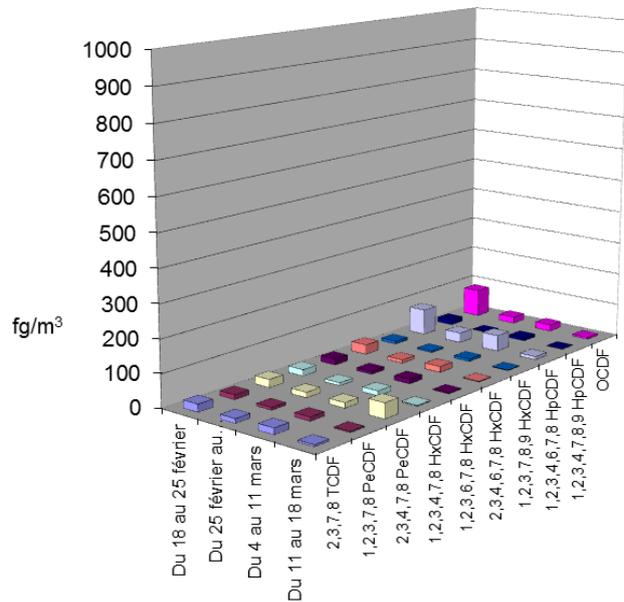




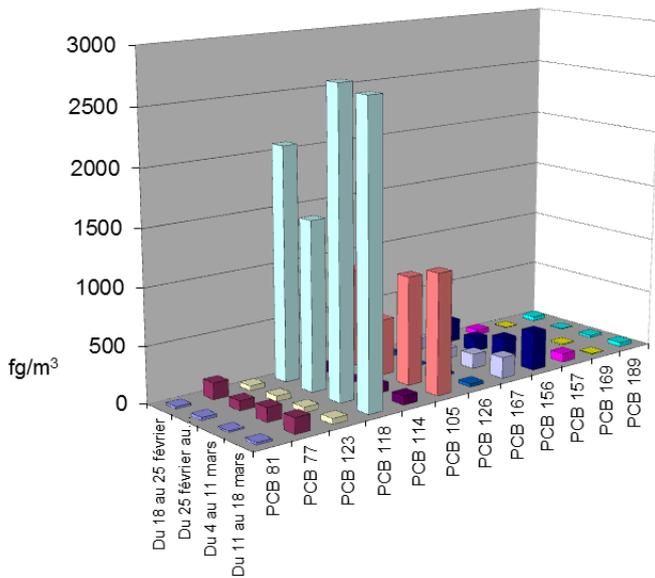
Profils hebdomadaires des furanes sur Denain



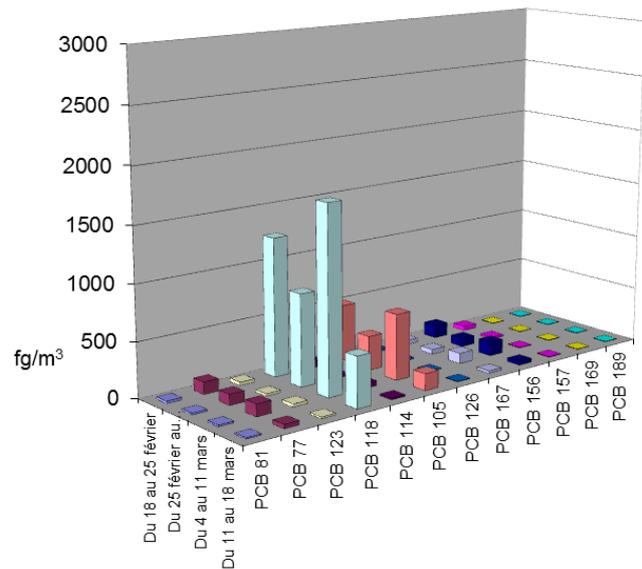
Profils hebdomadaires des furanes sur Campagne-les-Boulonnais



Profils hebdomadaires des PCB DL sur Denain



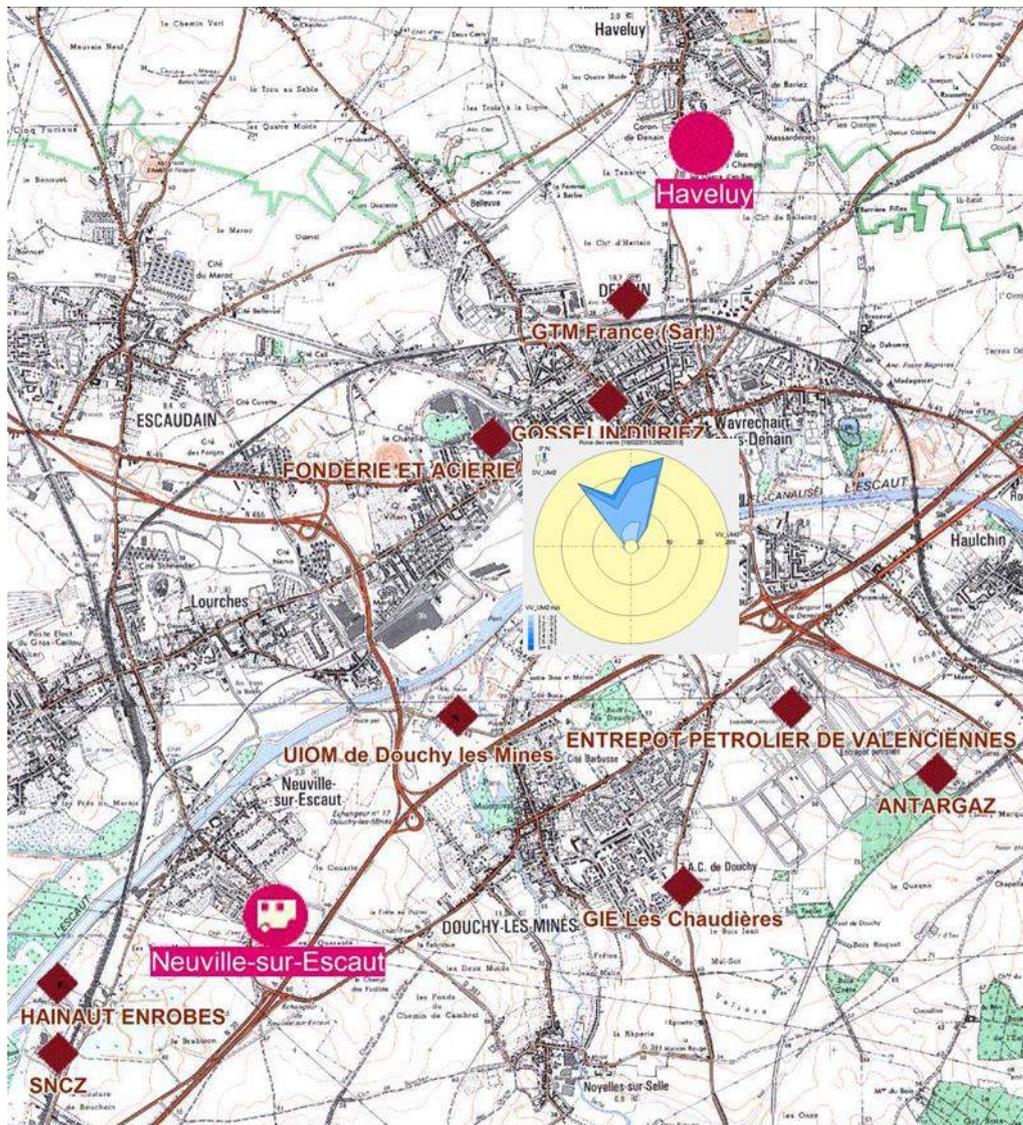
Profils hebdomadaires des PCB DL sur Campagne-les-Boulonnais



Les trois premières semaines de mesure des polluants organiques persistants se déroulent lors de mauvaises conditions de dispersion provoquant régulièrement des épisodes de pollution par les poussières en suspension. Les moyennes hebdomadaires en PM10 relevées sur Denain et Campagne-les-Boulonnais sont du même ordre de grandeur, autour de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne. Compte tenu des faibles résultats relevés sur Campagne-les-Boulonnais, il est probable que la contribution aux teneurs en dioxines et furanes mesurées sur Denain soit locale et liée aux sources industrielles (toutes sources de combustion) et domestiques (chauffage bois entre autres). Les différences relevées sur les profils de concentrations des deux sites confirment cette hypothèse.



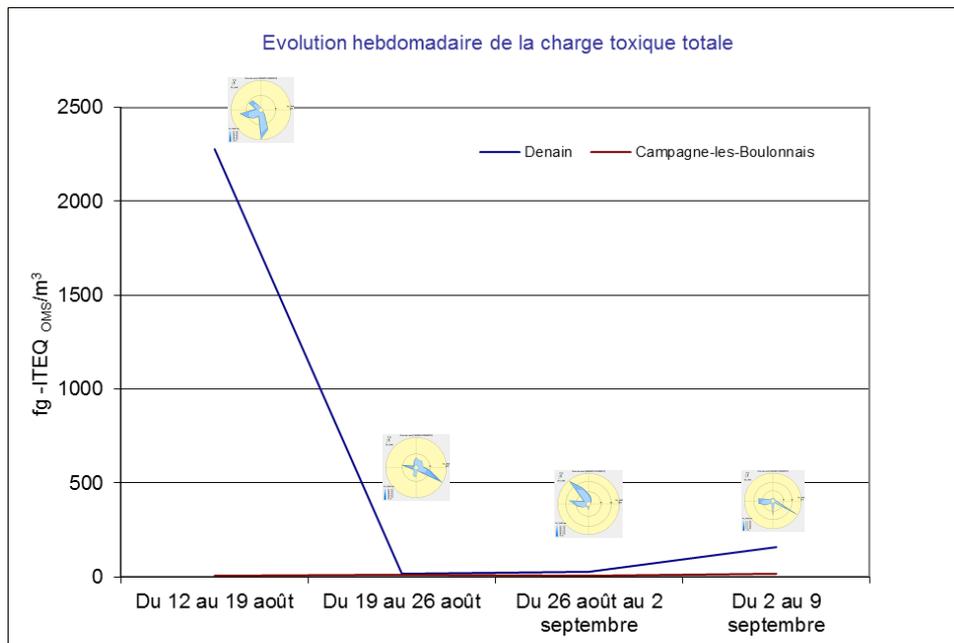
Les directions de vent durant les quatre semaines d'échantillonnage, essentiellement orientées au Nord et dans une moindre mesure au Sud-Est, excluent toute influence de l'UIOM sur les mesures de dioxines, furanes et PCB DL en air ambiant. Ceci est d'autant plus vrai la première semaine de prélèvement, durant laquelle les vents ont été exclusivement orientés au secteur Nord, comme le montre la rose sur la carte ci-dessous. Ce secteur de vent, englobant plusieurs sources industrielles et la zone urbaine de Denain, conforte l'hypothèse d'une influence locale sur les résultats observés à Denain, notamment lors de la première semaine.



