



.....

RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Mardyck

Mesures réalisées en 2014



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

Evaluation de la qualité de l'air à Mardyck Bilan 2014

Rapport d'étude N°01/2015/SV

64 pages (hors couvertures)

Parution : Août 2015

Téléchargeable librement sur www.atmo-npdc.fr (rubrique Publications)

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Sandra Vermeesch	Arabelle Anquez	Nathalie Dufour
Fonction	Chargée d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable Etudes

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°01/2015/SV ».

Les données contenues dans ce document restant la propriété d'**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.



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
Synthèse de l'étude	3
atmo Nord - Pas-de-Calais	5
Ses missions	5
Stratégie de surveillance et d'évaluation	5
Enjeux et objectifs de l'étude	6
Contexte environnemental de l'étude	7
Dispositif de mesures de l'étude	7
Dispositif de référence	9
Origines et impacts des polluants surveillés	10
Emissions connues	13
Résultats de l'Etude	18
Contexte météorologique	18
Exploitation des résultats de mesures	22
<i>Bilan météorologique</i>	22
<i>Repères réglementaires</i>	22
<i>Le dioxyde de soufre (SO₂)</i>	22
<i>Le monoxyde d'azote (NO)</i>	25
<i>Le dioxyde d'azote (NO₂)</i>	27
<i>Les particules en suspension (PM10)</i>	29
<i>Les BTEX : le benzène (C₆H₆)</i>	31
<i>Les BTEX : le toluène (C₇H₈)</i>	34
<i>Les BTEX : l'éthylbenzène (C₈H₁₀)</i>	36
<i>Les BTEX : les (m+p)-xylènes (C₈H₁₀)</i>	38
<i>Les BTEX : l'o-xylène (C₈H₁₀)</i>	40
Au regard des campagnes précédentes	42
Conclusion et perspectives	43
Annexes	44



SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2014, dans le cadre de notre programme de surveillance de la qualité de l'air et à la demande des établissements VERSALIS FRANCE (anciennement Polimeri Europa) et TOTAL RAFFINAGE FRANCE, situés à Mardyck, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a évalué la qualité de l'air dans l'environnement proche des deux industriels. La station fixe de proximité industrielle, installée place de l'Eglise à Mardyck, a ainsi permis de mesurer les concentrations des polluants suivants à l'aide d'analyseurs automatiques :

- le dioxyde de soufre,
- les oxydes d'azote,
- les particules en suspension PM10,
- les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes).

Les résultats de mesures de la station fixe de Mardyck ont été comparés aux niveaux enregistrés par les stations fixes les plus proches et de typologies variées.

Les conditions météorologiques, en 2014, à Dunkerque, ont été marquées par des températures moyennes supérieures de 1,2°C aux normales de saison, et par un hiver (janvier, février) et un été (juillet, août) globalement pluvieux. Ces conditions n'ont donc pas toujours été propices à la bonne dispersion des polluants : en 2014, 17 épisodes de pollution aux particules en suspension PM10 ont été comptabilisés au niveau local comme au niveau régional¹. L'ensemble du Nord-Pas-de-Calais est ainsi soumis à une pollution récurrente due aux PM10 (cette problématique concerne particulièrement le nord de la France).

Les concentrations relevées en **dioxyde de soufre** à Mardyck sont proches de celles obtenues depuis la station de proximité industrielle de Loon-Plage et ont été inférieures aux concentrations relevées sur la station urbaine de St-Pol-sur-Mer. La rose de pollution a indiqué une pollution au dioxyde de soufre influencée par le secteur industriel : le site de production de Versalis, ainsi que les sites sidérurgiques voisins. Néanmoins, les valeurs à Mardyck restent bien inférieures aux valeurs réglementaires exigées.

La concentration moyenne obtenue en **monoxyde d'azote** à Mardyck a été similaire à celle de Cappelle-la-Grande, une station périurbaine. La rose de pollution n'a pas permis d'indiquer une origine géographique particulière de la pollution. L'influence de l'industrie n'a donc pas été visible sur les concentrations observées. Comme pour le monoxyde d'azote, la concentration moyenne obtenue en **dioxyde d'azote** à Mardyck a été similaire à celle de Cappelle-la-Grande. La rose de pollution a, contrairement au monoxyde d'azote, indiqué une origine géographique plus définie : celle-ci provenait principalement du nord-est, à Mardyck. L'influence de l'industrie sidérurgique a donc ici été davantage visible sur les concentrations observées pour ce polluant. Néanmoins, d'autres sources, plus urbaines (transport routier et chauffage urbain), ont également été notables. Les valeurs sont restées bien inférieures aux valeurs réglementaires.

Concernant les concentrations moyennes obtenues en **PM10**, celles-ci ont été identiques entre Dunkerque-Malo et les deux autres sites de référence. La rose de pollution a indiqué une influence industrielle, toutes activités confondues, mais pas seulement : des concentrations provenant de l'ouest et associées à des épisodes de pollution régionaux ont également été remarquables. Les concentrations en PM10 à Mardyck ont été inférieures à la valeur limite en moyenne annuelle en 2014 et ont dépassé la valeur limite journalière fixée à 50 µg/m³, mais, le nombre de dépassement de cette valeur limite journalière est resté inférieur aux 35 jours de dépassements tolérés (sur les 19 dépassements de valeur limite journalière observés à Mardyck, 18 ont été observés lors d'épisodes de pollution relevés à l'échelle régionale).

¹ Un épisode de pollution est caractérisé dès lors que le niveau d'information et de recommandation est atteint. Ce niveau est fixé à 50 µg/m³ en moyenne sur 24h glissantes pour les PM10.



Les concentrations moyennes obtenues en **BTEX** à Mardyck se situent globalement dans le même ordre de grandeur que celles relevées au niveau de la station urbaine de Dunkerque-Malo. Les roses de pollution ont indiqué une influence du site de production de Versalis sur les concentrations relevées, plus ou moins marquée selon la molécule recherchée. Les valeurs restent cependant faibles, et la valeur limite réglementaire concernant le benzène a été respectée (seul le benzène est réglementé parmi les BTEX).

Polluants réglementés	Respect des valeurs réglementaires (station de Mardyck)
Dioxyde d'azote	●
Particules en suspension PM10	●
Dioxyde de soufre	●
Benzène	●

« / » Mesures non représentatives

« ● » Oui

« ● » Non

Les niveaux de polluants ont diminué, en moyenne, par rapport à l'étude de 2013. Au regard des premières années d'étude, la moyenne en dioxyde d'azote relevée en 2014 est la moyenne la plus faible ayant été observée.



ATMO NORD - PAS-DE-CALAIS

Ses missions

L'association régionale pour la surveillance et l'évaluation de l'atmosphère, **atmo Nord - Pas-de-Calais**, surveille la qualité de l'air dans la région et informe la population sur l'ensemble de la région.

Elle s'appuie sur son expertise, sur des techniques diversifiées (station de mesures, modèles de prévisions, ...) et sur ses adhérents (collectivités, associations, services de l'Etat, industriels). Ensemble, ils définissent le programme de surveillance et d'évaluation de l'atmosphère, en réponses aux enjeux régionaux et territoriaux.

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 pour :**

- **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...).

atmo Nord - Pas-de-Calais mesure les concentrations d'une trentaine de polluants gazeux et particulaires, dont douze sont soumis à des valeurs réglementaires. Les modalités de cette surveillance sont présentées en [annexe 2](#).

Cette surveillance est menée en application des exigences européennes, nationales et locales dans le cadre de programmes d'études en air ambiant et en environnements intérieurs, pour les différentes composantes atmosphériques (Air, Climat et Energie).

Stratégie de surveillance et d'évaluation

Forte de près de 40 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 contexte), 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, Energie »**.



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 contribue 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 en mettant à leur disposition nos outils d'aide à la décision.

Elle permet notamment, à partir d'une gamme élargie de polluants surveillés et de techniques d'évaluation et de simulation interfacées, de porter à connaissance les résultats.



ENJEUX ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre d'arrêtés préfectoraux d'autorisation d'exploitation, l'Inspection des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement impose une évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement des établissements industriels de VERSALIS FRANCE (anciennement Polimeri Europa) et TOTAL RAFFINAGE FRANCE à l'aide d'une station fixe de surveillance.

Les deux sociétés ont ainsi sollicité atmo – Nord Pas-de-Calais, pour lui confier le suivi de la qualité de l'air en proximité de leurs installations depuis 2008.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) d'atmo Nord - Pas-de-Calais pour la période 2011-2015, notamment dans l'accentuation de la mesure et de l'estimation en proximité industrielle.

La station de Mardyck (commune associée à la commune de Dunkerque) située à proximité de ces deux sites industriels mesure le dioxyde de soufre et les particules en suspension depuis plusieurs années. La mesure des BTEX et des oxydes d'azote a été ajoutée en 2008.

Le présent rapport dresse le bilan des résultats de mesures de la station de Mardyck pour l'année 2014, ainsi qu'une comparaison des niveaux des polluants surveillés par la station industrielle avec ceux enregistrés par les sites de mesures fixes les plus proches, de typologies variées.



CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DE L'ETUDE

Dispositif de mesures de l'étude

Lors de cette 7^{ème} année de mesures à Mardyck¹, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les particules en suspension (PM10) et les BTEX à savoir le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes ont de nouveau été investigués.

Les mesures ont été effectuées à l'aide d'une station fixe, installée aux abords des industries, de façon à représenter au mieux la qualité de l'air en proximité industrielle.

La technique de mesures exploitées pour chaque polluant surveillé pendant la campagne est la suivante :

Technique	Dioxyde de soufre (SO ₂)	Oxydes d'azote (NO _x)	Particules en suspension (PM10)	BTEX
Analyseur automatique	x	x	x	x
Préleveur actif				
Préleveur passif				

Les techniques sont présentées et détaillées en annexe 2.

¹ Les particules en suspension PM10 et le dioxyde de soufre sont suivis depuis 1979, mais la mesure des BTEX et des oxydes d'azote a été ajoutée en 2008



Localisation

La commune de Mardyck, rattachée à la commune de Dunkerque, est située entre Loon-Plage et Grande-Synthe, à l'ouest de Dunkerque, et se trouve dans le département du Nord.

Selon les études statistiques de l'INSEE, la commune de Mardyck comptait 331 habitants en 2009 pour une superficie de 8,69 km², soit une densité de population de 38 habitants au km².



Légende



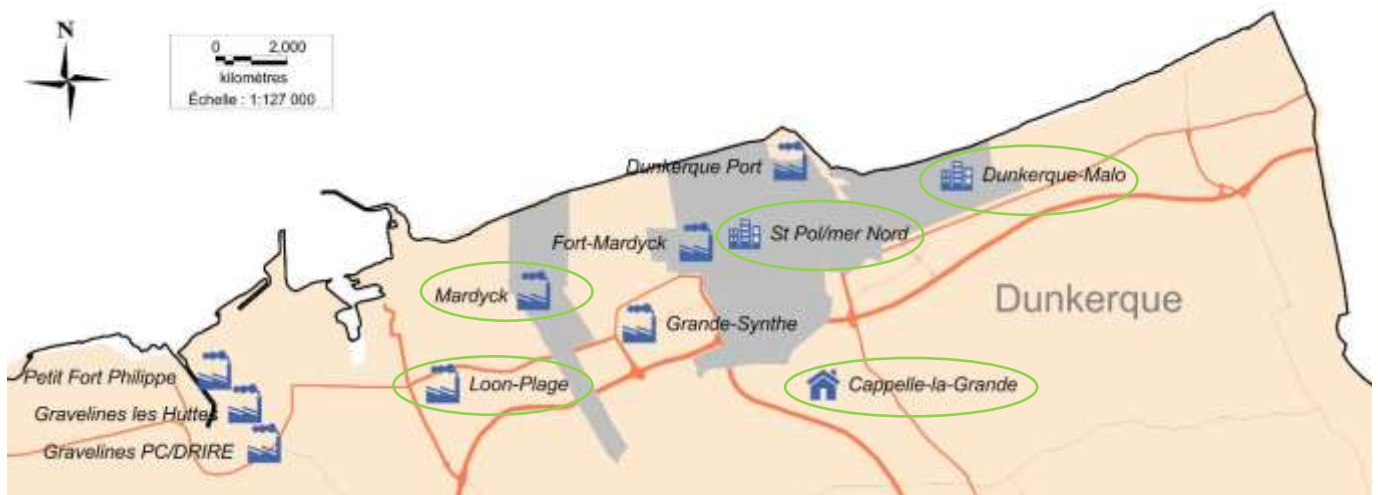
station de proximité industrielle

La station fixe est installée dans la cour de l'école Pollet, Rue de l'Eglise.



Dispositif de référence

Afin de valider les résultats, les données issues de la station fixe vont être comparées aux stations de mesures fixes les plus proches mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées. La carte ci-dessous permet de localiser les stations fixes par rapport à la zone d'étude.



Localisation et typologie des stations fixes utilisées

Typologie des stations fixes



Urbaine



Proximité industrielle



Périurbaine

Selon leurs critères d'implantation et les caractéristiques environnementales, les stations fixes ne mesurent pas systématiquement les mêmes polluants. Le tableau ci-dessous reprend les polluants mesurés par chacune des stations fixes de référence utilisées dans cette étude :

Station fixe	Dioxyde de soufre	Dioxyde d'azote	Monoxyde d'azote	BTEX	Poussières en suspension PM10
Mardyck	■	■	■	■	■
St Pol-sur-mer	■	■	■		■
Loon-Plage	■				
Cappelle-la-Grande		■	■		
Dunkerque Malo				■	■

« ■ » = mesure effectuée

Ainsi, le choix s'est porté sur les stations fixes de Loon-Plage, St Pol-sur-Mer, Cappelle-la-Grande et Dunkerque Malo : la première est la station de proximité industrielle la plus proche de la zone d'étude et mesurant le dioxyde de soufre, les suivantes sont les stations urbaines et périurbaines les plus proches de la station de Mardyck.



Origines et impacts des polluants surveillés

Le dioxyde de soufre (SO₂)

[Sources \(origines principales\)](#)

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.



Les particules 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 (les PM2,5 correspondent aux particules de taille inférieure ou égale à 2,5 μm).

Une partie des particules 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 étude réalisée sur plusieurs villes européennes dont Lille, les particules en suspension seraient responsables de 42 000 décès prématurés par an en France (programme Clean Air for Europe) et réduiraient de 6 mois en moyenne notre espérance de vie (programme Apekom – résultats pour Lille).

[Impacts environnementaux](#)

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

Les composés organiques volatils (COV)

[Origines](#)

Un composé organique volatil est un composé contenant au moins un atome de carbone associé à des atomes d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de soufre, d'halogène, de phosphore ou de silicium. Les sources d'émissions des composés organiques volatils sont nombreuses. Pour la plupart, ce sont des hydrocarbures qui proviennent du secteur routier (gaz d'échappement imbrûlés), de l'utilisation industrielle, professionnelle et domestique des solvants (peintures, vernis, colles, encres, cosmétiques, agents de nettoyage, dégraissants, résines...) et de l'évaporation à partir du stockage des hydrocarbures (stations-services et centre de stockage).

Parmi cette famille de polluants, on distingue les aldéhydes des BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes).

Les BTEX sont particulièrement suivis : le benzène notamment, qui est introduit dans l'essence depuis plusieurs années en remplacement du plomb afin d'augmenter le pouvoir antidétonant de l'essence.

[Impacts sanitaires](#)

Les composés organiques volatils peuvent causer différents troubles soit par inhalation, soit par contact avec la peau. Ils peuvent également entraîner des troubles cardiaques, digestifs, rénaux et nerveux.

Les BTEX

Selon la durée d'exposition et la sensibilité de l'individu, l'inhalation du benzène peut provoquer des troubles neuropsychiques : irritabilité, diminution des capacités d'attention et de mémorisation, syndrome dépressif et troubles du sommeil. Des troubles digestifs, tels que nausées et vomissements peuvent être observés. De plus, le benzène est connu pour avoir des propriétés cancérigènes (leucémie).



Le toluène peut provoquer des troubles neuropsychiques (fatigue, confusion, manque de coordination des gestes, irritabilité...), des troubles digestifs, des irritations oculaires, des altérations du système hormonal féminin et des cancers (leucémie).

[Impacts environnementaux](#)

D'un point de vue environnemental, les composés organiques volatils réagissent avec les oxydes d'azote, sous l'effet du rayonnement solaire, pour former de l'ozone troposphérique. Ils sont ainsi indirectement responsables de la pollution photochimique. Les composés organiques volatils contribuent également à la formation des gaz à effet de serre.



Emissions connues

Afin de répondre aux objectifs de mesures et d'évaluation de la qualité de l'air, et en supplément du dispositif de mesures implanté en région, **atmo** Nord – Pas-de-Calais réalise, tous les deux ans, un inventaire des émissions polluantes de la région.