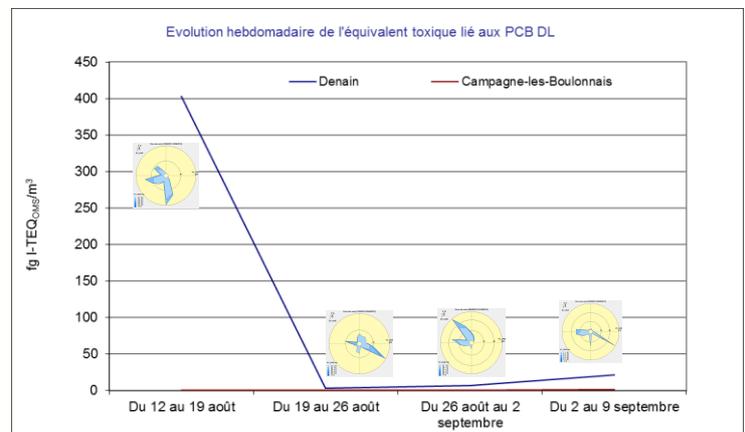
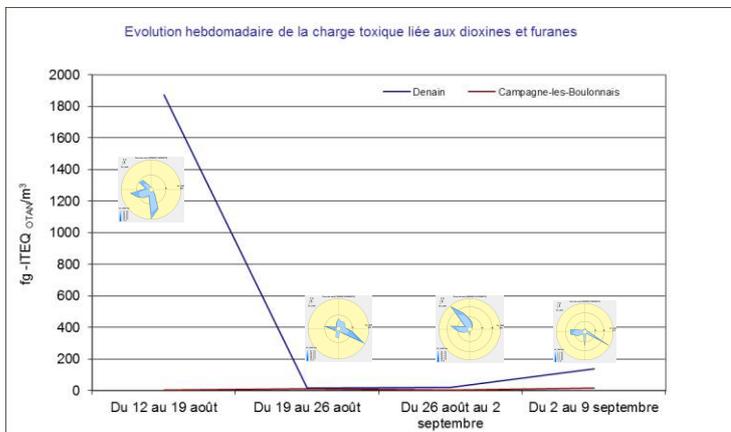


o Résultats de la phase 2

De manière identique à la phase de mesure hivernale, les deux sites ne suivent pas la même évolution. Le site de Denain débute la phase estivale avec des teneurs supérieures à la valeur maximale hivernale, l'équivalent toxique baisse ensuite durant les deux semaines qui suivent puis augmente de nouveau en dernière semaine. La moyenne de la seconde phase de mesure est largement supérieure au résultat de la phase hivernale (quasiment 7 fois pour la moyenne, près de 10 fois pour la valeur hebdomadaire maximale). La charge toxique sur Campagne-les-Boulonnais est nettement moins élevée. Les valeurs sont faibles et moins variables, même si elles augmentent en fin de période de mesure. Les niveaux estivaux y sont inférieurs aux équivalents toxiques de la phase hivernale.

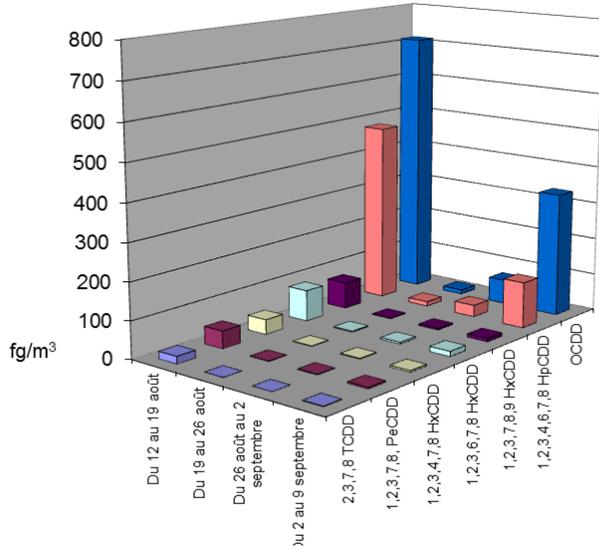


On retrouve la même évolution des équivalents toxiques en dioxines / furanes et en PCB DL sur le site de Denain : le maximum est enregistré pour les deux familles de polluants lors de la première semaine d'échantillonnage, les équivalents toxiques diminuent durant les deux semaines suivantes puis amorcent une hausse lors de la dernière semaine, sans toutefois atteindre les niveaux de la première semaine.

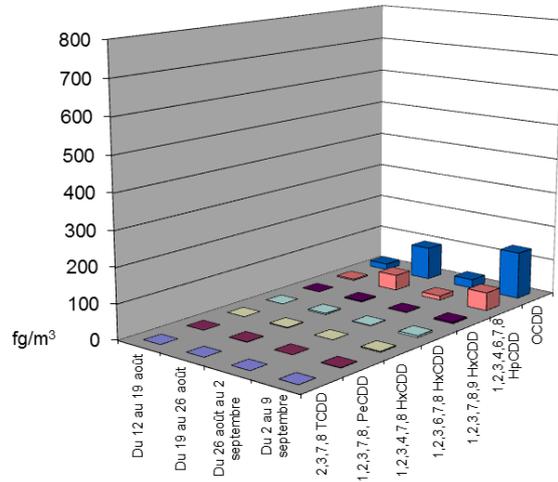




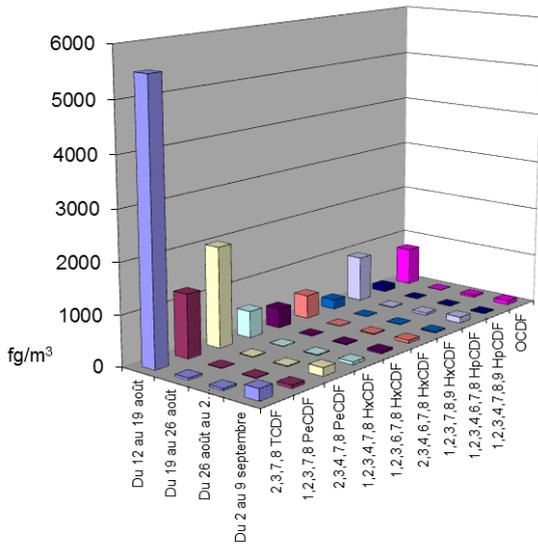
Profils hebdomadaires des dioxines sur Denain - phase été



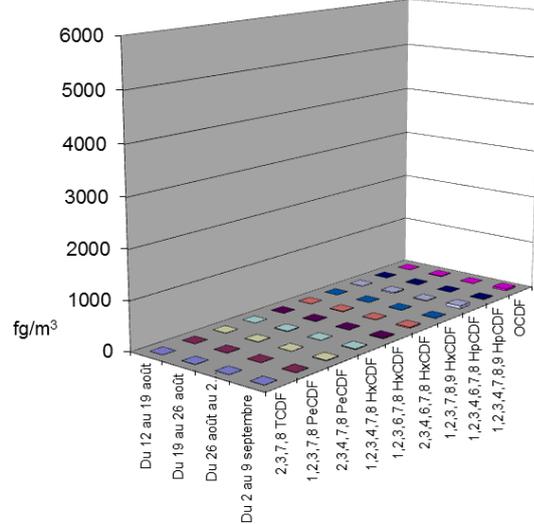
Profils hebdomadaires des dioxines sur Campagne-les-Bouonnais - phase été



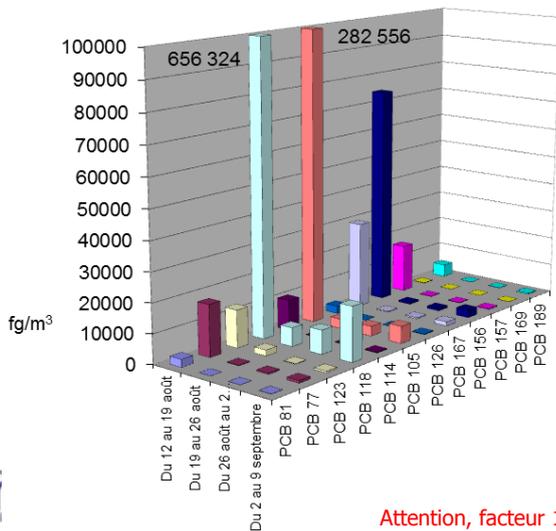
Profils hebdomadaires des furanes sur Denain - phase été



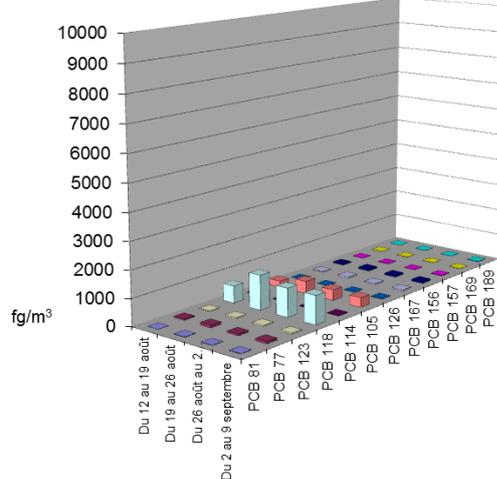
Profils hebdomadaires des furanes sur Campagne-les-Bouonnais - phase été