Les émissions de polluants (à ne pas confondre avec les concentrations de polluants, Cf. annexe 3) correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère :

- par les activités humaines (cheminées d'usine ou de logements, pots d'échappement, agriculture...),
- par des sources naturelles (composés émis par la végétation et les sols, etc.).

L'inventaire des émissions des polluants consiste à identifier et recenser la quantité des polluants émis par les sources pour une zone et une période données.

Lorsque les émissions sont spatialisées (définies et quantifiées à l'échelle d'un territoire géographique comme la commune ou la communauté de communes), on parle de cadastre des émissions. Les émissions de polluants s'expriment en kilogrammes ou tonnes par an.

Les données utilisées et présentées dans les parties suivantes sont issues de l'inventaire des émissions de l'année 2010, réalisé par atmo Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2012 (source Base_A2010_M2012_V2). **Elles sont présentées à l'échelle de la communauté de communes.**

Les secteurs représentés dans les graphiques ci-après sont:

- Le secteur industriel comprenant les émissions issues de l'extraction, la transformation et la distribution d'énergie ainsi que celles issues de l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et la construction.
- Le secteur transport comprenant les émissions du transport routier et des modes de transport autres que routier.
- Le secteur agriculture comprenant les émissions de l'agriculture, la sylviculture et de l'aquaculture hors UTCF* tel que défini par le CITEPA, les émissions des cultures et de l'élevage en NOx et COVNM ne sont donc pas prises en compte dans ce secteur.
- Le secteur résidentiel / tertiaire comprenant les émissions issues des secteurs résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel.

Le pourcentage est exprimé par rapport au total régional des émissions sur les six principaux secteurs précédemment cités et figurant dans **les fiches en annexe 4**.

Pour en savoir plus voir <http://www.atmo-npdc.fr> rubrique émissions régionale.



Localisation des principaux émetteurs anthropiques de la zone d'études

La carte ci-dessous représente les principaux émetteurs pouvant influencer la qualité de l'air locale (activités économiques industrielles et agricoles, routiers et autres transports, urbanisation).

Le secteur d'étude est caractérisé par une zone industrielle dense, intégrée à la zone urbaine. Du secteur nord-ouest au secteur sud-est, le site de mesures peut, en fonction de la direction des vents, être sous influence de diverses sources.



Carte d'occupation des sols

Typologie des stations fixes



Urbaine



Proximité industrielle



Périurbaine

Occupation des sols (SIGALE)



Forêts et milieux semi-naturels



Réseaux de communication



Territoires agricoles



Zones humides et surfaces en eau



Zones industrielles ou commerciales; mines, décharges et chantiers



Zones urbanisées

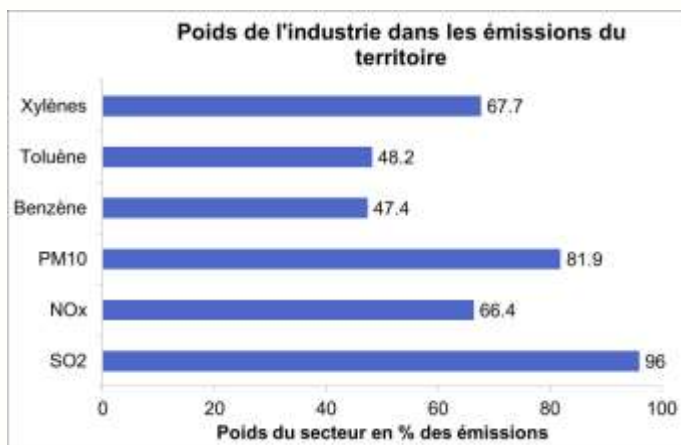
Route





Précisions sur les principaux émetteurs anthropiques de la zone d'étude

[Précisions sur les principaux émetteurs industriels locaux](#)



Le secteur industriel comprend les émissions issues de l'extraction, de la transformation et de la distribution d'énergie ainsi que celles issues de l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et la construction.

A l'échelle de la **Communauté Urbaine de Dunkerque Grand Littoral**, le secteur industriel est le principal émetteur. En effet, le Dunkerquois est un territoire comptant de nombreux industriels.

Non loin de la station fixe de Mardyck, se trouvent, dans un rayon de 5 km (du nord au sud) :

- Polychim Industrie,
- Kerneos,
- Glencore Manganèse,
- Arcelor Mittal Dunkerque,
- GTS Industries,
- Versalis France,
- Europipe France,
- Eupec France,
- Sita Nord,
- Sogif,
- Total France,
- Dunkerque Terminal,
- Ryssen Alcools,
- Teris Spécialités,
- Arcelor Mittal Mardyck,
- Nord Chrome.

D'après le Registre Français des Emissions Polluantes¹, seules certaines industries sont recensées pour leurs émissions dans l'air en 2013 (voir tableau suivant).

¹ Site web : <http://www.irep.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php>

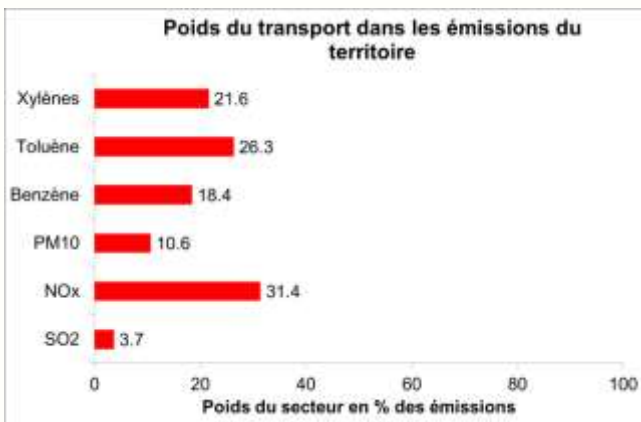


Etablissement	Polluant	Quantité	Unité
TOTAL RAFFINAGE FRANCE	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	47 400	kg
Polimeri Europa France.sas (route du fortelet – site de stockage)	Benzène	5 160	kg
	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	185 000	kg
Polimeri Europa France SAS (route des dunes – site de production)	Benzène	6 910	kg
	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	744 000	kg
	Oxydes de soufre (SO _x - SO ₂ + SO ₃) (en eq. SO ₂)	358 000	kg
	Oxydes d'azote (NO _x - NO + NO ₂) (en eq. NO ₂)	607 000	kg
ARCELORMITTAL ATLANTIQUE et LORRAINE SITE DE DUNKERQUE	Benzène	41 500	kg
	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	264 000	kg
	Oxydes de soufre (SO _x - SO ₂ + SO ₃) (en eq. SO ₂)	6 830 000	kg
	Oxydes d'azote (NO _x - NO + NO ₂) (en eq. NO ₂)	6 340 000	kg
	Poussières totales (TSP)	3 250 000	kg
KERNEOS- Usine de Dunkerque	Oxydes de soufre (SO _x - SO ₂ + SO ₃) (en eq. SO ₂)	397 000	kg
	Oxydes d'azote (NO _x - NO + NO ₂) (en eq. NO ₂)	226 000	kg
Glencore Manganèse France	Oxydes de soufre (SO _x - SO ₂ + SO ₃) (en eq. SO ₂)	377 000	kg
	Oxydes d'azote (NO _x - NO + NO ₂) (en eq. NO ₂)	276 000	kg
SITA REKEM - site de TERIS PCX	Oxydes d'azote (NO _x - NO + NO ₂) (en eq. NO ₂)	104 000	kg
POLYCHIM INDUSTRIE	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	38 900	kg

La surveillance conventionnée porte sur les activités des sites de stockage et de production de Versalis (anciennement Polimeri Europa France SAS), ainsi que celles de Total Raffinage France.



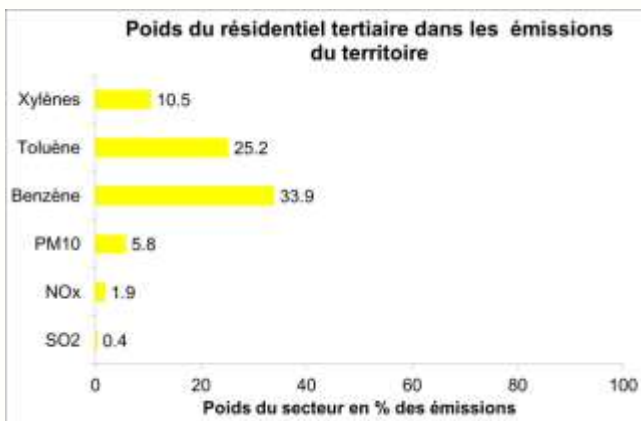
Précisions sur les principaux axes de communication



A l'échelle de **Communauté Urbaine de Dunkerque Grand Littoral**, le secteur routier est un émetteur important d'oxydes d'azote, de xylènes et de toluène. L'environnement de la station fixe est notamment bordé La D1 (Rue de Mardyck, Rue du Fortelet) qui relie Mardyck à Loon-Plage et passe au Nord de la station fixe, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)¹ est estimé à 3 562 véhicules, dont 6,29% de poids lourds ; la route de Mardyck longeant la commune à l'est et reliant la D601 à la digue du Braek, où le TMJA est également estimé à 3 562 véhicules, dont 6,29% de poids lourds ; la D601, au sud de la commune, où l'on comptabilise un TMJA de 13 258 véhicules, dont 6,29% de poids lourds.

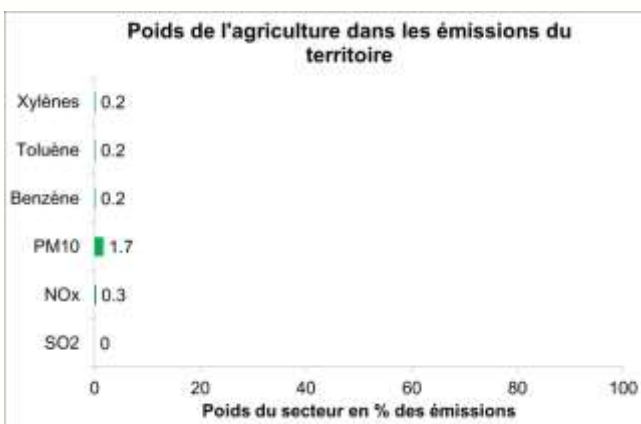
Le TMJA est une donnée qui répond soit à un comptage direct du nombre de véhicules, soit à une estimation du nombre de véhicules, dans le cas où les comptages ne seraient pas disponibles. C'est pourquoi, pour deux types de voiries proches et similaires, il est possible d'avoir un TMJA identique.

Précisions sur les principales émissions issues du secteur résidentiel tertiaire



A l'échelle de **Communauté Urbaine de Dunkerque Grand Littoral**, le secteur résidentiel tertiaire (dont les émissions sont principalement issues du chauffage au bois) est le principal émetteur de benzène et de toluène du territoire : 33,9 % des émissions de benzène et 25,2% des émissions de toluène relevées sur le territoire proviennent du secteur résidentiel tertiaire. Ce constat est cependant moins élevé que la moyenne régionale, où l'on recense respectivement 82,9 % des émissions de benzène et 44% de toluène pour ce secteur.

Précisions sur les principales émissions agricoles



A l'échelle de **Communauté Urbaine de Dunkerque Grand Littoral**, le secteur agricole ne représente pas un secteur très émissif au regard des polluants surveillés dans cette étude, notamment en raison du faible territoire concerné par les activités agricoles et de la prépondérance du tissu industriel.

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



RESULTATS DE L'ETUDE

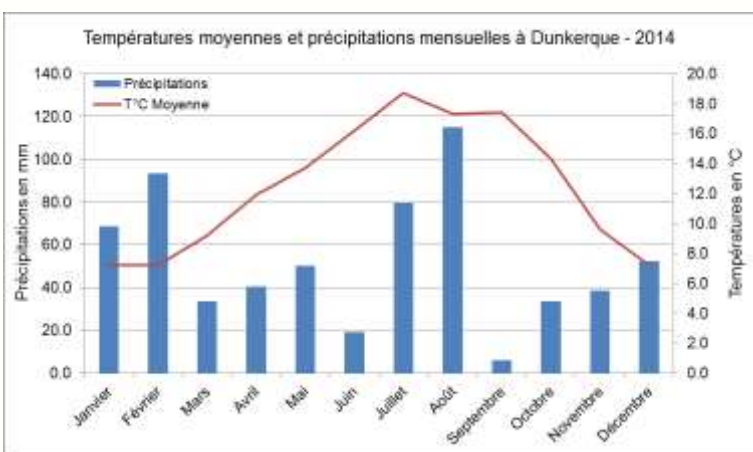
Contexte météorologique

Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique.

Certains paramètres favorisent la dispersion (par exemple les vents forts), d'autres au contraire vont favoriser une accumulation des polluants (comme les hautes pressions), ou leur formation (comme l'ensoleillement).

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.

		1 ^{er} trimestre	2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre	4 ^{ème} trimestre
Température (°C)	Moyenne	7.9	11.6	17.8	10.4
	Minimum	1.5	3.3	11.3	0.0
	Maximum	20.2	25.5	33.0	21.9
Précipitations (mm)	Moyenne	65.2	36.6	66.9	41.6
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne	1005.4	1014.3	1013.2	1011.6
Vent (m/s)	Moyenne	4.3	2.6	2.7	3.5
	Minimum	0.2	0.1	0.1	0.2
	Maximum	14.2	10.0	9.4	13.3
Humidité relative (%)	Moyenne	82	78	82	87

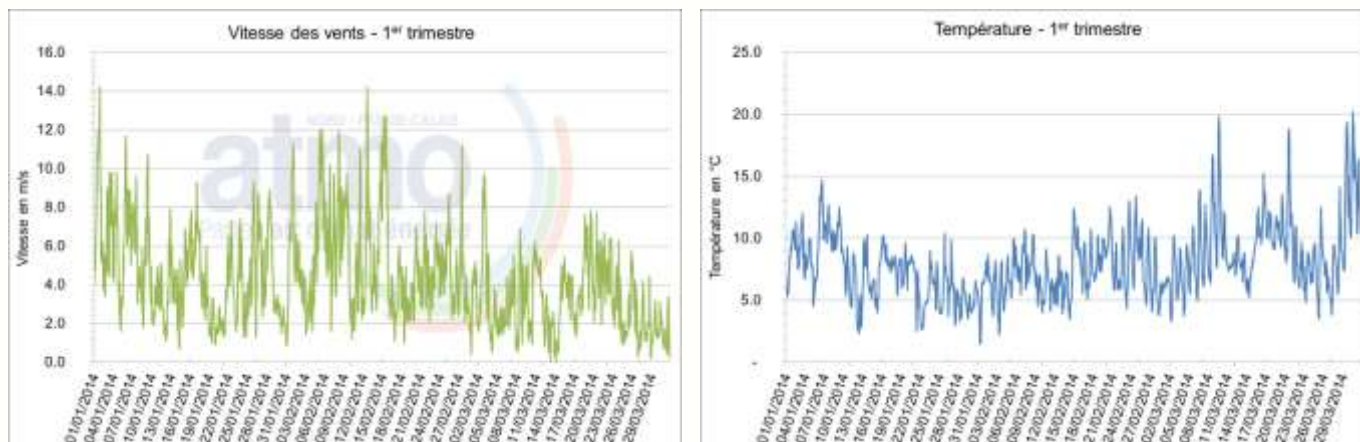


Les données météorologiques inscrites dans le tableau ci-dessus sont issues de la station de Gravelines (vitesse et direction des vents, humidité relative, pression atmosphérique) et de la station Météo France de Dunkerque (précipitations et température).



Avis et interprétation

1^{er} trimestre 2014



L'année 2014 a démarré dans la douceur avec un mois de **janvier** enregistrant des températures au-dessus de la normale : le 6, la station Météo France de Dunkerque enregistre 14,6°C. La température minimale relevée a été de 1,5°C, autrement dit il n'y a pas eu un seul jour de gel à Dunkerque en janvier. Les vents, majoritairement de secteur sud, ont en revanche étaient très forts, avec des rafales allant jusqu'à 14,2 m/s (le 1^{er} janvier). Côté ciel, seules les journées du 11, 21 et 31 ont été brumeuses. Les précipitations ont été un peu plus importantes que la normale : 68,6 mm sur l'ensemble du mois, contre 55,0 mm en moyenne.

Le mois de **février** a, quant à lui, été le deuxième mois le plus pluvieux de l'année avec 93,4 mm (la normale étant de 41,2 mm à cette même époque). Même si la douceur est restée de mise avec une température moyenne de 7,3°C (la maximale, 13,4°C, a été enregistrée le 24 février et la minimale, 2,2°C, a été relevée le 2 février), les pressions atmosphériques de cette période, particulièrement basses, expliquant un temps particulièrement perturbé. Les vents, de secteur sud-sud-ouest, sont restés forts en ce mois de février, avec des rafales atteignant encore une fois les 14 m/s.