Profils hebdomadaires des PCB DL sur Denain - phase été



Profils hebdomadaires des PCB DL sur Campagne-les-Bouonnais - phase été





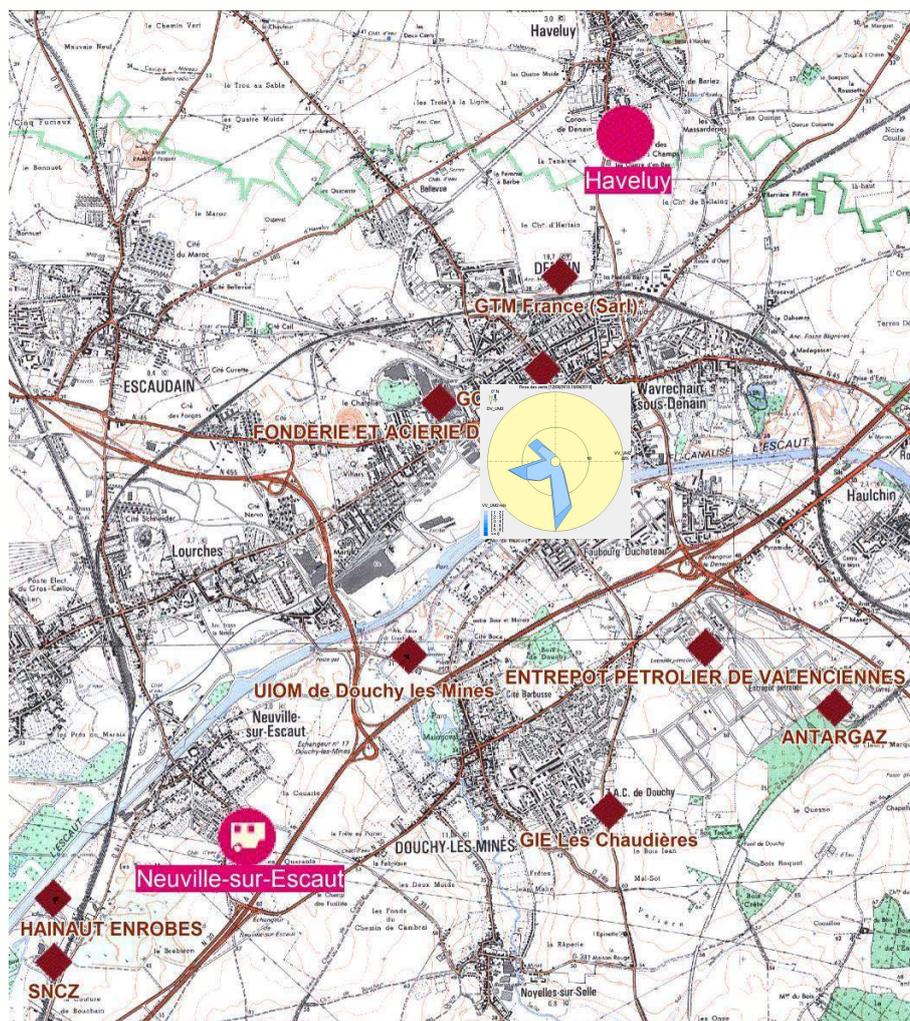
Les concentrations de la totalité des molécules recherchées sont particulièrement élevées lors de la première semaine d'échantillonnage sur Denain (du 12 au 19 août) ; aussi bien au regard des concentrations détectées les semaines suivantes que vis-à-vis des concentrations détectées sur le site de Campagne-les-Bouloonnais la même semaine. Les concentrations totales en PCB DL sont de loin les plus élevées :

- Dioxines : 1 453 fg/m³
- Furanes : 12 143 fg/m³
- PCB DL : 1 109 816 fg/m³

Malgré l'abondance des PCB DL, la charge totale est majoritairement portée par les furanes, en raison de facteurs de toxicité individuels plus élevés pour les furanes que pour les PCB DL. Pour cette première semaine de résultat, les contributions de chaque groupe de molécules se répartissent de la façon suivante :

- Dioxines : 4%
- Furanes : 78%
- PCB DL : 18%

Aucun épisode de pollution par les poussières en suspension n'a été constaté durant la première semaine de prélèvement en phase estivale (concentrations moyennes hebdomadaires autour de 15 µg/m³ sur les sites de Campagne-les-Bouloonnais et Denain). L'import, sur une grande échelle, de masses d'air polluées par les furanes et PCB DL semble peu probable, compte tenu de l'absence d'épisode de pollution particulaire régional et des concentrations mesurées pour ces molécules sur le site rural de Campagne-les-Bouloonnais. Etant donné les roses des vents durant la semaine du maximum, l'UIOM ne peut être considérée comme la source émettrice des molécules recherchées.