En **mars**, le ciel s'est dégagé : l'ensoleillement a été digne d'un mois estival et les précipitations relevées n'ont été que de 33,7 mm. La température moyenne a été de 9,2°C (la maximale a été de 20,2°C, le 30 mars, la minimale de 3,3°C le 2 mars). Les vents, de secteur sud-sud-ouest voire d'ouest, sont restés modérés avec une moyenne de 3,1 m/s. Les conditions anticycloniques ont favorisé les brumes matinales, en particulier du 11 au 14, du 27 au 28 et du 30 au 31 mars.

Au cours de ce premier trimestre, seules les conditions météorologiques du mois de mars n'ont pas favorisé la dispersion des polluants, favorisant ainsi des épisodes de pollution aux particules en suspension PM10, du 6 au 16, du 28 au 30 et du 31 mars au 4 avril.

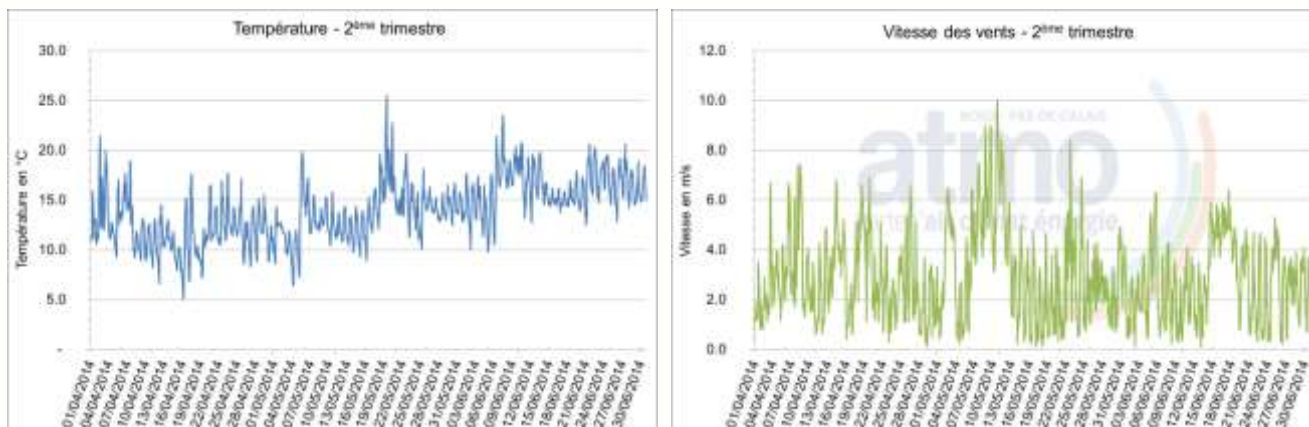
2^{ème} trimestre 2014

Dans la continuité du mois de mars, le mois d'**avril** a également été doux, sec et ensoleillé : la température moyenne était de 11,9°C et le cumul des précipitations a atteint 40 mm. Les vents majoritaires ont été tantôt du sud-ouest tantôt du nord-est et sont restés modérés. Des brumes matinales ont eu lieu en fin de période, ce qui, associées à des conditions anticycloniques, a favorisé les épisodes de pollution aux particules en suspension PM10 (du 20 au 22 et du 24 au 26 avril).

En **mai**, le ciel est resté globalement agité tout au long du mois et des épisodes pluvieux, voire orageux se sont succédés. Seule la période du 15 au 19 mai a été agréable : beau temps, ensoleillement important, températures atteignant les 25°C (le 19). Les vents les plus fréquents étaient issus soit de l'ouest-sud-ouest soit du nord-est, modérés à forts (10 m/s relevés le 10 mai). Deux épisodes de pollution aux particules en suspension PM10 ont été caractérisés : un premier du 1^{er} au 2 mai et le second la journée 19 mai.



Le mois de **juin** a été marqué par une étonnante sécheresse : 19,1 mm de précipitations seulement (contre 56,6 pour la normale), c'est le 2^{ème} mois le plus sec de l'année. En moyenne, il a fait 16,2°C et le ciel est resté dégagé la majeure partie du mois. Le weekend du 14 juin a été légèrement tempétueux, et hormis ces quelques jours, les vents ont été modérés, principalement de secteur nord-nord-est et sud-ouest. Un seul épisode de pollution a été caractérisé durant ce mois, du 9 au 10 juin, en raison de niveaux élevés de particules en suspension PM10.



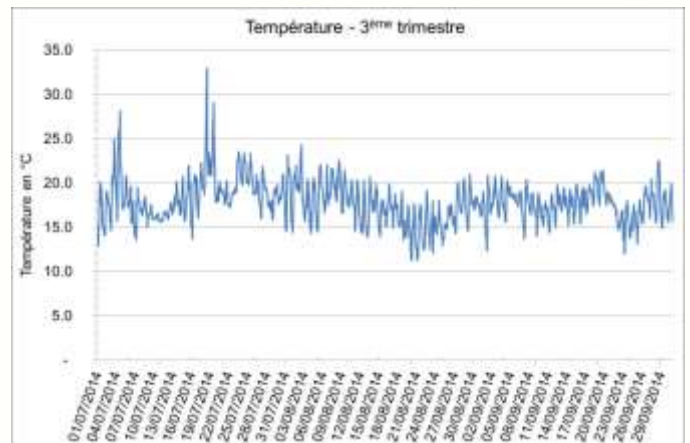
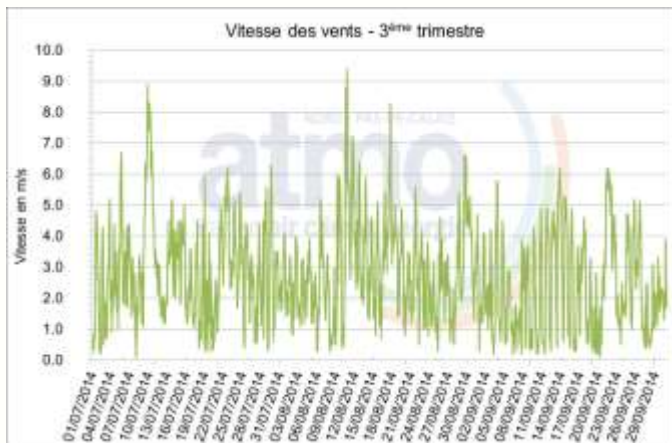
Au cours de ce second trimestre, les conditions météorologiques n'ont pas spécifiquement favorisé la dispersion des polluants, entraînant des épisodes de pollutions aux particules en suspension PM10. Le printemps est en effet une saison propice aux épisodes de pollution dans la région : d'une part les conditions météorologiques se stabilisent, les températures restent fraîches et les émissions (liées au chauffage, à l'agriculture, aux industries, au trafic routier...) ne faiblissent pas, entraînant parfois des concentrations élevées en polluants ; d'autre part, les fortes amplitudes thermiques généralement observées au printemps bloquent l'ascension et la dispersion des polluants, entraînant ainsi un phénomène d'accumulation de ces derniers (notamment par l'apport de particules secondaires).

3^{ème} trimestre 2014

Le 3^{ème} trimestre a démarré avec un mois de **juillet** marqué par une alternance entre belles journées chaudes et ensoleillées, et passages orageux. Ceux-ci ont été accompagnés de fortes pluies (79,6 mm de précipitations au total sur le mois, soit une vingtaine de mm de plus que la normale) et de vents forts, généralement issus du nord ou du sud-ouest. Les températures ont été agréables dans l'ensemble, avec un maximum de 32,4°C relevé le 18 juillet. Deux épisodes de pollution ont été caractérisés durant le mois : un premier du 10 au 11, et le second du 23 au 25 juillet, toujours en raison de concentrations élevées en particules en suspension PM10.

Le mois d'**août** a été le mois le plus pluvieux de l'année : 115 mm de précipitations soit deux fois plus que la normale. Les rares journées ensoleillées ont eu lieu en début de période, du 1^{er} au 5 août, ensuite le ciel est resté couvert. Les températures ont été stables tout au long du mois, avec 17,3°C en moyenne. Les vents les plus fréquents étaient des vents du sud-ouest, modérés à forts. Les conditions météorologiques de ce mois ont favorisé la dispersion des polluants : aucun épisode de pollution n'a été recensé en août.

Le mois de **septembre** a été radicalement différent : seulement 6 mm de précipitations au total (mois le plus sec de l'année), de belles journées ensoleillées tout au long du mois et des températures restées agréables (17,6°C en moyenne). Les vents, faibles, étaient principalement issus du nord-est. Ces conditions anticycloniques ont favorisé les épisodes de pollution : un premier du 5 au 9, un second du 16 au 21 et un dernier du 23 au 25 septembre, toujours en raison des particules en suspension PM10.



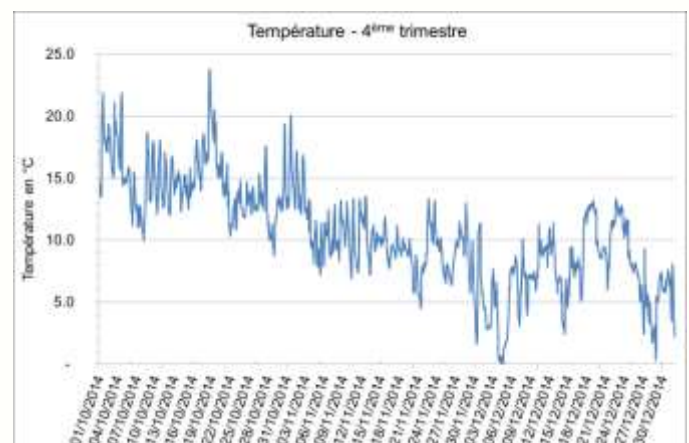
Au cours de ce troisième trimestre, les conditions météorologiques ont été très variables d'un mois à l'autre, entraînant des épisodes de pollutions aux particules en suspension PM10 uniquement en juillet et septembre.

4^{ème} trimestre 2014

Dans la continuité du mois de septembre, le mois d'**octobre** a été doux : 14,3°C en moyenne et la maximale a atteint 23°C, le 18 octobre. Dans l'ensemble, le ciel a été tantôt couvert tantôt ensoleillé et les vents dominants étaient de secteur sud, modérés à forts (3,3 m/s en moyenne sur la période). Côté précipitations, le cumul total a été de 33,7 mm, ce qui est bien en dessous de la normale (78 mm). Au mois d'octobre, un seul épisode de pollution a été recensé, du 4 au 5 octobre, en raison de concentrations en particules en suspension élevées.

Les conditions météorologiques du mois de **novembre** ont été similaires à celles du mois d'octobre, excepté pour les températures : celles-ci ont baissé (9,6°C en moyenne) mais restent très douces pour la saison. Les vents dominants étaient de secteur sud-sud-est et les précipitations de 38,6 mm (bien en dessous des normales). Un épisode de pollution a été caractérisé, du 19 au 21 novembre, toujours en raison des concentrations en PM10.

Le mois de **décembre** a été plutôt maussade. Les températures ont encore baissé mais elles ne sont jamais descendues en dessous de 0°C. Les précipitations sont restées en dessous des normales de saison : 52,5 mm contre 67,1 habituellement. Le ciel a été voilé sur la majeure partie de la période et les vents dominants étaient de secteur ouest, souvent forts. En décembre, deux épisodes de pollution ont été recensés : du 2 au 3 et du 4 au 6, toujours en raison de concentrations en PM10 trop élevées.



Au cours du quatrième trimestre, les conditions météorologiques ont été très variables d'un mois à l'autre, entraînant au total quatre épisodes de pollutions aux particules en suspension PM10.



Exploitation des résultats de mesures

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.

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.

Dans cette étude tous les taux de fonctionnement sont supérieurs à 75%, les données sont donc exploitables. Les limites de détection (plus petites concentrations pouvant être détectées par les appareils de mesures) pour les polluants étudiés sont indiquées dans le tableau ci-contre.

Polluant	Limite de détection ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Monoxyde d'azote	2,494
Dioxyde d'azote	3,824
Dioxyde de soufre	5,32
Particules en suspension PM10	3

Repères réglementaires

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)

Une procédure interdépartementale d'information et d'alerte du public est instituée en Nord-Pas-de-Calais. Elle organise une série d'actions et de mesures d'urgence afin de réduire les émissions de polluants et à en limiter les effets sur la santé et l'environnement. Cette procédure définit les modalités de déclenchement des actions, basées notamment sur les seuils d'information et l'alerte (les mesures des campagnes ponctuelles ne sont pas intégrées à cette procédure).

Guide de lecture des roses de pollution présentées pages suivantes:

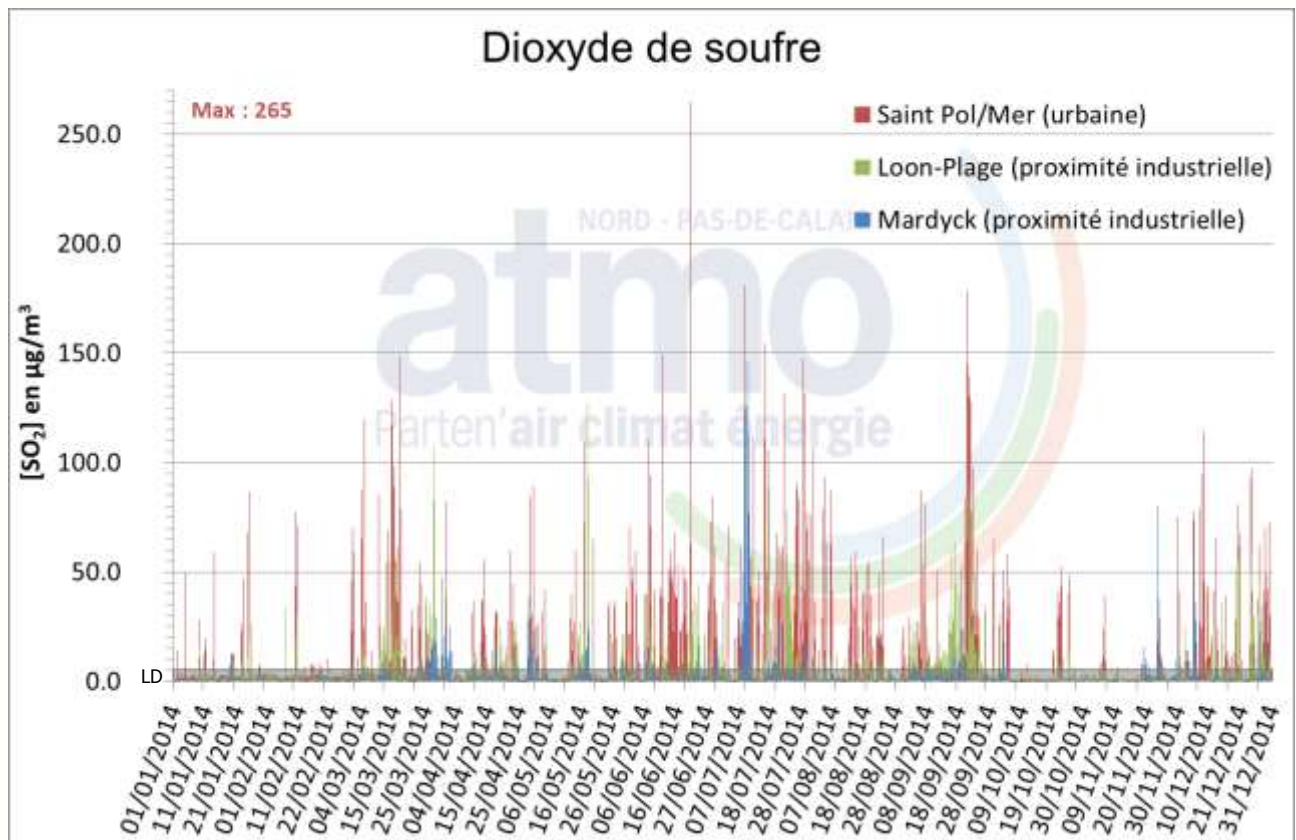
- Les cercles représentent la vitesse du vent. L'échelle des cercles est fixe (2 m/s). En fonction des données représentées, son affichage est adapté.
- Les cellules représentent les concentrations en polluant par direction et vitesse de vent, et se placent en fonction des 4 points cardinaux représentés par des flèches.
- La couleur de la cellule varie en fonction des valeurs de concentrations en polluant (plus une cellule tend vers le jaune, plus la concentration en polluant est élevée).