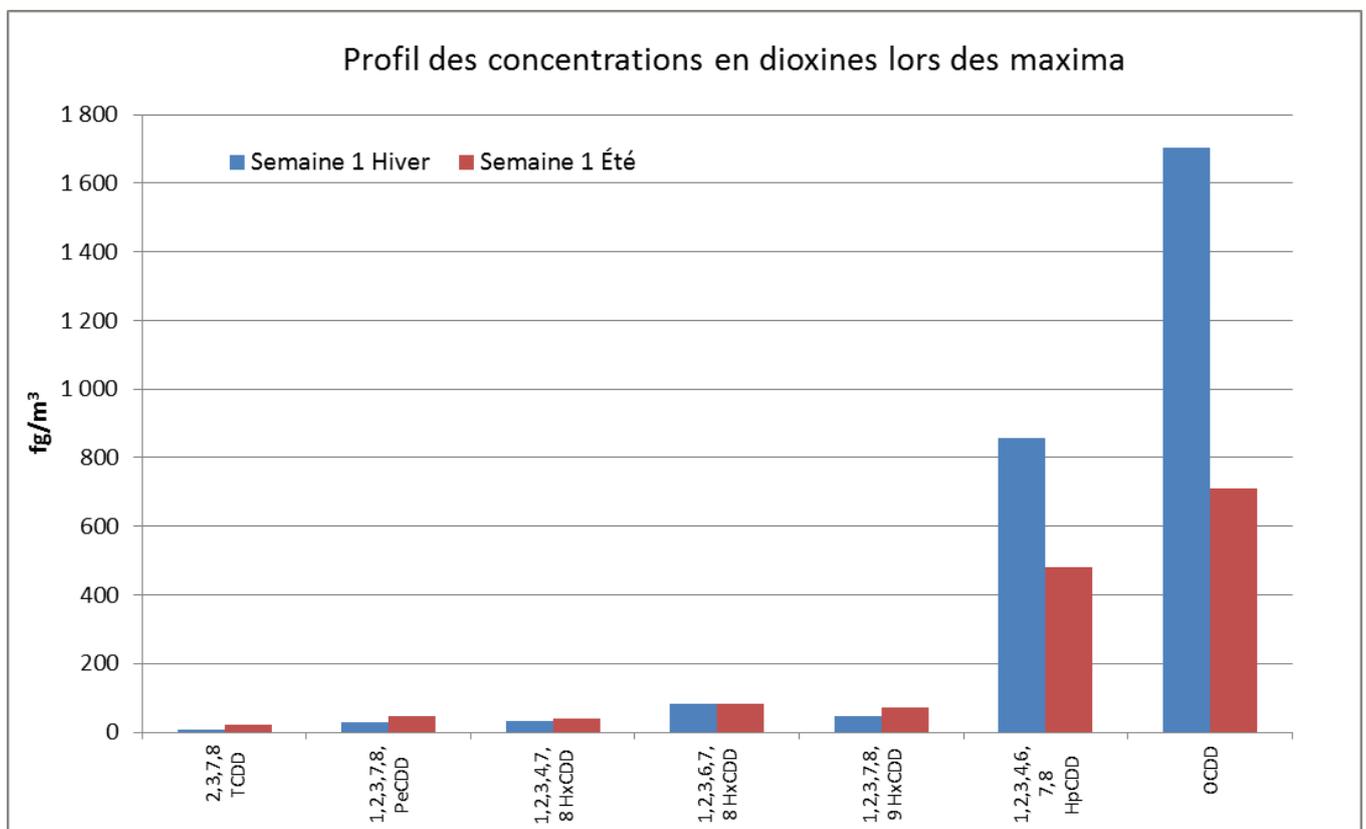




- Comparaison des valeurs maximales

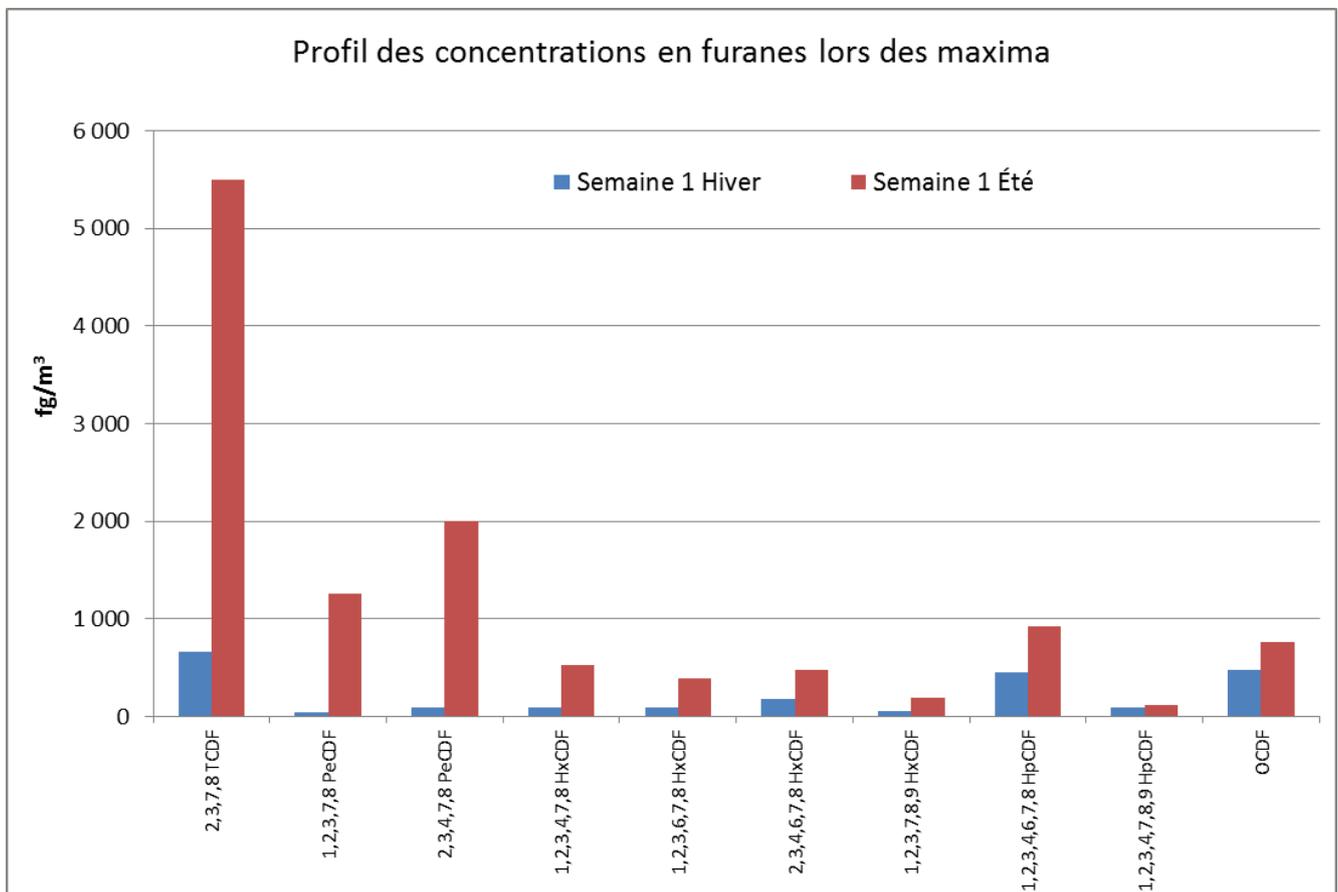
Le profil des valeurs maximales hebdomadaires (toutes deux la première semaine de chaque phase, voir les graphiques suivants) est étudié afin de déterminer si la source de dioxines, furanes et PCB DL est la même pour chaque période. La répartition des familles de molécules varie d'une campagne à l'autre, ceci laisse penser que les sources d'émissions des molécules détectées sont différentes.

Concernant les dioxines, la somme des concentrations des sept molécules recherchées est plus faible en phase estivale qu'en phase hivernale. Cependant, cinq molécules sont présentes en concentration de façon légèrement plus importante. Ces molécules ont les facteurs de toxicité individuels parmi les plus élevés. Les deux dernières dioxines (l'hepta CDDD et OCDD, à plus faible facteur individuel de toxicité) enregistrent des concentrations plus faibles en phase estivale qu'en phase hivernale. Du fait des facteurs de toxicité individuels variables d'une molécule à l'autre, l'équivalent toxique lié aux dioxines en phase estivale est légèrement plus important.





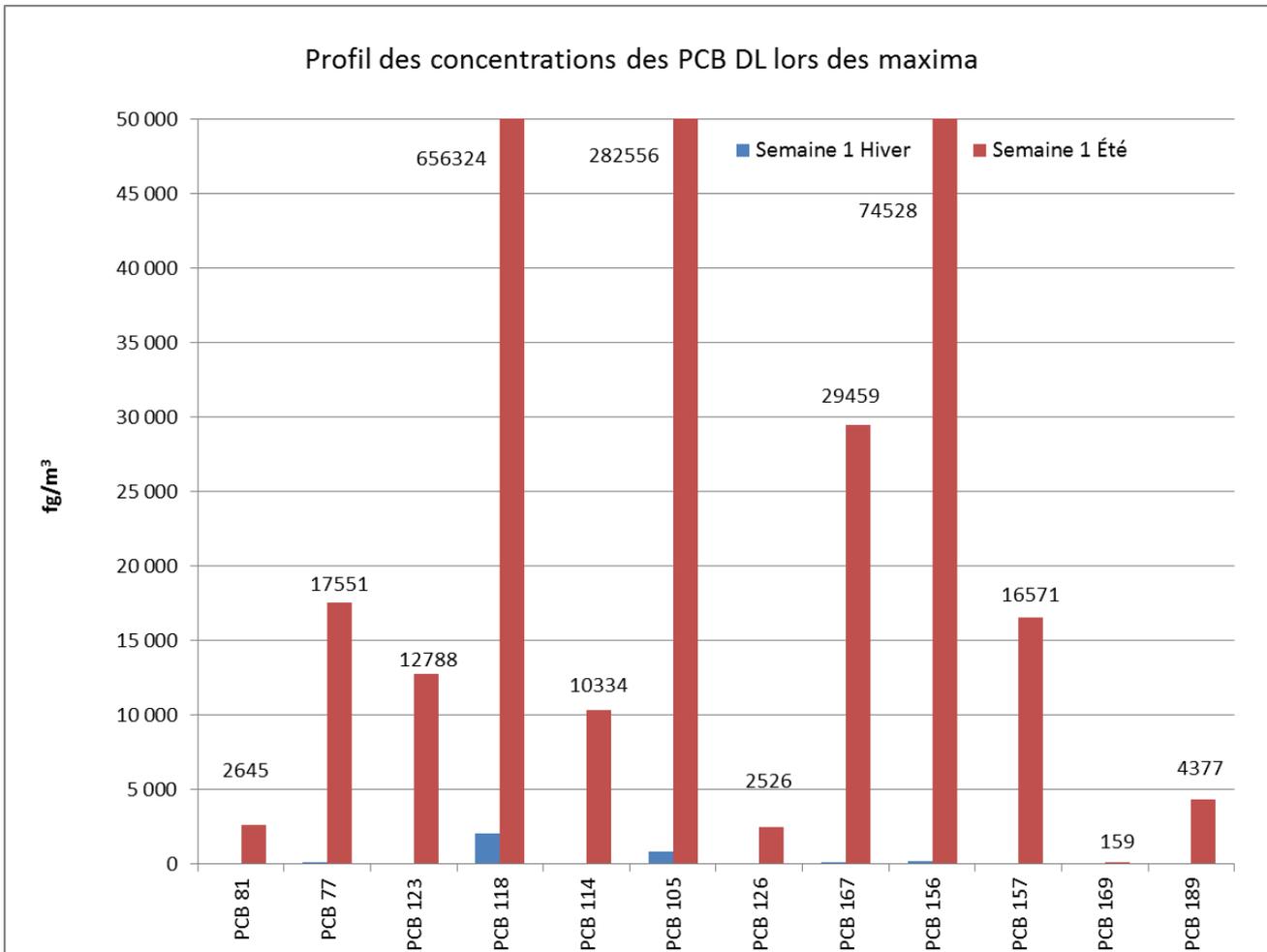
L'intégralité des furanes est beaucoup plus présente en concentration en phase estivale qu'en phase hivernale (d'un facteur d'un peu plus de 5 au total). Ces concentrations importantes se traduisent par un équivalent toxique plus important en phase estivale qu'en phase hivernale (facteur 10). La famille des furanes reste le contributeur majoritaire à la charge toxique totale pour chacune des phases (entre 72 et 78% selon la phase).



L'absence de hausse de l'équivalent toxique à Campagne-les-Boulonnais en phase estivale tend à montrer que le site de Denain est influencé par une source locale. L'identification de cette source nécessite une recherche poussée, au moyen, entre autres, de profils d'émissions pour les sources industrielles environnantes.



L'écart le plus important entre les deux profils concerne les PCB DL (facteur 300 sur la concentration totale). On constate, lors du maximum estival, des concentrations sans commune mesure avec celles mesurées lors du maximum hivernal et ce, sur la totalité des PCB DL. Ceci se traduit par une forte contribution des PCB DL à la concentration massique totale et une contribution à l'équivalent toxique de la famille s'élevant à 18%.



Les profils de congénères montrent des différences lors des deux semaines enregistrant les équivalents toxiques maximaux durant chaque phase :