La rose de pollution est donc une représentation graphique qui permet de croiser les concentrations en polluant avec la direction et la vitesse du vent. Elle permet de mettre en évidence l'origine des masses d'air polluées et ainsi de remonter à une source d'émission ponctuelle.



Le dioxyde de soufre (SO₂)

🌿 [Evolutions des concentrations horaires - année 2014](#)



LD=Limite de détection

🌿 [Concentrations sur l'ensemble de l'année 2014](#)

Site de mesures		Typologie	Dioxyde de soufre (SO ₂)		
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Année 2014	Mardyck	Proximité industrielle	3	42 le 22/09/2014	131 le 18/05/2014 à 18h00
	St Pol-sur-Mer	Urbaine	7	81 le 22/09/2014	265 le 21/06/2014 à 19h00
	Loon-Plage	Proximité industrielle	3	45 le 22/09/2014	127 le 18/05/2014 à 16h00
Valeurs réglementaires			50 (objectif de qualité)	125 (valeur limite à ne pas dépasser plus de 3 jours par an)	300 (seuil d'information et de recommandation)

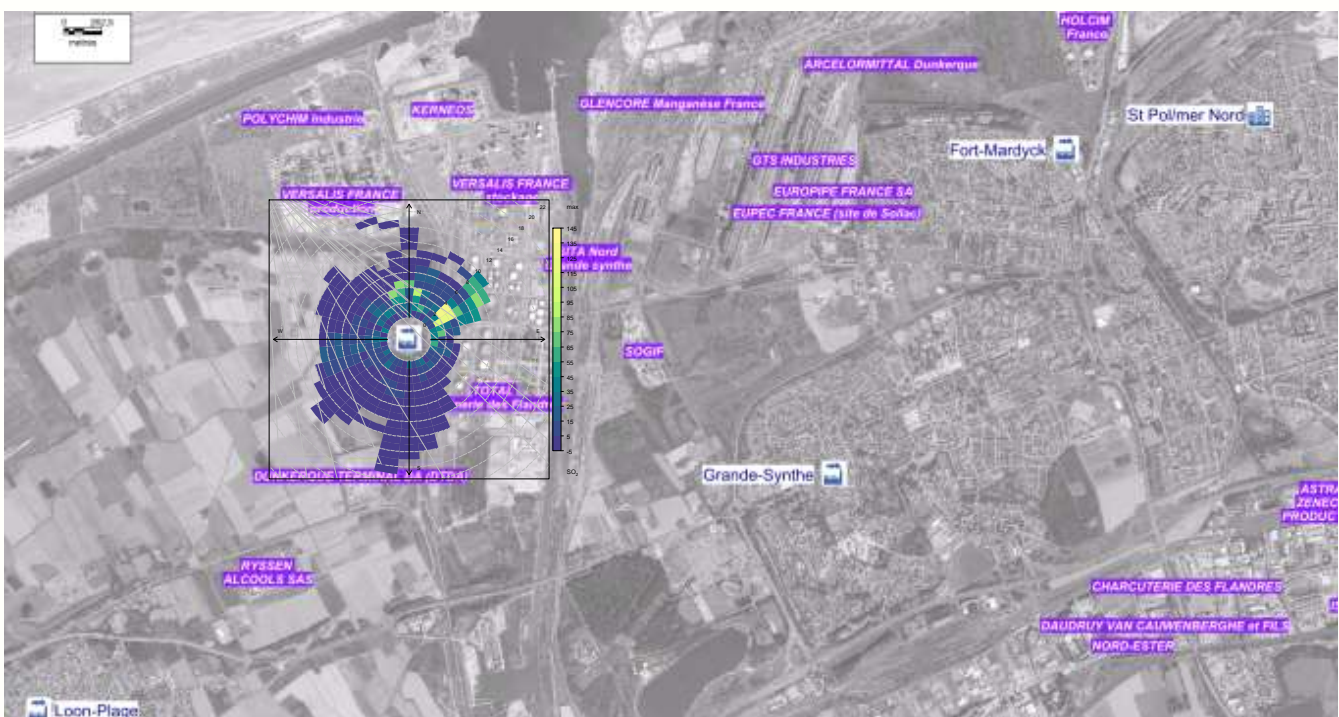


Avis et interprétation

Les concentrations horaires relevées en dioxyde de soufre n'évoluent pas de la même façon selon le site de mesures étudiés : de nombreux pics sont visibles depuis la station de St Pol-sur-Mer, pics que l'on ne retrouve pas aux niveaux des stations de Mardyck ou de Loon-Plage. Les valeurs de pointe ne sont donc pas observées de façon simultanée entre les différents sites de mesures.

Les concentrations obtenues à Mardyck se rapprochent de celles obtenues depuis la station de proximité industrielle de Loon-Plage et sont inférieures (environ deux fois moins élevées) aux concentrations relevées depuis la station urbaine de St-Pol-sur-Mer, que ce soit en moyenne ou sur des valeurs maximales.

La rose de pollution présentée ci-dessous indique une pollution au dioxyde de soufre essentiellement issue du nord-est et du nord, à Mardyck. L'influence des deux sites industriels est donc visible sur les concentrations observées par vent de nord. Il est également possible d'observer une influence des sites sidérurgiques voisins par vent de secteur nord-est.



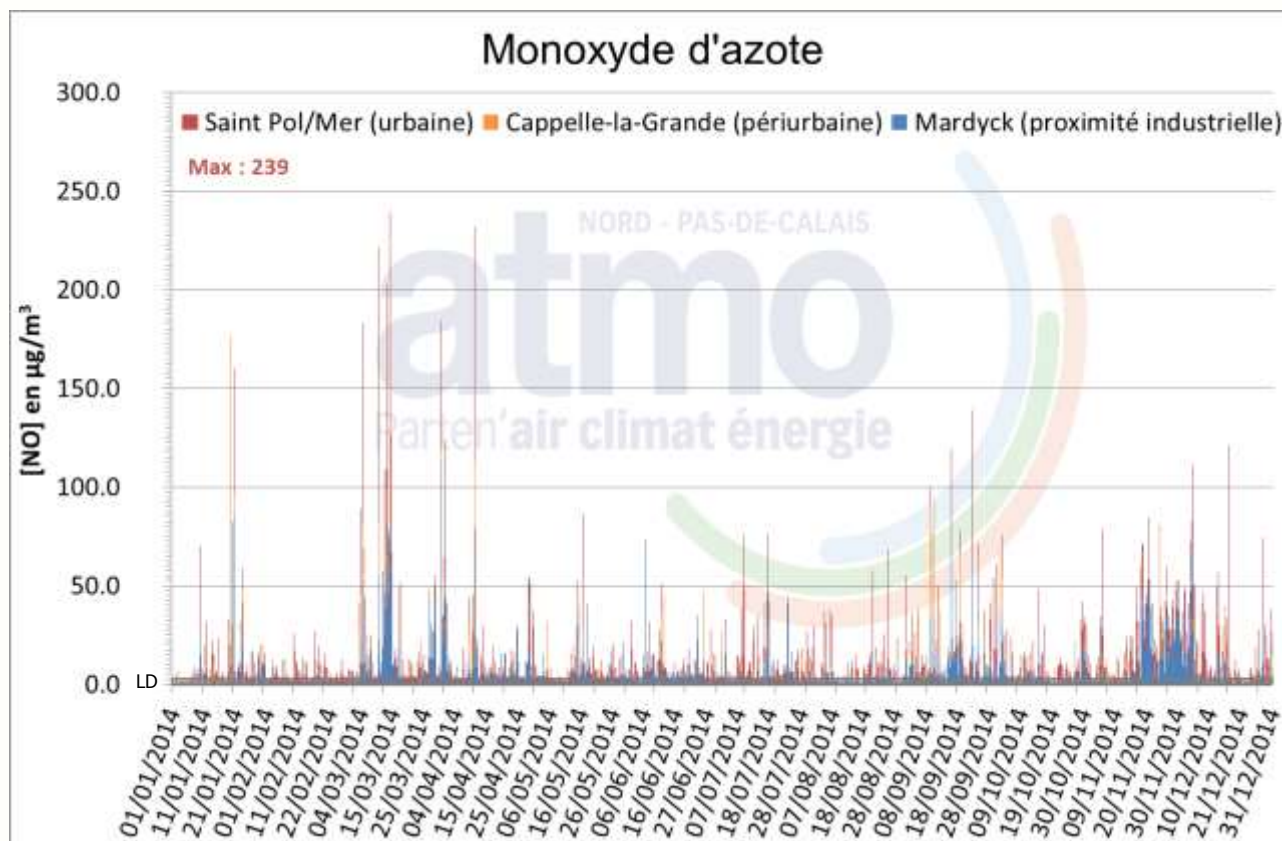
Néanmoins, les valeurs, à Mardyck comme sur les deux autres sites de mesures, restent bien inférieures aux valeurs réglementaires exigées :

- ✓ inférieures à l'objectif de qualité en moyenne annuelle,
- ✓ inférieures à la valeur limite en moyenne journalière,
- ✓ inférieures au seuil d'information et de recommandation en moyenne horaire (lequel conduit, en cas de dépassement, au déclenchement d'une procédure visant à informer le public qu'un épisode de pollution est en cours).



Le monoxyde d'azote (NO)

🌿 [Evolutions des concentrations horaires - année 2014](#)



LD=Limite de détection

🌿 [Concentrations sur l'ensemble de l'année 2014](#)

Site de mesures		Typologie	Monoxyde d'azote (NO)		
			Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Année 2014	Mardyck	Proximité industrielle	3	43 le 13/03/2014	114 le 31/03/2014 à 10h00
	St Pol-sur-Mer	Urbaine	7	68 le 13/03/2014	239 le 14/03/2014 à 9h00
	Cappelle-la-Grande	Périurbaine	2	56 le 13/03/2014	176 le 20/01/2014 à 11h00

Remarque : le monoxyde d'azote n'est pas réglementé en air extérieur

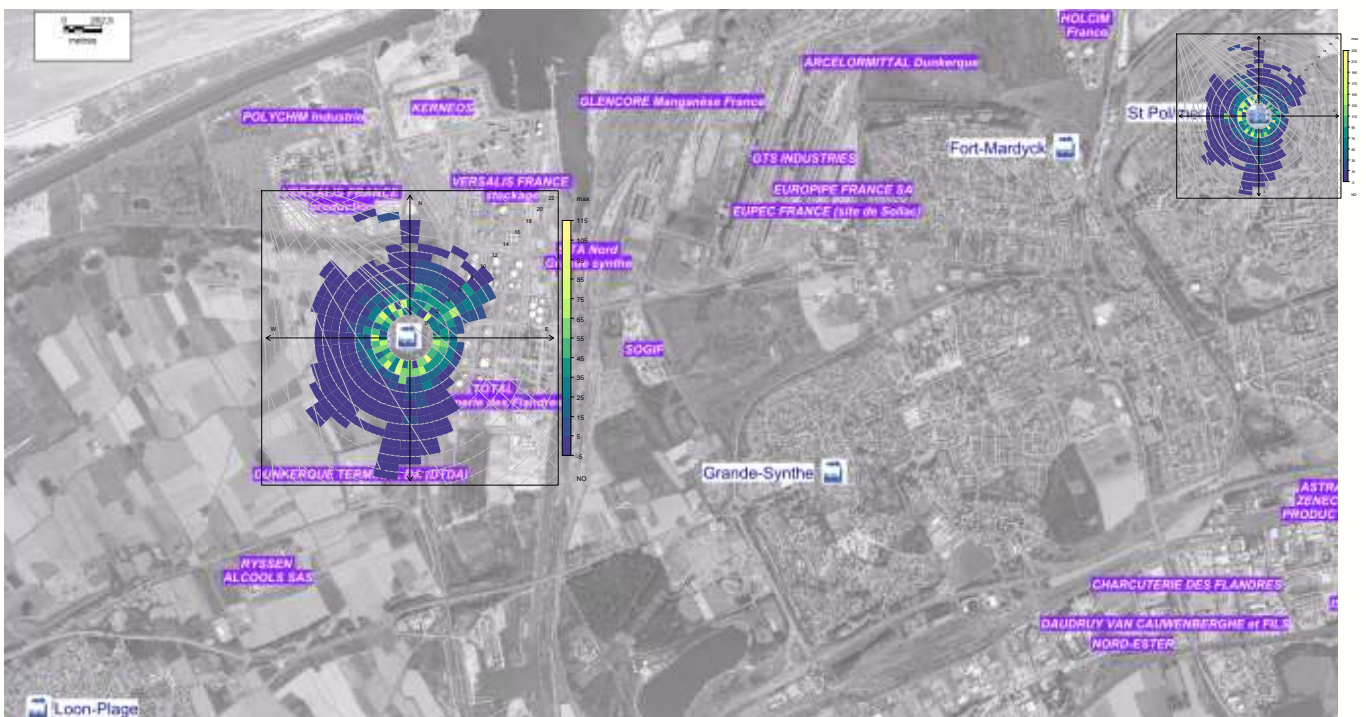


Avis et interprétation

Les concentrations horaires relevées en monoxyde d'azote n'évoluent pas de la même façon selon le site de mesures étudié : des pics sont visibles depuis les différentes stations de mesures, mais pas de façon simultanée.

La concentration moyenne obtenue à Mardyck est similaire à celle de Cappelle-la-Grande, une station périurbaine. Les concentrations maximales journalière et horaire sont quant à elles inférieures à celles de St Pol-sur-Mer et de Cappelle-la-Grande. Une part du monoxyde d'azote est certes issue du secteur industriel, mais une autre part, non négligeable, est également issue du transport (trafic routier, maritime, ...) et du chauffage. Les stations urbaine et périurbaine étant davantage soumises à ces effets, les concentrations relevées en monoxyde d'azote y sont plus importantes.

La rose de pollution présentée ci-dessous ne permet pas d'indiquer une origine géographique particulière de la pollution : celle-ci peut provenir principalement du nord-ouest, mais également de l'ouest et du sud-est, à Mardyck. L'influence de l'industrie n'est donc ici pas visible sur les concentrations observées.

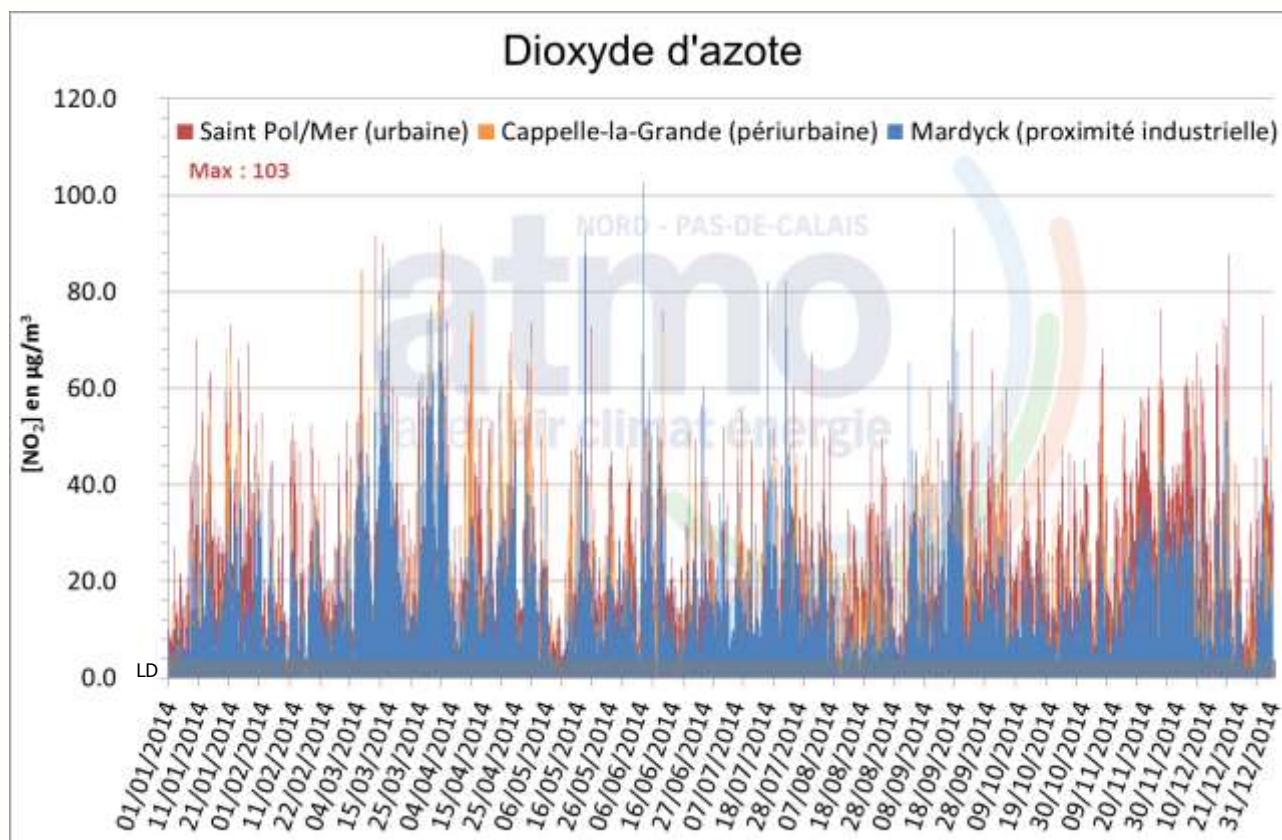


Le monoxyde d'azote n'est pas réglementé en air extérieur.



Le dioxyde d'azote (NO₂)

🌱 [Evolutions des concentrations horaires - année 2014](#)



LD=Limite de détection

🌱 [Concentrations sur l'ensemble de l'année 2014](#)

Site de mesures		Typologie	Dioxyde d'azote (NO ₂)		
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Année 2014	Mardyck	Proximité industrielle	14	52 le 12/03/2014	103 le 06/06/2014 à 21h00
	St Pol-sur-Mer	Urbaine	22	59 le 31/03/2014	92 le 10/03/2014 à 10h00
	Cappelle-la-Grande	Périurbaine	15	59 le 31/03/2014	94 le 01/04/2014 à 00h00
Valeurs réglementaires			40 (valeur limite)	-	200 (seuil d'informations et de recommandations)

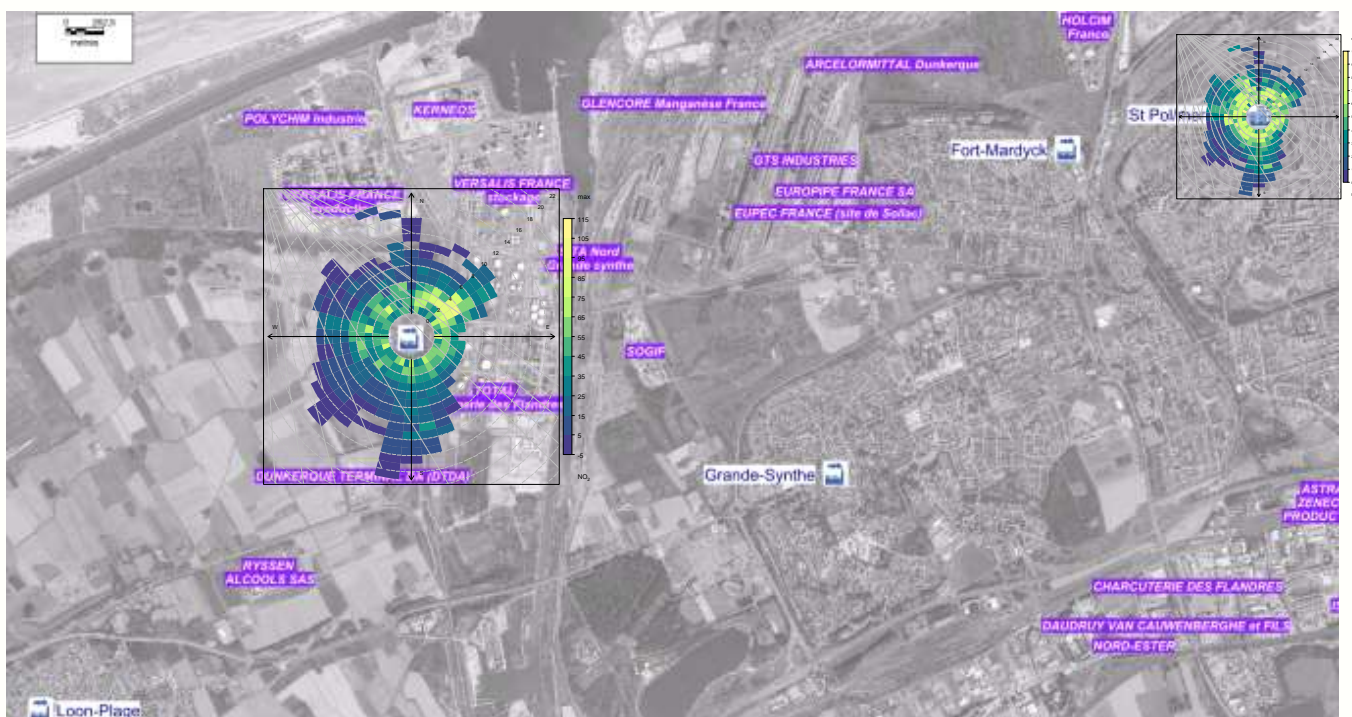


Avis et interprétation

Les concentrations horaires relevées en dioxyde d'azote évoluent globalement de façon similaire entre les divers sites de mesures étudiés.

Comme pour le monoxyde d'azote, la concentration moyenne obtenue en dioxyde d'azote à Mardyck est similaire à celle de Cappelle-la-Grande. La concentration maximale journalière est inférieure à celles de St Pol-sur-Mer et de Cappelle-la-Grande, en revanche, la concentration horaire maximale affiche la valeur la plus élevée des trois sites de mesures (mais reste néanmoins dans le même ordre de grandeur, soit une centaine de $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

La rose de pollution présentée ci-dessous indique, contrairement au monoxyde d'azote, une origine géographique plus définie : celle-ci provient principalement du nord-est, à Mardyck. L'influence du site industriel de Versalis (vent de nord-nord-ouest), ainsi que des sites sidérurgiques voisins, est donc ici davantage visible sur les concentrations observées en dioxyde d'azote. Néanmoins, d'autres sources, plus urbaines, sont également notables ici.



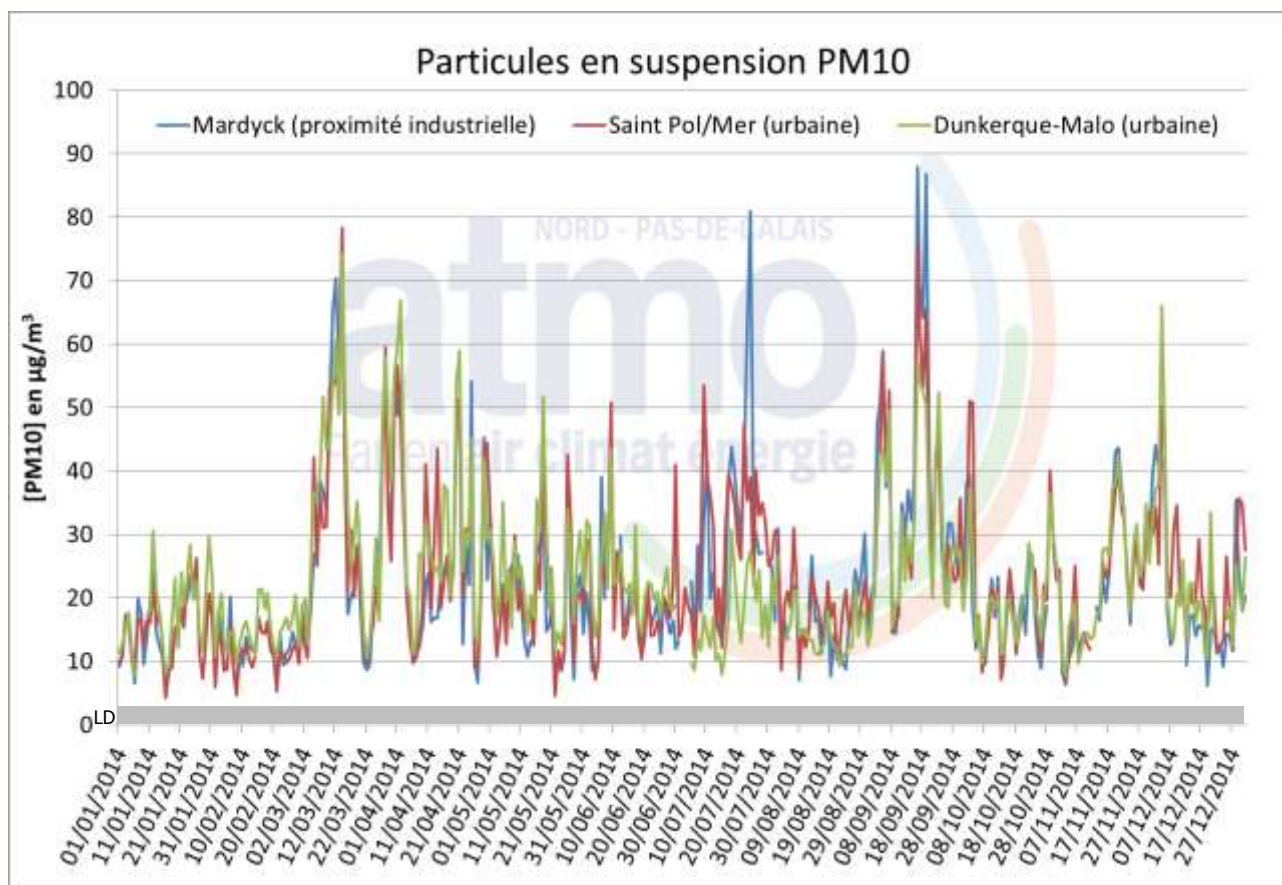
Les valeurs, à Mardyck comme sur les deux autres sites de mesures, restent bien inférieures aux valeurs réglementaires exigées :

- ✓ inférieures à la valeur limite en moyenne annuelle,
- ✓ inférieures au seuil d'information et de recommandation en moyenne horaire.



Les particules en suspension (PM10)

📅 [Evolutions des concentrations journalières - année 2014](#)



LD=Limite de détection

📅 [Concentrations sur l'ensemble de la campagne](#)

Site de mesures		Typologie	Particules en suspension (PM10)		
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)	Nombre de dépassements des 50 µg/m ³
Année 2014	Mardyck	Proximité industrielle	23	88 le 16/09/2014	19
	St Pol-sur-Mer	Urbaine	23	78 le 14/03/2014	19
	Dunkerque-Malo	Urbaine	23	74 le 14/03/2014	17
Valeurs réglementaires			40 (valeur limite)	50 (valeur limite à ne pas dépasser plus de 35 jours par an)	35 (valeur limite)

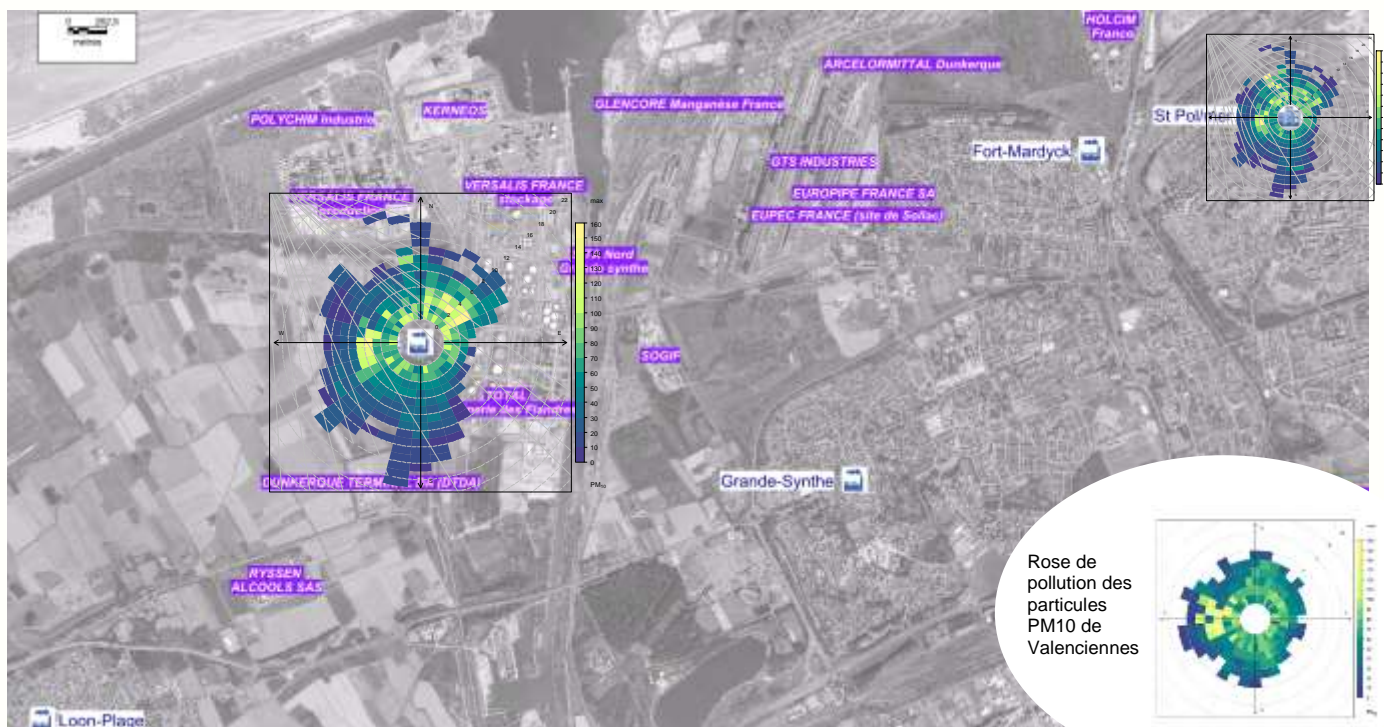


Avis et interprétation

Les concentrations journalières relevées en particules en suspension PM10 évoluent globalement de façon similaire entre les divers sites de mesures étudiés.

Les concentrations moyennes obtenues en PM10 sont identiques entre les trois sites de mesures : $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Mardyck comme à St Pol-sur-Mer ou à Dunkerque-Malo. La concentration maximale journalière enregistrée à Mardyck est supérieure à celles de St Pol-sur-Mer et de Dunkerque-Malo.

La rose de pollution présentée ci-dessous indique que la pollution aux PM10 provient essentiellement du nord-est et de l'ouest. Ce phénomène, constaté également à St Pol-sur-Mer et plus loin en région, à Valenciennes, est caractéristique des épisodes de pollution régionaux. Ces concentrations élevées intègrent une part de transport longue distance des particules par vent d'ouest, combinée à des émissions locales. Par vent de nord-est, l'influence industrielle est davantage visible sur les concentrations observées à Mardyck. Il faut néanmoins noter qu'en région Nord-Pas-de-Calais, d'une manière générale, le niveau de fond en particules en suspension est élevé et induit des épisodes de pollution récurrents (voir détail page suivante).



Les concentrations en PM10, à Mardyck comme sur les deux autres sites de mesures,

- ✓ sont inférieures à la valeur limite en moyenne annuelle,
- ✓ dépassent la valeur limite journalière fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mais le nombre de dépassement de cette valeur limite journalière reste inférieur aux 35 jours de dépassements tolérés.



En 2014, 17 épisodes de pollution aux particules en suspension PM10 ont été recensés à l'échelle régionale¹. Les dates de ces épisodes et leur durée figurent sur la frise ci-contre.

Sur les 19 dépassements de valeur limite journalière observés à Mardyck, 18 ont été observés lors de ces épisodes de pollution relevés à l'échelle régionale.

L'ensemble de la région Nord-Pas-de-Calais est ainsi soumise à une pollution récurrente due aux PM10 (cette problématique concerne particulièrement le nord de la France). Même s'il est connu que ces particules peuvent provenir du transport, du secteur industriel ou encore de l'agriculture et du chauffage, des études sont en cours afin de déterminer plus précisément l'origine de ces particules.