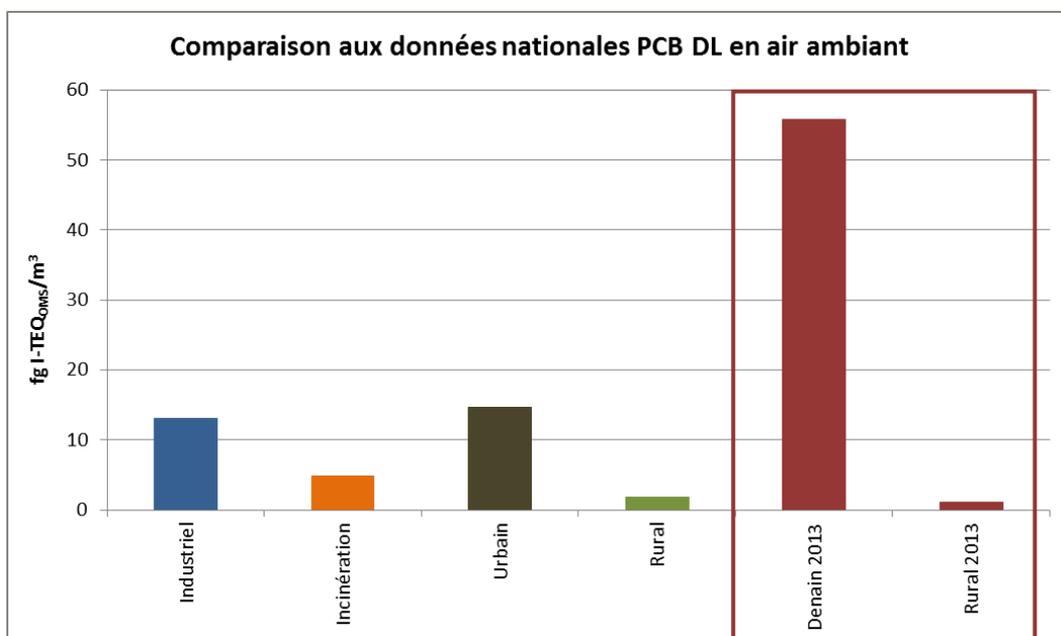
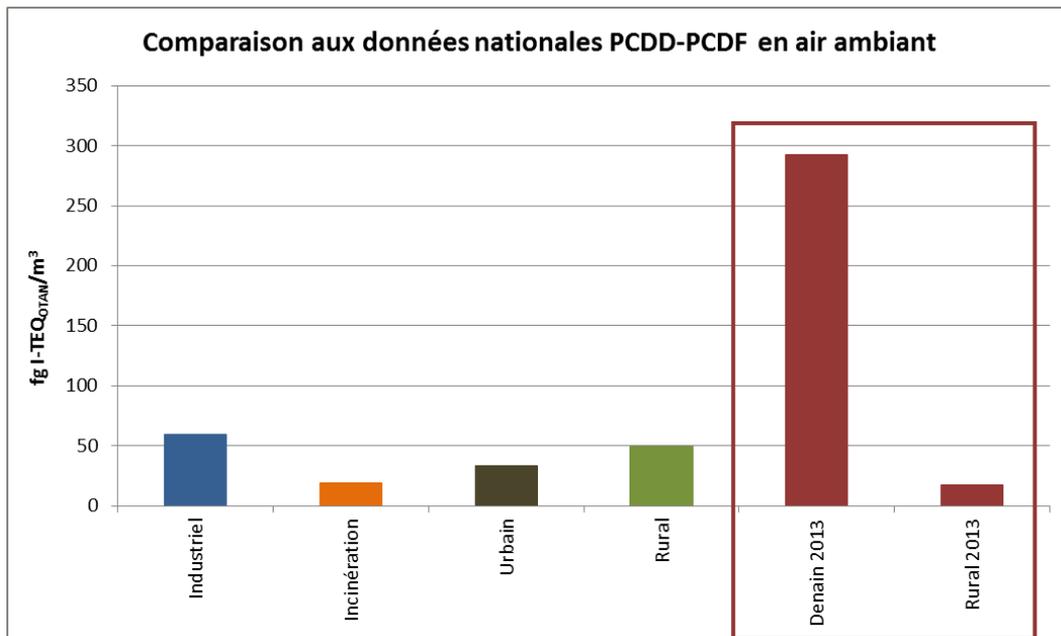
- Concernant les dioxines, on constate une répartition différente des congénères avec une concentration plus faible en maximum estival ;
- Les furanes montrent également une répartition différente, avec une concentration plus importante en maximum estival qu'hivernal ;
- Les PCB DL, peu présents en maximum hivernal, sont détectés en quantité importante en maximum estival, leur concentration totale représentant 98% de la concentration des trois familles de molécules

Cette analyse des profils des maxima, combinée aux directions des vents dominants différentes lors de ces semaines atypiques, nous incite à conclure qu'il est probable que la source influençant le site de Denain en phase hivernale ne soit pas la même qu'en phase estivale.



o Comparaison aux données nationales

Les données disponibles en Nord – Pas-de-Calais sont intégrées dans les données nationales. Contrairement aux données dans les retombées, la moyenne de la campagne pour l'air ambiant est supérieure aux moyennes nationales pour le site de Denain, aussi bien pour les dioxines et furanes que pour les PCB DL. Le site de Campagne-les-Bouloonnais est dans la fourchette basse des données disponibles au niveau national.



La valeur détectée lors de la première semaine en phase estivale fait partie des valeurs maximales relevées au sein des AASQA.



CONCLUSION

En 2013, atmo Nord – Pas-de-Calais a réalisé, pour le SIAVED et dans le cadre de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'UIOM de Douchy-les-Mines. Suite aux six années de mesure, la surveillance a porté :

- sur les communes de Neuville-sur-Escout et Haveluy, pour les moyens mobiles
- et sur la station fixe du dispositif de mesures de Denain, complétée pour l'étude.

Les mesures se sont déroulées en deux phases (du 8 février au 18 mars 2013 et du 12 août au 17 septembre 2013) et ont concerné :

- pour les mesures automatiques : les polluants gazeux : oxydes d'azote, le dioxyde de soufre, l'ozone et les polluants particulaires PM10
- pour les mesures différées (prélèvements actifs ou passifs, puis analyses en laboratoire) : les métaux lourds (arsenic, cadmium, plomb, nickel, cuivre, manganèse, chrome) et les dioxines, furanes et PCB DL.

Les conditions météorologiques se caractérisent par des vents dominants distincts durant les deux phases de mesures. Les vents sont faibles à modérés. Globalement, les conditions n'ont pas été propices à la dispersion des polluants atmosphériques lors de la première phase.

La seconde phase rencontre des conditions de dispersion plus favorables, alternant un temps ensoleillé et des passages couverts et pluvieux.

Les concentrations en dioxyde de soufre sur le site de Neuville-sur-Escout sont faibles pour les deux phases de mesure et proche de celles du site de Denain. Concernant les oxydes d'azote, les niveaux de Neuville-sur-Escout se situent entre les valeurs des stations de Saint-Amand-les-Eaux et de Valenciennes. Les concentrations en ozone sont du même ordre de grandeur sur Neuville-sur-Escout et sur Denain et cohérents avec les concentrations en oxydes d'azote mesurées sur le secteur. Pour l'ensemble de ces polluants, les résultats sur les sites mobiles sont cohérents avec les niveaux observés habituellement en milieu urbain. Pour ce qui concerne les poussières en suspension, les teneurs relevées sur Neuville-sur-Escout sont légèrement plus faibles que sur Valenciennes et Denain. Les épisodes de pollution déclenchés à échelle régionale ont été également détectés sur le site de Neuville-sur-Escout.

Les données relatives aux métaux lourds sont faibles et en deçà des valeurs réglementaires. Certains éléments enregistrent des hausses de concentrations sur chacune des phases, en lien probable avec une contribution des émetteurs industriels locaux.

Compte tenu des niveaux, le site de Neuville-sur-Escout ne dépasserait pas les valeurs réglementaires en 2013.

La comparaison des résultats de l'étude aux mesures des sites fixes en proximité de la zone investiguée ne conclut pas à un impact de l'activité de l'UIOM sur son environnement proche pour les polluants réglementés. Ces résultats sont dans la continuité des mesures des années précédentes. En effet, pour les polluants gazeux et les poussières en suspension, les concentrations relevées sont représentatives de la densité des sources urbaines. Seuls les métaux pourraient subir l'influence des sources industrielles locales, sans toutefois dépasser les valeurs réglementaires lorsqu'elles existent.

Enfin, les mesures de dioxines, furanes et PCB DL dans les retombées sont faibles à Haveluy, Neuville-sur-Escout et Denain, et du même ordre de grandeur voire inférieures aux moyennes nationales. Les résultats en air ambiant se distinguent sur chaque phase de mesure par une valeur de l'équivalent toxique particulièrement élevée à Denain. Les équivalents toxiques moyens en air ambiant sont supérieurs aux données disponibles au niveau national. Les champs de vent durant ces valeurs de pointe excluent tout impact de l'activité de l'UIOM. Il est probable, compte tenu de l'analyse des profils de congénères, qu'une source locale, non identifiée au cours de cette étude, influence le site de Denain.



ANNEXES



Annexe 1 : Glossaire

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001$ milligramme de polluant par mètre cube d'air.

μm : micromètre. $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm} = 0,001$ millimètre.

AASQA : Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air.

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

As : arsenic.

B(a)P : benzo(a)pyrène.

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

Cd : cadmium.

CO : monoxyde de carbone.

Concentration : la concentration d'un polluant représente la quantité du composé présent dans l'air et s'exprime en masse par mètre cube d'air. Les concentrations des polluants caractérisent la qualité de l'air que l'on respire.

Conditions de dispersion : ensemble de conditions atmosphériques permettant la dilution des polluants dans l'atmosphère et donc une diminution de leurs concentrations (vent, température, pression, rayonnement...).

COV : composés organiques volatils.

DREAL NPdC : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nord Pas-de-Calais.

Emissions : rejets d'effluents gazeux ou particulaires dans l'atmosphère issus d'une source anthropique ou naturelle (exemple : cheminée d'usine, pot d'échappement, feu de bioamasse...).

Episode de pollution : période pendant laquelle la procédure d'information et d'alerte a été déclenchée traduisant le dépassement du niveau d'information et de recommandations voire du niveau d'alerte pour l'un ou plusieurs des polluants suivants : SO_2 , NO_2 , O_3 et PM_{10} .

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air.

mg/m^3 : milligramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ g}/\text{m}^3 = 0,001$ gramme de polluant par mètre cube d'air.

Moyenne 8 heures glissantes : Moyenne calculée à partir des 8 dernières moyennes horaires toutes les heures. Le pas de temps est égal à 1 heure et l'intervalle est de 8 heures.

ng/m^3 : nanogramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ ng}/\text{m}^3 = 0,000001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,000001$ milligramme de polluant par mètre cube d'air.

Ni : nickel.

NO : monoxyde d'azote.

NO_2 : dioxyde d'azote.

NO_x : oxydes d'azote.

O_3 : ozone.



Objectif à long terme : niveau d'ozone à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Pb : plomb.

PM10 : poussières en suspension de taille inférieure ou égale à 10 µm.

PM2,5 : poussières en suspension de taille inférieure ou égale à 2,5 µm.

Polluant primaire : polluant directement émis par une source donnée.

Polluant secondaire : polluant non émis directement, produit de la réaction chimique entre plusieurs polluants présents dans l'atmosphère.

PSQA : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air.

SO₂ : dioxyde de soufre.

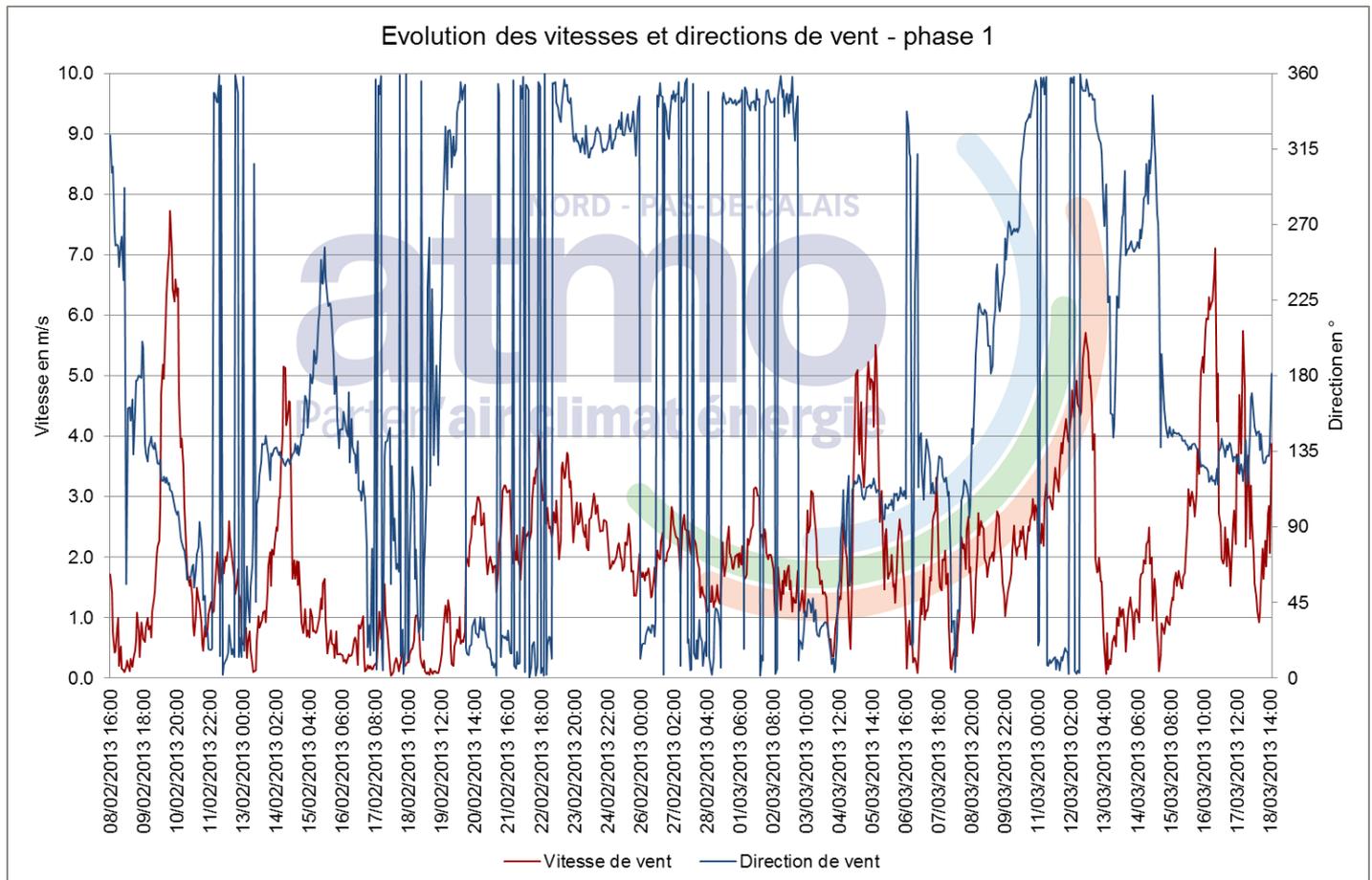
Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

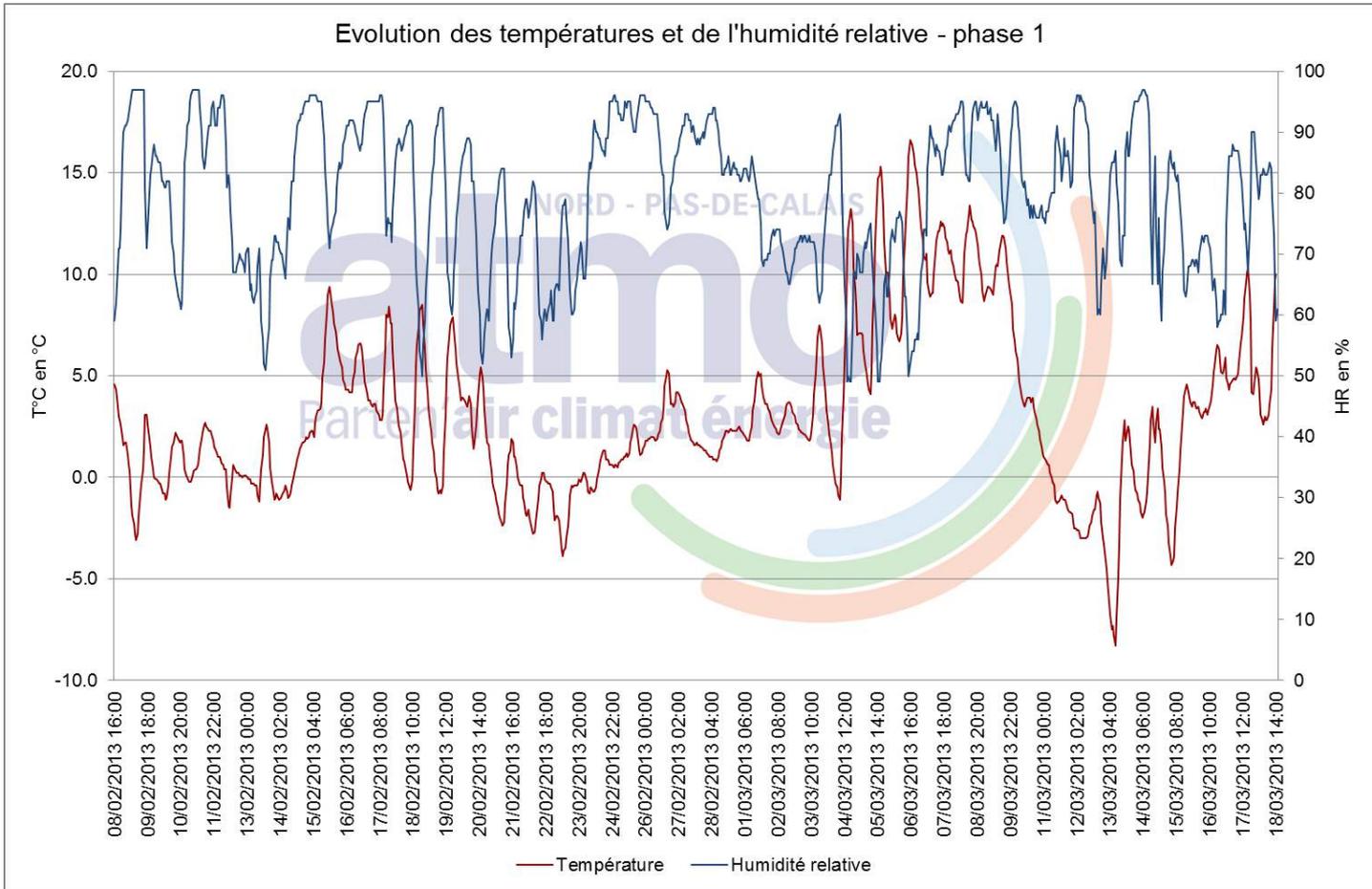
Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.