Polluants concernés

- Particules en suspension
- Ozone
- Dioxyde d'azote
- Dioxyde de soufre

Niveau déclenché

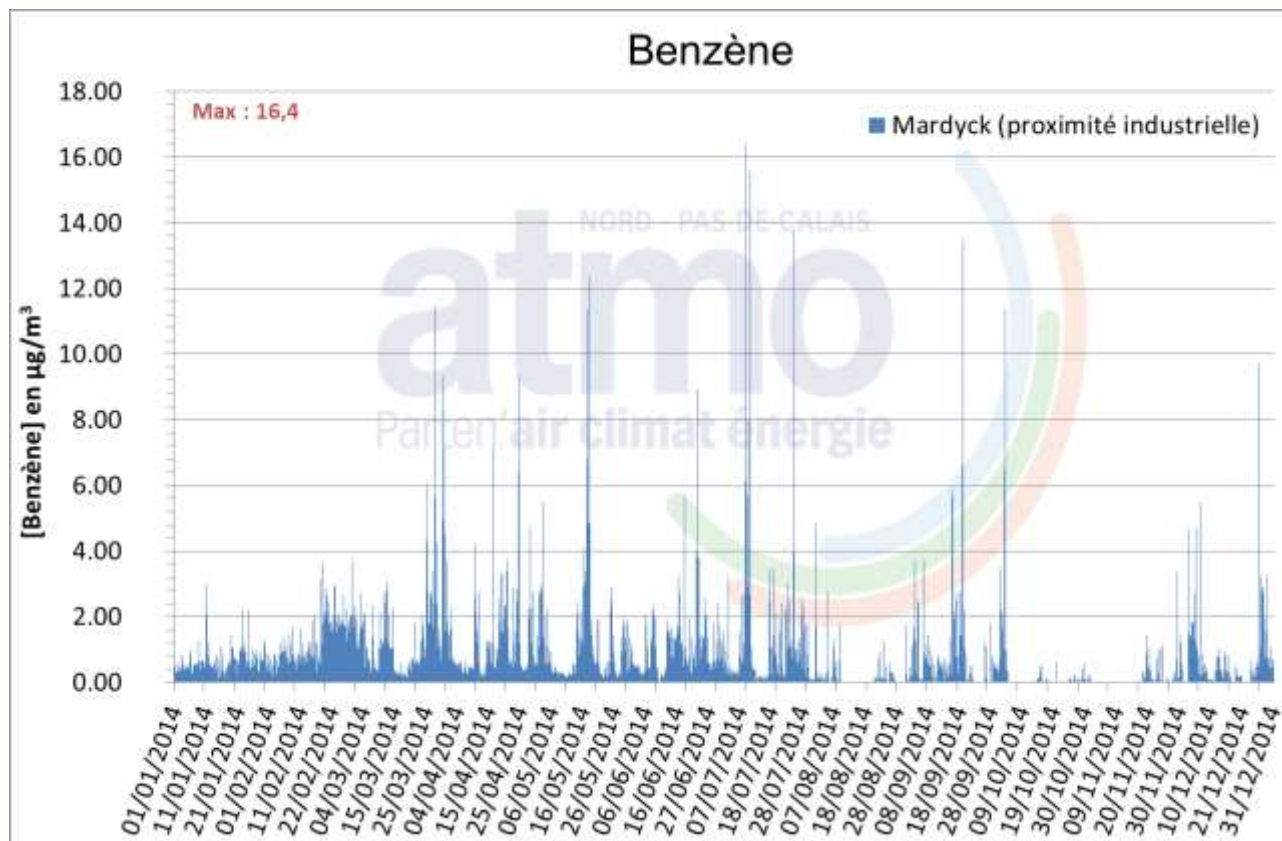
- Information et recommandation
- Alerte

¹ Un épisode de pollution est caractérisé dès lors que le niveau d'information et de recommandation est atteint. Ce niveau est fixé à 50 µg/m³ en moyenne sur 24h glissantes pour les PM10.



Les BTEX : le benzène (C₆H₆)

🌿 [Evolutions des concentrations horaires - année 2014](#)



🌿 [Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne](#)

Site de mesures		Typologie	Benzène (C ₆ H ₆)	
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Année 2014	Mardyck	Proximité industrielle	0,6	16,4 le 09/07/2014 à 17h00
	Dunkerque-Malo*	Urbaine	1,0	/
Valeurs réglementaires			5 (valeur limite)	-

*Les BTEX ne sont pas mesurés en continu à Dunkerque – Malo : ils font l'objet de mesures complémentaires (analyses hebdomadaires par tubes passifs). La moyenne est ainsi calculée sur 9 semaines de mesures en 2014.



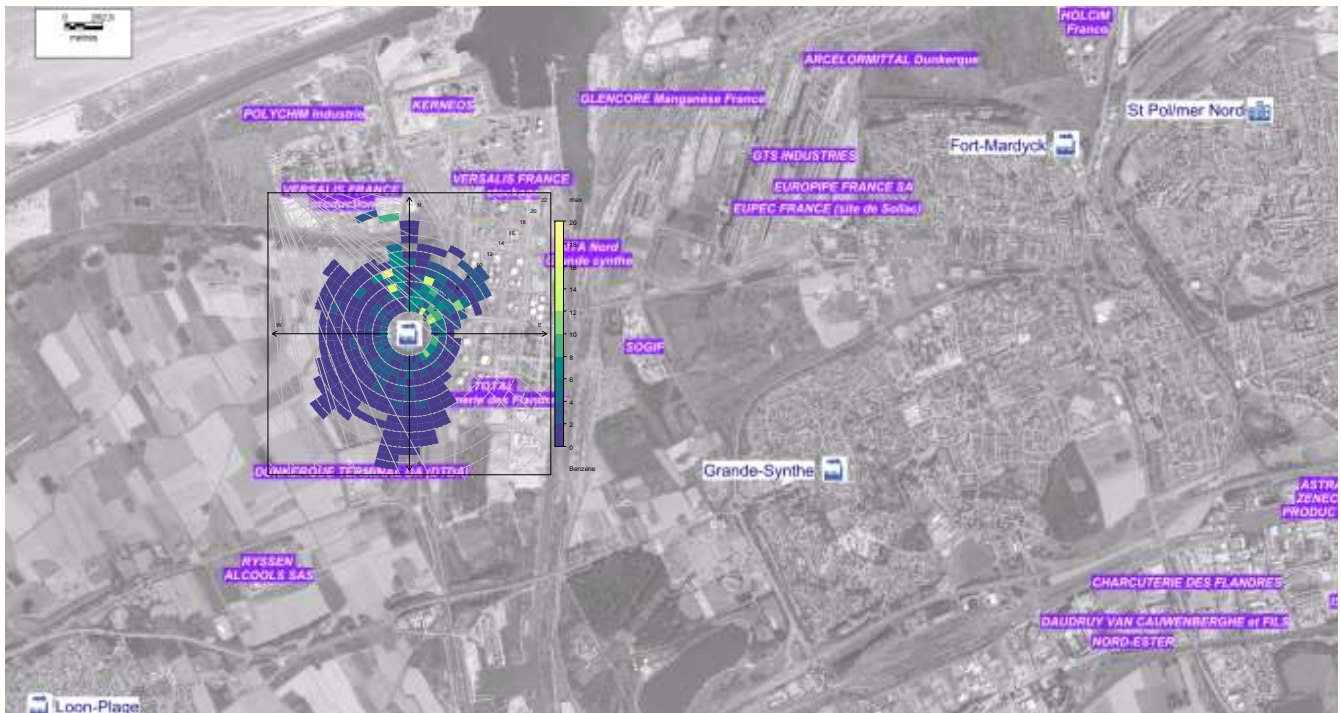
Avis et interprétation

Les concentrations moyennes obtenues en benzène sont du même ordre de grandeur entre les sites de Mardyck et de Dunkerque-Malo, légèrement plus élevées à Dunkerque-Malo.

La valeur horaire maximale à Mardyck a atteint $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et a été relevée le 9 juillet à 17h00.

La rose de pollution présentée ci-dessous indique que les concentrations maximales de benzène ont été relevées par vent de nord-est et de nord-nord-ouest, à Mardyck.

L'influence industrielle est donc visible sur les concentrations observées.

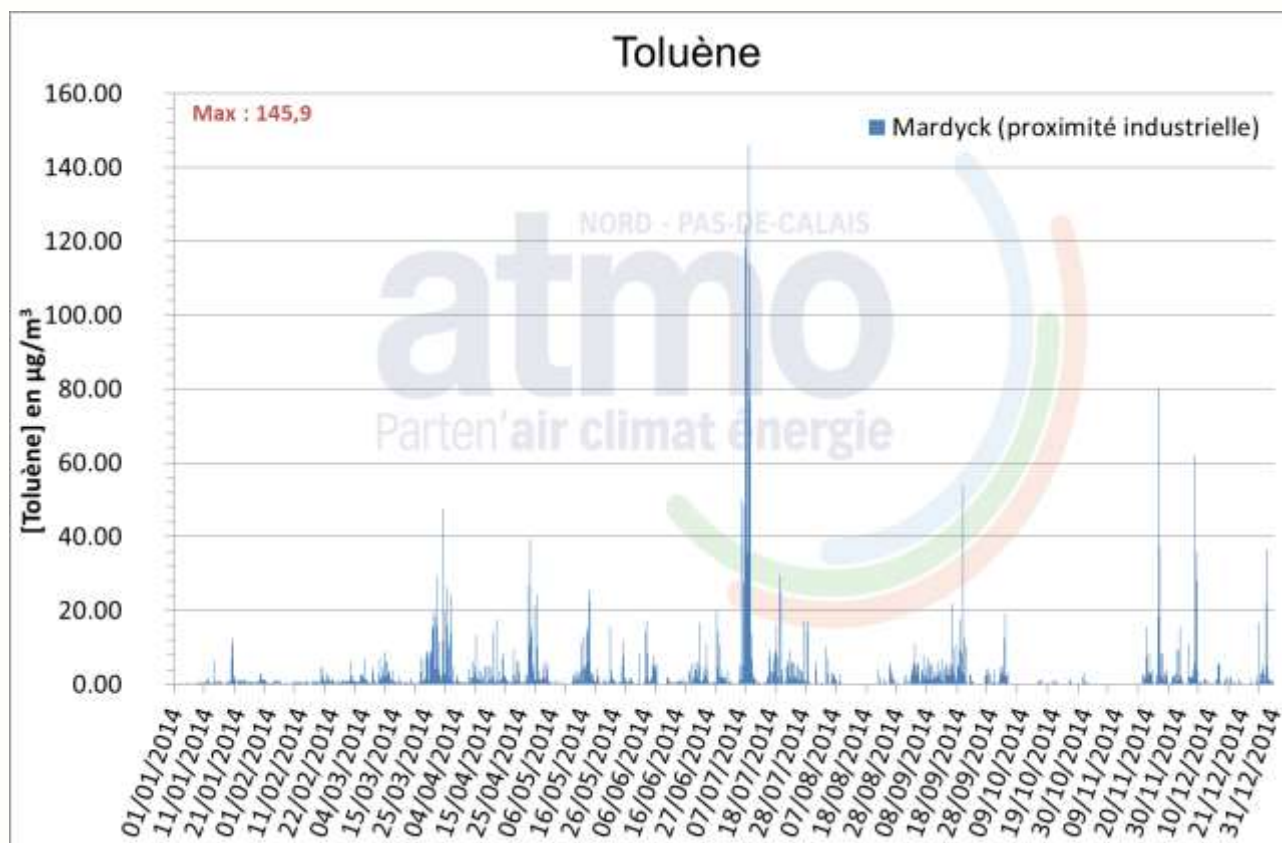


Les concentrations en benzène, à Mardyck comme à Dunkerque-Malo,
✓ sont inférieures à la valeur limite en moyenne annuelle.



Les BTEX : le toluène (C₇H₈)

🌿 [Evolutions des concentrations horaires - année 2014](#)



🌿 [Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne](#)

Site de mesures		Typologie	Toluène (C ₇ H ₈)	
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Année 2014	Mardyck	Proximité industrielle	1,8	145,9 le 10/07/2014 à 18h00
	Dunkerque-Malo*	Urbaine	1,3	/

*Les BTEX ne sont pas mesurés en continu à Dunkerque – Malo : ils font l'objet de mesures complémentaires (analyses hebdomadaires par tubes passifs). La moyenne est ainsi calculée sur 9 semaines de mesures en 2014. Le toluène n'est pas réglementé en air extérieur.



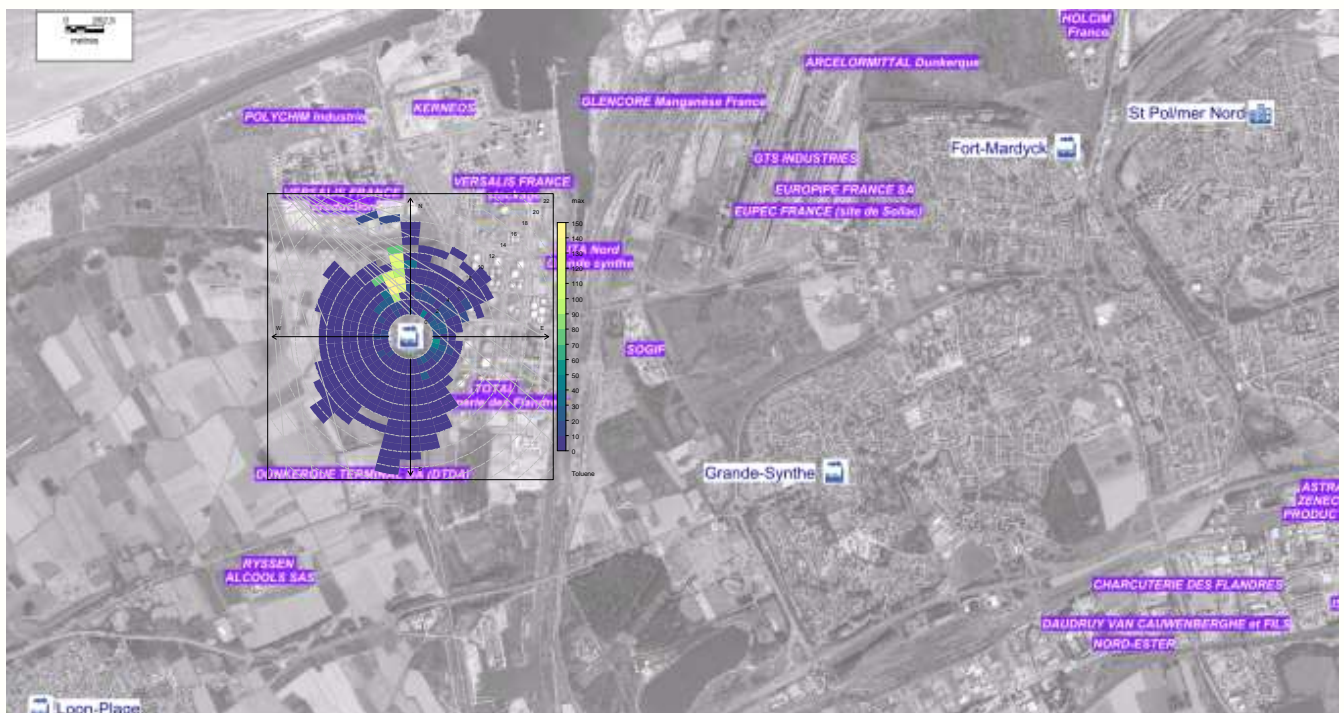
Avis et interprétation

Les concentrations moyennes obtenues en toluène sont du même ordre de grandeur entre les sites de Mardyck et de Dunkerque-Malo, légèrement plus élevées à Mardyck.

La valeur horaire maximale à Mardyck a atteint $145,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et a été relevée le 10 juillet à 17h00.

La rose de pollution présentée ci-dessous indique que les concentrations maximales de toluène ont été relevées par vent de nord-nord-ouest, à Mardyck.

L'influence industrielle, et en particulier l'influence des activités du site de production de Versalis, est donc visible sur les concentrations observées.

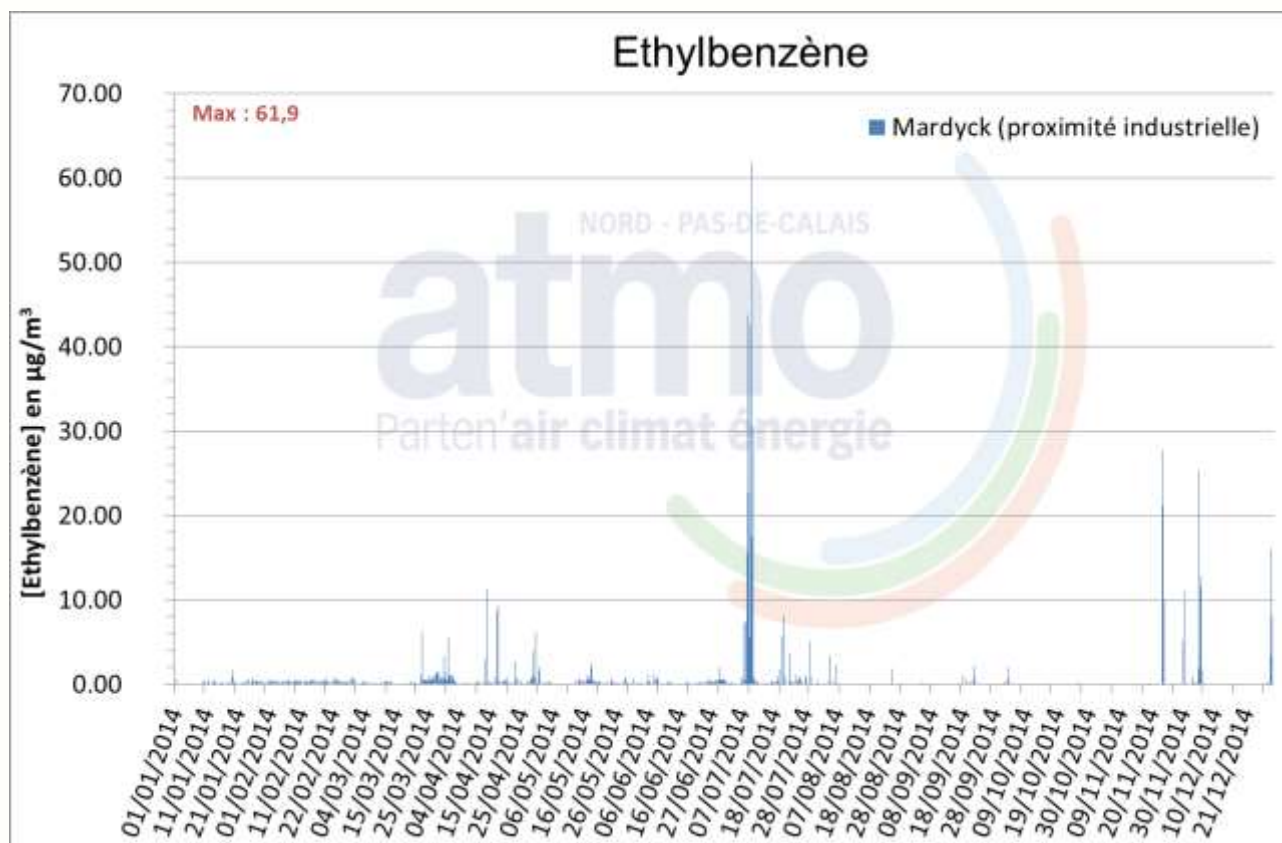


Le toluène n'est pas réglementé en air extérieur.



Les BTEX : l'éthylbenzène (C₈H₁₀)

📅 [Evolutions des concentrations horaires - année 2014](#)



📅 [Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne](#)

Site de mesures		Typologie	Ethylbenzène (C ₈ H ₁₀)	
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Année 2014	Mardyck	Proximité industrielle	0,3	61,9 le 10/07/2014 à 22h00
	Dunkerque-Malo*	Urbaine	0,2	/

*Les BTEX ne sont pas mesurés en continu à Dunkerque – Malo : ils font l'objet de mesures complémentaires (analyses hebdomadaires par tubes passifs). La moyenne est ainsi calculée sur 9 semaines de mesures en 2014. L'éthylbenzène n'est pas réglementé en air extérieur.



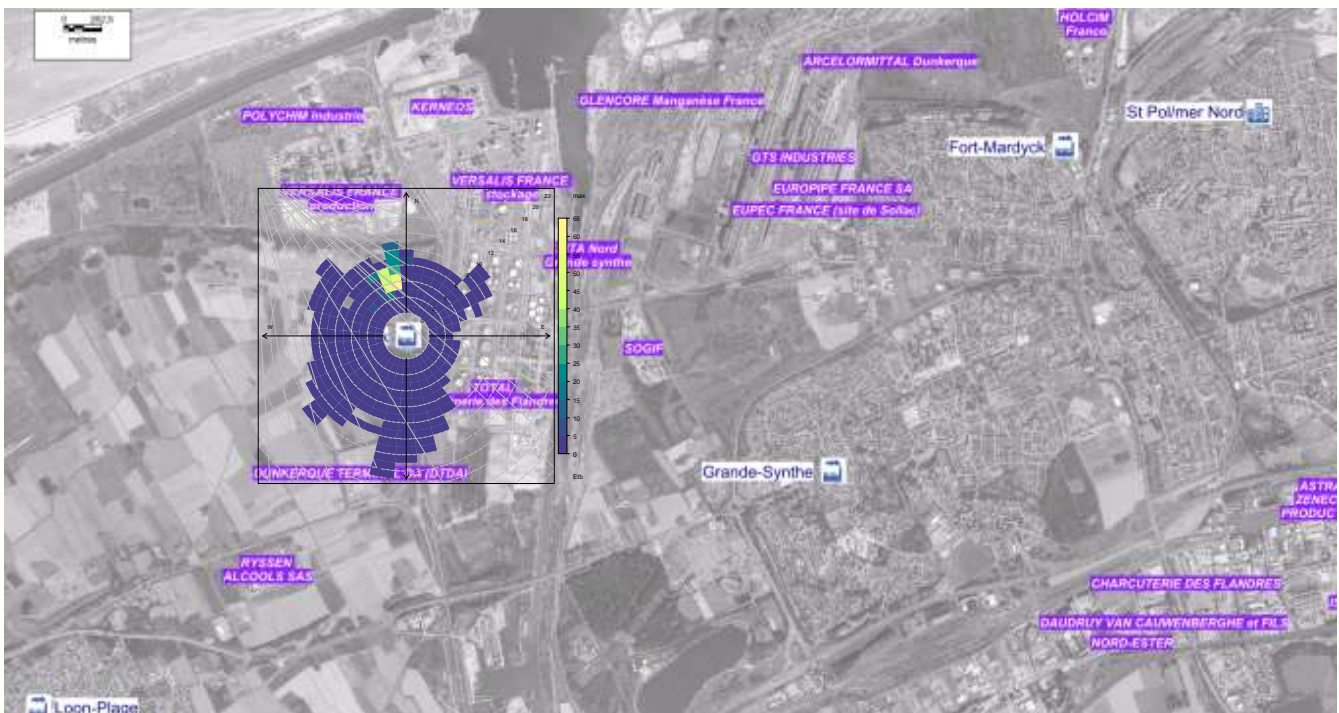
Avis et interprétation

Les concentrations moyennes obtenues en éthylbenzène sont similaires entre les sites de Mardyck et de Dunkerque-Malo.

La valeur horaire maximale à Mardyck a atteint $61,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et a été relevée le 10 juillet à 22h00. Les conditions météorologiques ont été caractérisées par un vent de secteur nord-nord-ouest, durant toute la journée, pouvant potentiellement rabattre un panache de sortie de cheminée.

La rose de pollution présentée ci-dessous indique, comme pour le toluène, des concentrations maximales relevées par vent de nord-nord-ouest, à Mardyck.

L'influence industrielle, et en particulier l'influence des activités du site de production de Versalis, est donc visible sur les concentrations observées.

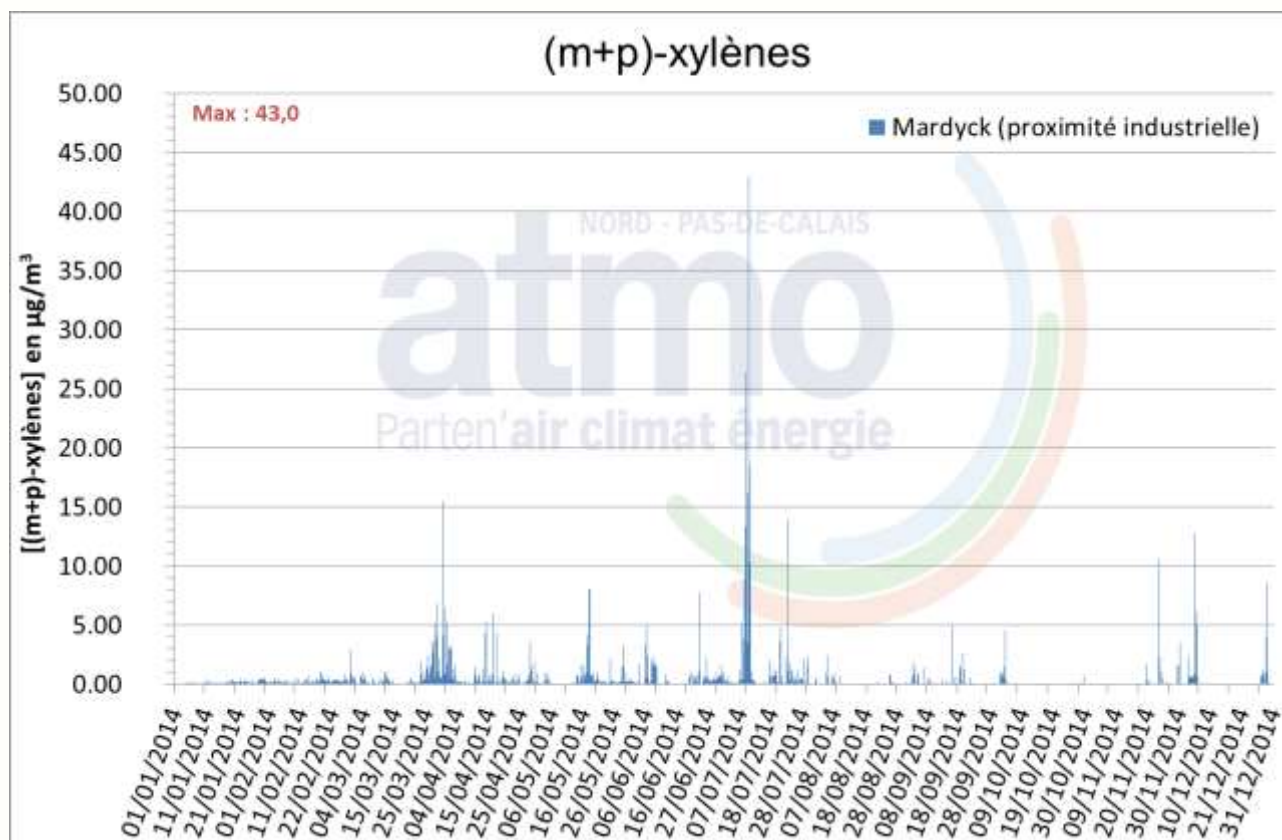


L'éthylbenzène n'est pas réglementé en air extérieur.



Les BTEX : les (m+p)-xylènes (C₈H₁₀)

📅 [Evolutions des concentrations horaires - année 2014](#)



📅 [Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne](#)

Site de mesures		Typologie	(m+p)-xylènes (C ₈ H ₁₀)	
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Année 2014	Mardyck	Proximité industrielle	0,3	43,0 le 10/07/2014 à 22h00
	Dunkerque-Malo*	Urbaine	0,5	/

*Les BTEX ne sont pas mesurés en continu à Dunkerque – Malo : ils font l'objet de mesures complémentaires (analyses hebdomadaires par tubes passifs). La moyenne est ainsi calculée sur 9 semaines de mesures en 2014. Les (m+p)-xylènes ne sont pas réglementés en air extérieur.



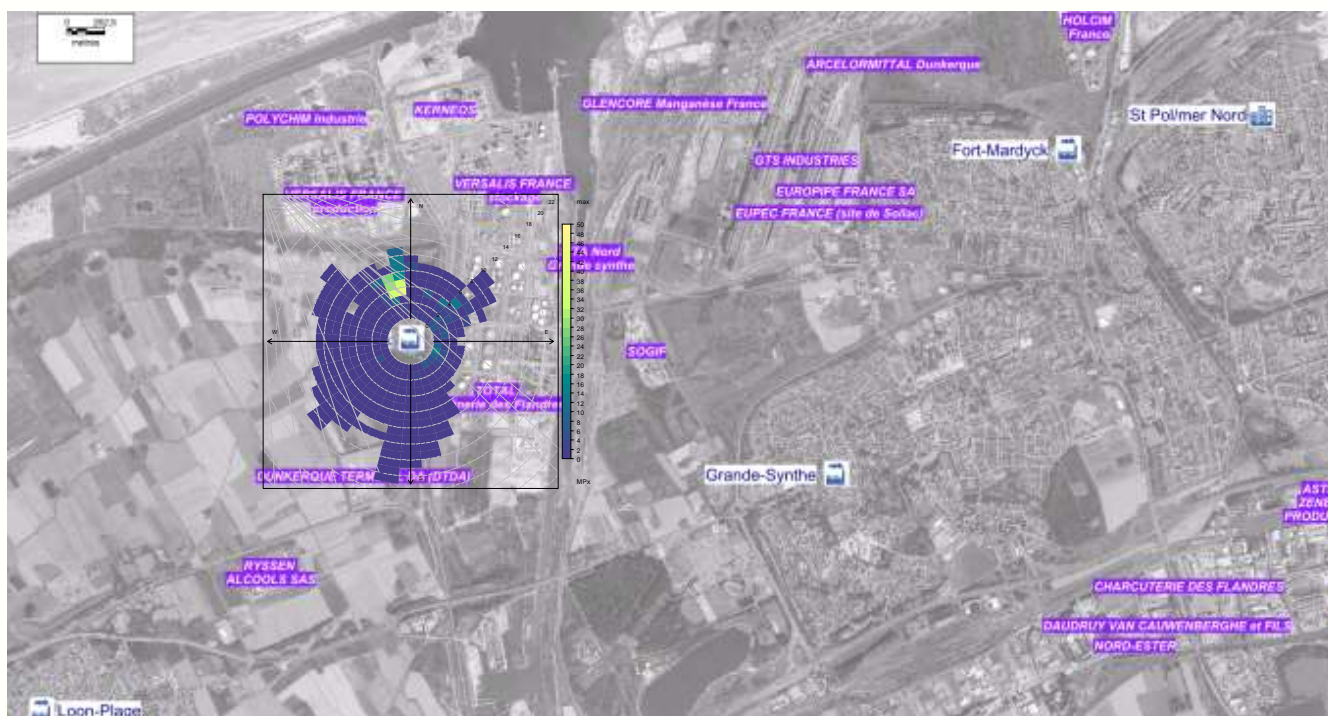
Avis et interprétation

Les concentrations moyennes obtenues en éthylbenzène sont similaires entre les sites de Mardyck et de Dunkerque-Malo.

La valeur horaire maximale à Mardyck a atteint $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et a été relevée le 10 juillet à 22h00.

La rose de pollution présentée ci-dessous indique encore une fois des concentrations maximales relevées par vent de nord-nord-ouest, à Mardyck.

L'influence industrielle, et en particulier l'influence des activités du site de production de Versalis, est donc visible sur les concentrations observées.

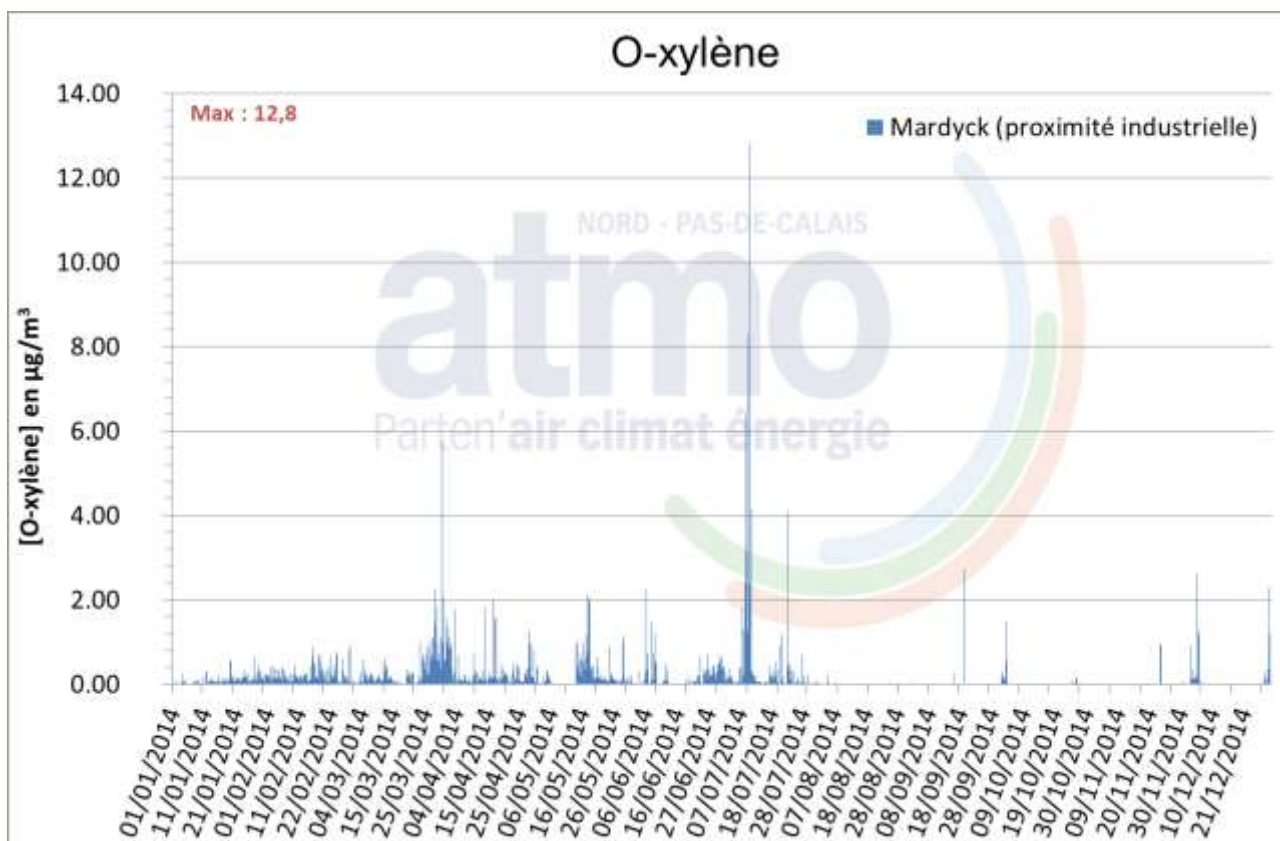


Les (m+p)-xylènes ne sont pas réglementés en air extérieur.