Annexe 2 : Courbes des données météorologiques

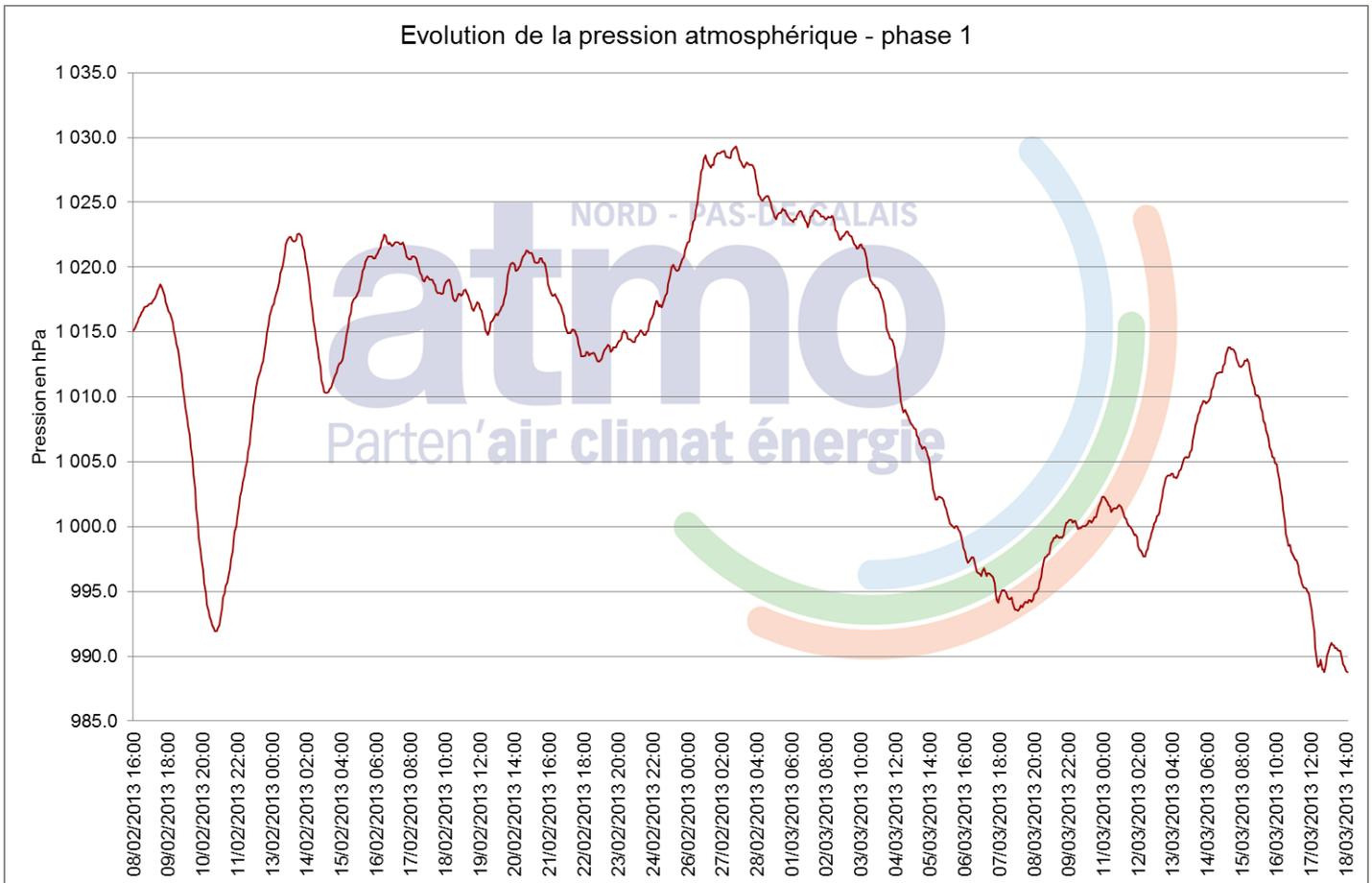
Phase 1





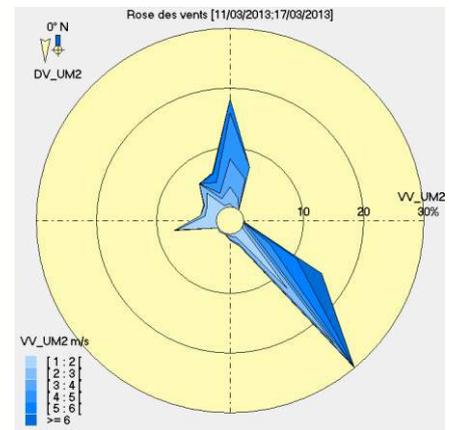
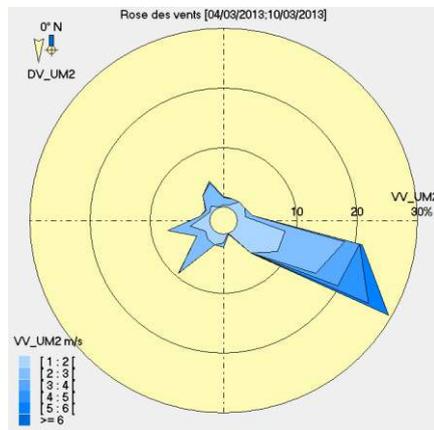
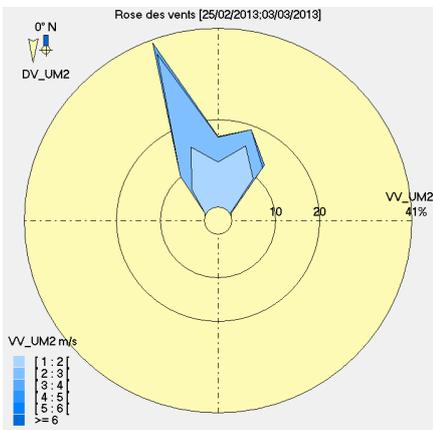
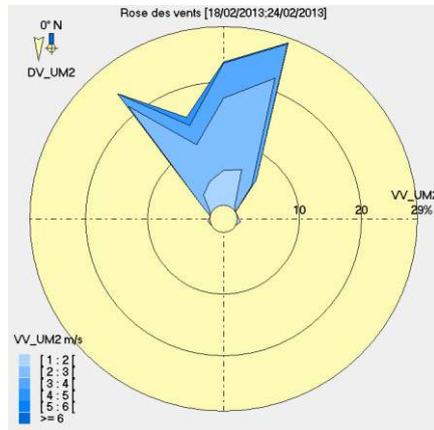
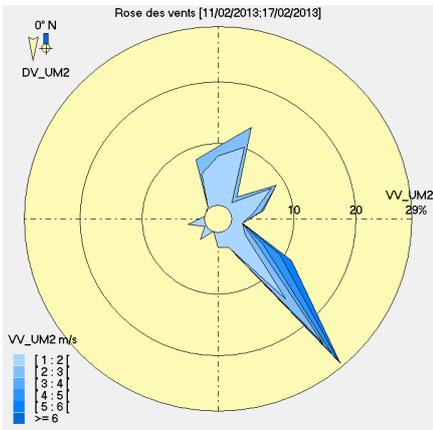


Evolution de la pression atmosphérique - phase 1



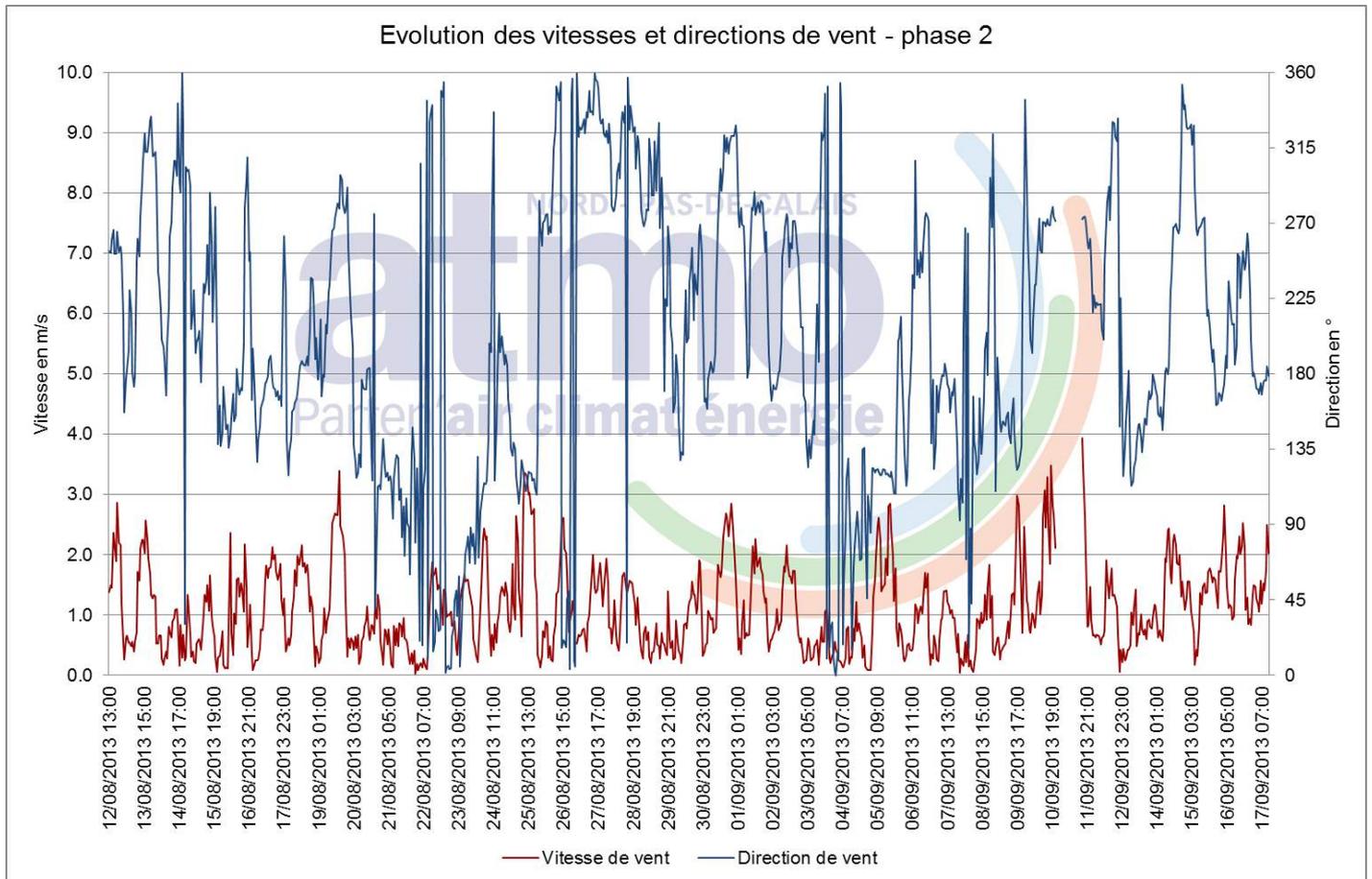


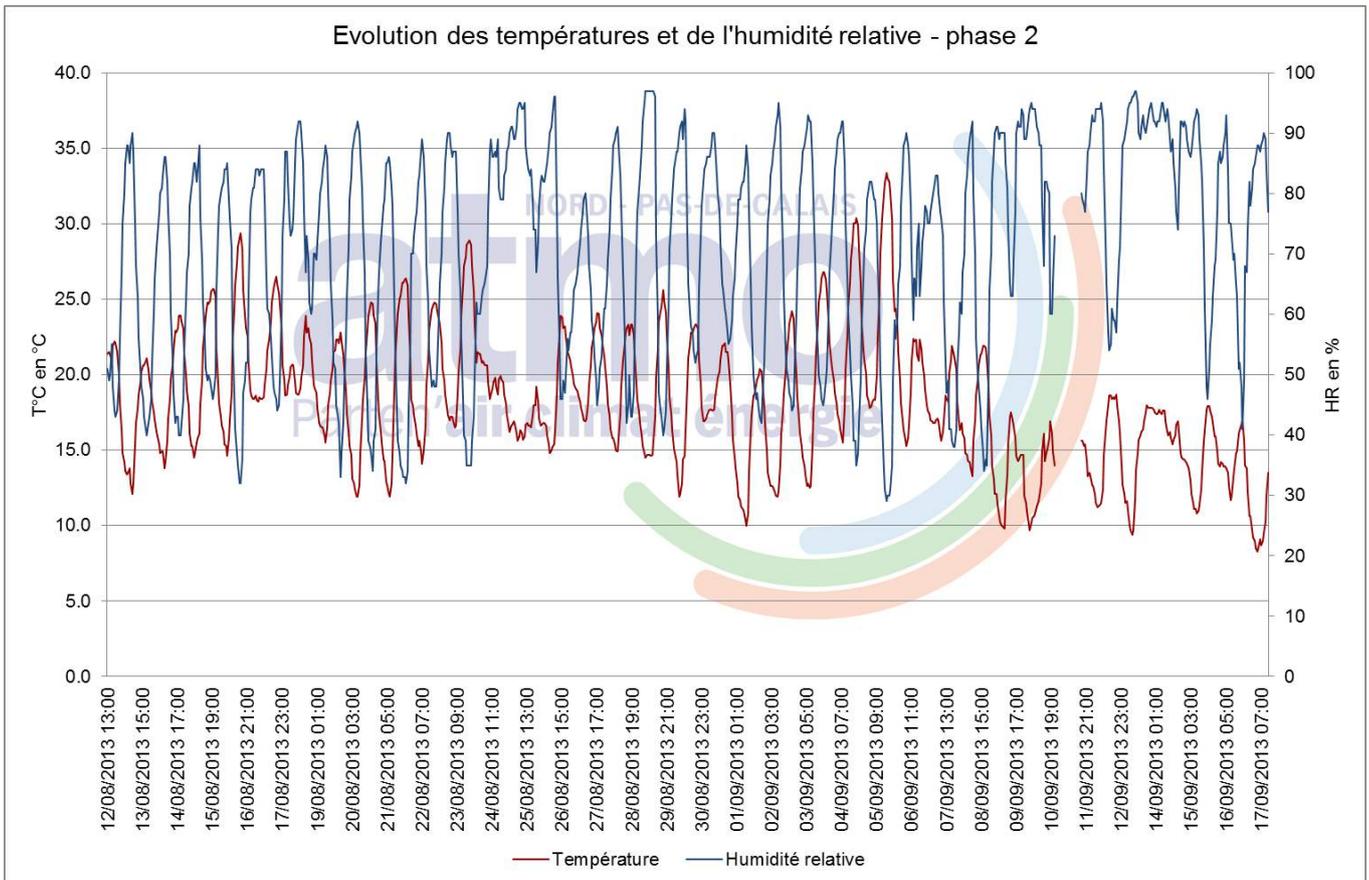
Roses des vents hebdomadaires





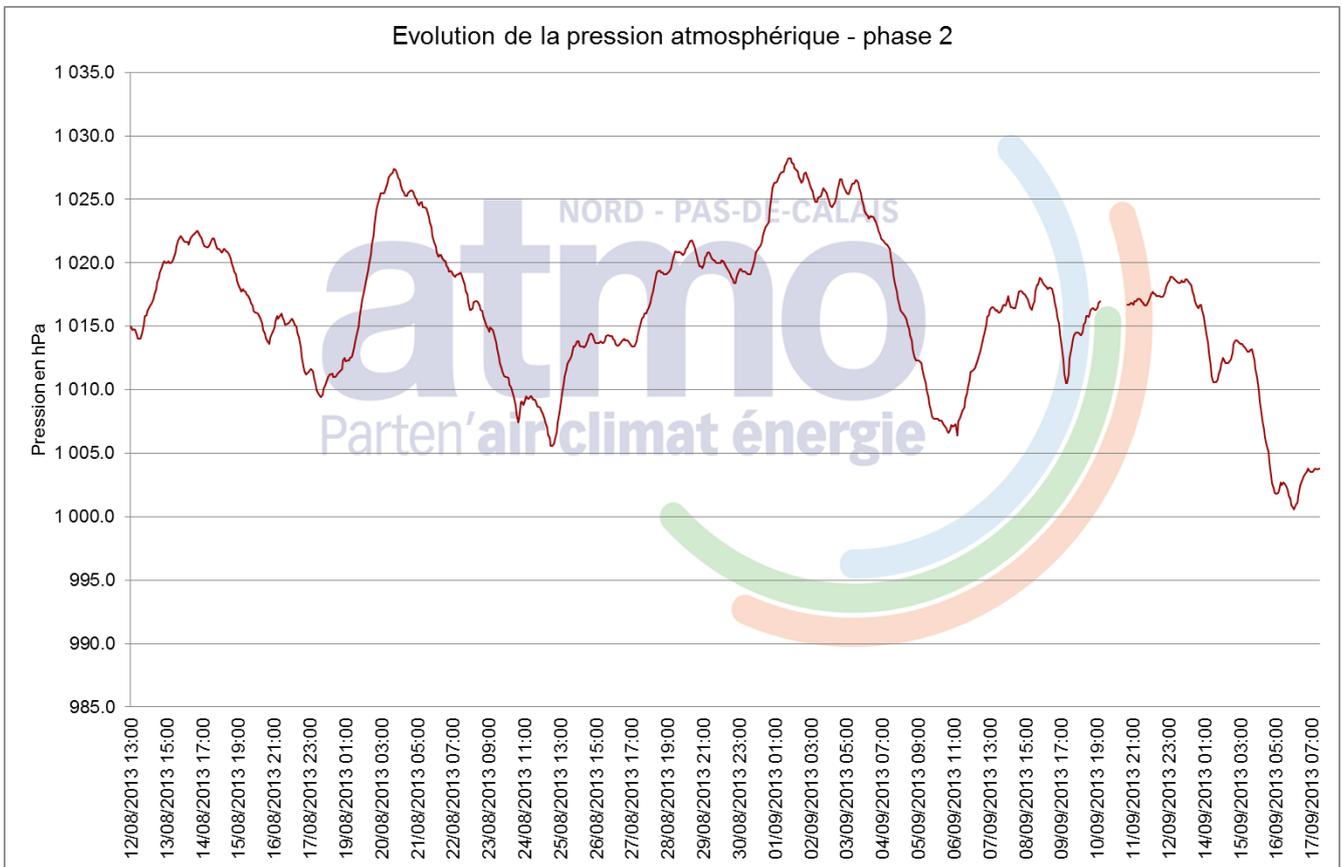
Phase 2





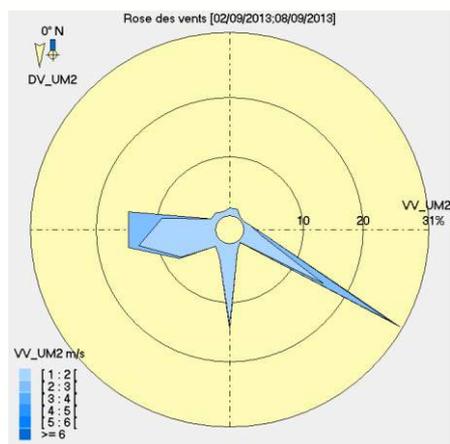
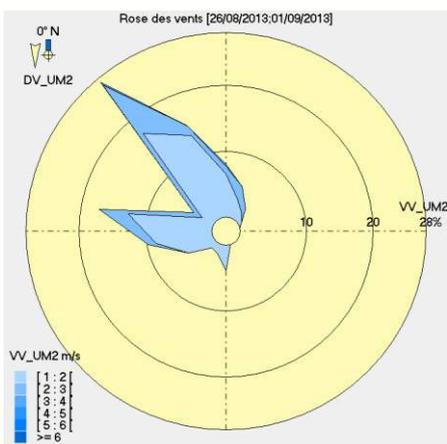
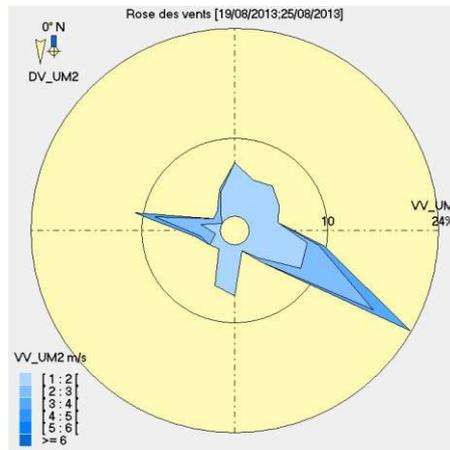
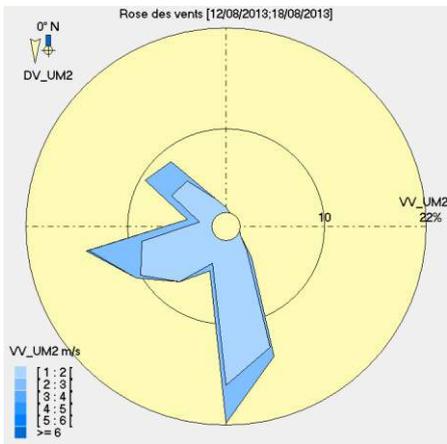


Evolution de la pression atmosphérique - phase 2





Roses des vents hebdomadaires





Annexe 3 : facteurs de toxicité

	Congénères	I-TEF OTAN	I-TEF OMS, 1998
DIOXINES	2,3,7,8 TCDD	1	1
	1,2,3,7,8 PeCDD	0.5	1
	1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.1	0.1
	1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.1	0.1
	1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.1	0.1
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.01	0.01
	OCDD	0.001	0.0001
FURANES	2,3,7,8 TCDF	0.1	0.1
	1,2,3,7,8 PeCDF	0.05	0.05
	2,3,4,7,8 PeCDF	0.5	0.5
	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.1	0.1
	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.1	0.1
	2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.1	0.1
	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.1	0.1
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.01	0.01
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01	0.01
	OCDF	0.001	0.0001
PCB DL	3,3',4',5 TCB (81)	-	0.0001
	3,3',4,4' TCB (77)	-	0.0001
	3,3',4,4',5 PeCB (126)	-	0.1
	3,3',4,4',5,5' HxCB (169)	-	0.01
	2,3,3',4,4'-PeCB (105)	-	0.0001
	2,3,4,4',5-PeCB (114)	-	0.0005
	2,3',4,4',5-PeCB (118)	-	0.0001
	2',3,4,4',5-PeCB (123)	-	0.0001
	2,3,3',4,4',5-HxCB (156)	-	0.0005
	2,3',4,4',5'-HxCB (157)	-	0.0005
	2,3',4,4',5,5'-HxCB (167)	-	0.00001
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (189)	-	0.0001



Association
pour la surveillance
et l'évaluation
de l'atmosphère
en Nord - Pas-de-Calais

55 place Rihour
59044 Lille Cedex
Tél. : 03 59 08 37 30
Fax : 03 59 08 37 31
contact@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

surveiller
accompagner informer