Les BTEX : l'o-xylène (C₈H₁₀)

🌿 [Evolutions des concentrations horaires - année 2014](#)



🌿 [Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne](#)

Site de mesures		Typologie	o-xylène (C ₈ H ₁₀)	
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Année 2014	Mardyck	Proximité industrielle	0,1	12,8 le 10/07/2014 à 22h00
	Dunkerque-Malo*	Urbaine	0,2	/

*Les BTEX ne sont pas mesurés en continu à Dunkerque – Malo : ils font l'objet de mesures complémentaires (analyses hebdomadaires par tubes passifs). La moyenne est ainsi calculée sur 9 semaines de mesures en 2014. L'o-xylène n'est pas réglementé en air extérieur.



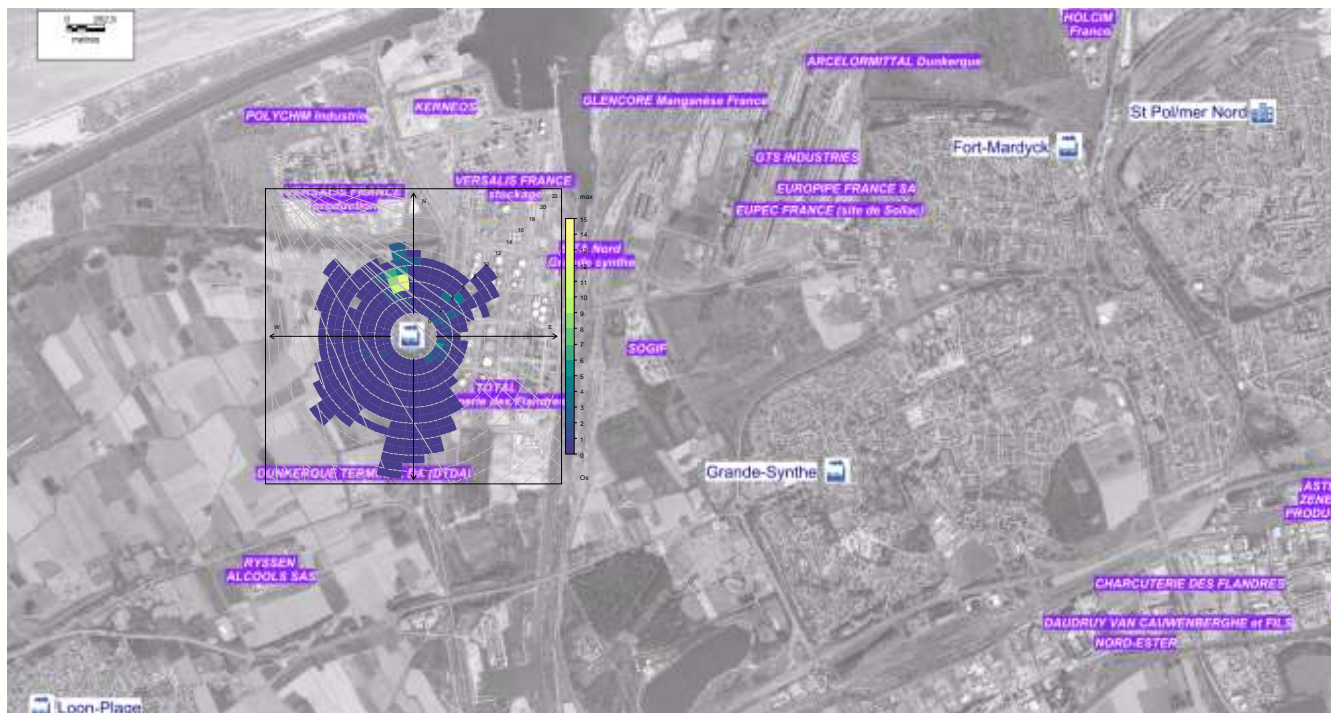
Avis et interprétation

Les concentrations moyennes obtenues en o-xylène sont similaires entre les sites de Mardyck et de Dunkerque-Malo, très faibles voire quasi nulles.

La valeur horaire maximale à Mardyck a atteint $12,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et a été relevée le 10 juillet à 22h00.

La rose de pollution présentée ci-dessous indique, comme pour les polluants précédents, des concentrations maximales relevées par vent de nord-nord-ouest, à Mardyck.

L'influence industrielle, et en particulier l'influence des activités du site de production de Versalis, est donc visible sur les concentrations observées.



L'o-xylène n'est pas réglementé en air extérieur.

Conclusion sur l'ensemble des BTEX

Les roses de pollution des BTEX indiquent une influence industrielle sur les concentrations relevées. Les maxima ont tous été relevés le 10 juillet, par vent de secteur nord / nord-ouest, excepté pour le benzène pour qui la concentration horaire maximale a été observée le 9 juillet, dans des conditions météorologiques analogues à celles de la journée du 10 juillet. Ces conditions (vent de secteur nord assez fort à modéré) ont pu rabattre des panaches de sortie de cheminées. Une autre source non identifiée ou un incident pourrait également être à l'origine de ce pic.



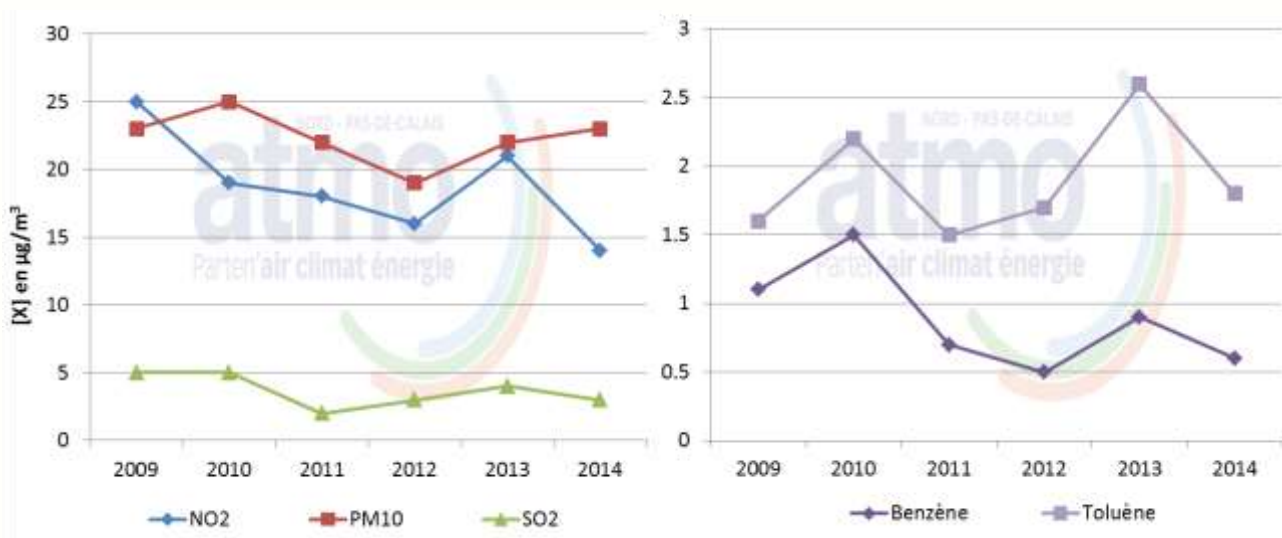
AU REGARD DES CAMPAGNES PRECEDENTES

Respect des valeurs réglementaires (station de Mardyck)						
Polluants réglementés	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Dioxyde d'azote	●	●	●	●	●	●
Particules en suspension PM10	●	●	●	●	●	●
Dioxyde de soufre	●	●	●	●	●	●
Benzène	●	●	●	●	●	●

« / » Mesures non représentatives

« ● » Oui

« ● » Non



Les concentrations relevées en 2014 à Mardyck pour les différents polluants ont toutes été inférieures à celles relevées en 2013, excepté pour les particules en suspension PM10 pour lesquelles les niveaux stagnent. A noter que globalement en région Nord Pas-de-Calais, les concentrations en particules ont diminué.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'objectif de cette étude était d'évaluer la qualité de l'air sur Mardyck, zone industrielle couverte par les mesures en continu.

Cette nouvelle campagne fait suite à celle réalisée en 2013.

Ce rapport a présenté les résultats des mesures de 2014, de la station fixe de Mardyck, comparativement aux résultats de stations fixes situées à proximité.

Les conditions météorologiques, en 2014, à Dunkerque, ont été marquées par des températures moyennes supérieures de 1,2°C aux normales de saison, et par un hiver (janvier, février) et un été (juillet, août) globalement pluvieux. Les conditions n'ont, par ailleurs, pas toujours été propices à la bonne dispersion des polluants : en 2014, 17 épisodes de pollution aux **particules en suspension PM10** ont été recensés à l'échelle régionale¹. Sur les 19 dépassements de valeur limite journalière observés à Mardyck, 18 ont été observés lors de ces épisodes de pollution relevés à l'échelle régionale. L'ensemble de la région Nord-Pas-de-Calais est ainsi soumise à une pollution récurrente due aux PM10. Cette problématique n'est donc pas spécifique à la zone industrielle de Mardyck. La rose de pollution a cependant indiqué une influence industrielle sur les concentrations en PM10 relevées, mais d'autres sources ont également été remarquables. Les concentrations en PM10 à Mardyck ont été inférieures à la valeur limite en moyenne annuelle en 2014 et le nombre de dépassement de la valeur limite journalière est resté inférieur aux 35 jours de dépassements tolérés.

Les concentrations relevées en **dioxyde de soufre** à Mardyck ont été similaires à celles obtenues depuis la station de proximité industrielle de Loon-Plage et inférieures aux concentrations relevées depuis la station urbaine de St-Pol-sur-Mer. La rose de pollution a indiqué une pollution au dioxyde de soufre influencée par les sites industriels. Néanmoins, les valeurs à Mardyck restent bien inférieures aux valeurs réglementaires exigées.

Les concentrations moyennes obtenues en **oxydes d'azote** à Mardyck ont été similaires à celle de Cappelle-la-Grande, une station périurbaine. La rose de pollution a indiqué une influence de l'industrie sur les concentrations en dioxyde d'azote observées. Néanmoins, d'autres sources, plus urbaines, ont également été notables. Les valeurs sont restées bien inférieures aux valeurs réglementaires.

Les concentrations moyennes obtenues en **BTEX** à Mardyck se situent globalement dans le même ordre de grandeur que celles relevées au niveau de la station urbaine de Dunkerque-Malo. Les roses de pollution ont indiqué une influence industrielle sur les concentrations relevées. Les valeurs restent cependant faibles, et la valeur limite réglementaire concernant le benzène a été respectée (seul le benzène est réglementé parmi les BTEX).

Les concentrations relevées en 2014 à Mardyck pour les différents polluants ont toutes été inférieures à celles relevées en 2013, excepté pour les particules en suspension PM10.

Les mesures sont en cours pour l'année 2015. Les paramètres étudiés restent similaires à ceux de 2014.

Pour plus d'informations sur les activités d'atmo Nord – Pas-de-Calais, retrouvez-nous sur :

www.atmo-npdc.fr



¹ Un épisode de pollution est caractérisé dès lors que le niveau d'information et de recommandation est atteint. Ce niveau est fixé à 50 µg/m³ en moyenne sur 24h glissantes pour les PM10.



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.

Anthropique : Relatif à l'activité humaine. Qualifie tout élément provoqué directement ou indirectement par l'action de l'homme.

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

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} .

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.

NO : monoxyde d'azote.

NO_2 : dioxyde d'azote.

NO_x : oxydes d'azote.

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.

PM10 : particules en suspension de taille inférieure ou égale à $10 \mu\text{m}$.



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 : Modalités de surveillance

Les stations de mesures

En 2014, la région Nord Pas-de-Calais comptait **46 sites de mesures fixes de la qualité de l'air** (cf. site atmo-npdc.fr¹), toutes typologies confondues, et **4 stations mobiles**.

[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 des stations fixes

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations² de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), 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.

¹ <http://www.atmo-npdc.fr/mesures-et-previsions/mesures-en-direct/carte-d-identite-des-stations.html>

² 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.



Typologies des stations fixes

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.



[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

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.

Analyseurs automatiques

Ces mesures sont effectuées par **des appareils électroniques** qui fournissent les concentrations des polluants 24h/24h, selon un pas de temps défini de 10 secondes à 15 minutes. Ces mesures permettent de suivre **en temps réel** les concentrations en polluants PM10, PM2,5, CO, NOx, SO₂, O₃, et BTEX et d'identifier d'éventuels pics de pollution. Elles nécessitent l'installation de matériels assez encombrants et une alimentation électrique.



Les **oxydes d'azote** sont ainsi analysés dans l'air ambiant par chimiluminescence (norme EN 14211). Pour les **particules (PM10 et PM2,5)**, la technique normée est la pesée gravimétrique (normes EN 12341 pour les PM10 et EN 14907 pour les PM2,5). En France, d'autres méthodes sont utilisées, dont l'équivalence est démontrée par le LCSQA¹ : le TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) associé au module FDMS (Filter Dynamics Measurement Systems), basé sur la variation d'une fréquence de vibration du quartz, ainsi que la jauge radiométrique bêta associée au module RST (Regulated Sampling Tube), basée sur la variation de l'absorption d'un rayonnement beta. La mesure du **monoxyde de carbone** se fait par absorption infrarouge (norme EN 14626). L'analyse du **dioxyde de soufre** s'effectue par fluorescence du rayonnement ultraviolet (norme EN 14212). L'**ozone** est mesuré par photométrie ultraviolet (norme EN 14625). Le **benzène** est analysé par chromatographie en phase gazeuse (norme EN 14662).

Préleveurs actifs

Ces mesures sont réalisées en deux étapes : d'une part, le prélèvement sur support (filtre, mousse...) par des **appareils électroniques** (aspiration d'un volume d'air), puis une **analyse en laboratoire**. Une alimentation électrique est nécessaire 24h/24h au bon fonctionnement de l'appareil de mesure. Une valeur moyenne est calculée pour la période de mesure (en général, les prélèvements ont lieu sur des périodes de 1 à 7 jours). Les fluctuations des concentrations sur une période plus fine, par ce biais, ne sont pas mises en évidence. De plus, le résultat n'est pas obtenu immédiatement, car il nécessite une analyse en laboratoire. Ce principe permet d'analyser de nombreux polluants : les métaux lourds (norme EN 14902), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (norme EN 1554), les dioxines, les furanes, les polychlorobiphényles dioxin like (PCB DL), les pesticides, le carbone élémentaire, les ions inorganiques, le levoglucosan...



Atmo Nord-Pas-de-Calais sous-traite les analyses à des laboratoires certifiés, qui participent aux campagnes d'inter-comparaison mises en œuvre par le LCSQA :

- Pour les métaux lourds et les pesticides : le laboratoire lanesco de Poitiers ;
- Pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques : le laboratoire GIE LIC de Schiltigheim ;
- Pour les dioxines, les furanes et les polychlorobiphényles dioxin like : le laboratoire Micropolluants de Saint-Julien-les-Metz ;

¹ Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air



Préleveurs passifs

Ces mesures sont réalisées en deux étapes : d'une part, le prélèvement passif sur un support (tubes, jauges...) puis une analyse en laboratoire. Cette technique repose sur les mouvements naturels de l'air, sans aspiration mécanique. Elle permet d'obtenir une concentration moyenne sur une à plusieurs semaines.

Ces techniques peuvent être de plusieurs types :

- par **tubes passifs** : les polluants sont piégés au passage de l'air par simple diffusion moléculaire sur un milieu absorbant ou adsorbant en fonction de la nature du polluant. Cette méthode permet de mesurer divers polluants : dioxyde d'azote, aldéhydes, composés organiques volatils, BTEX...
- par **jauge owen** : les poussières sédimentables sont collectées dans un grand flacon (retombées sèches par sédimentation ou humides par les précipitations). L'analyse de ces poussières permet de rechercher une grande diversité de polluants, dont les métaux, les dioxines, les furane et les polychlorobiphényles dioxin like.



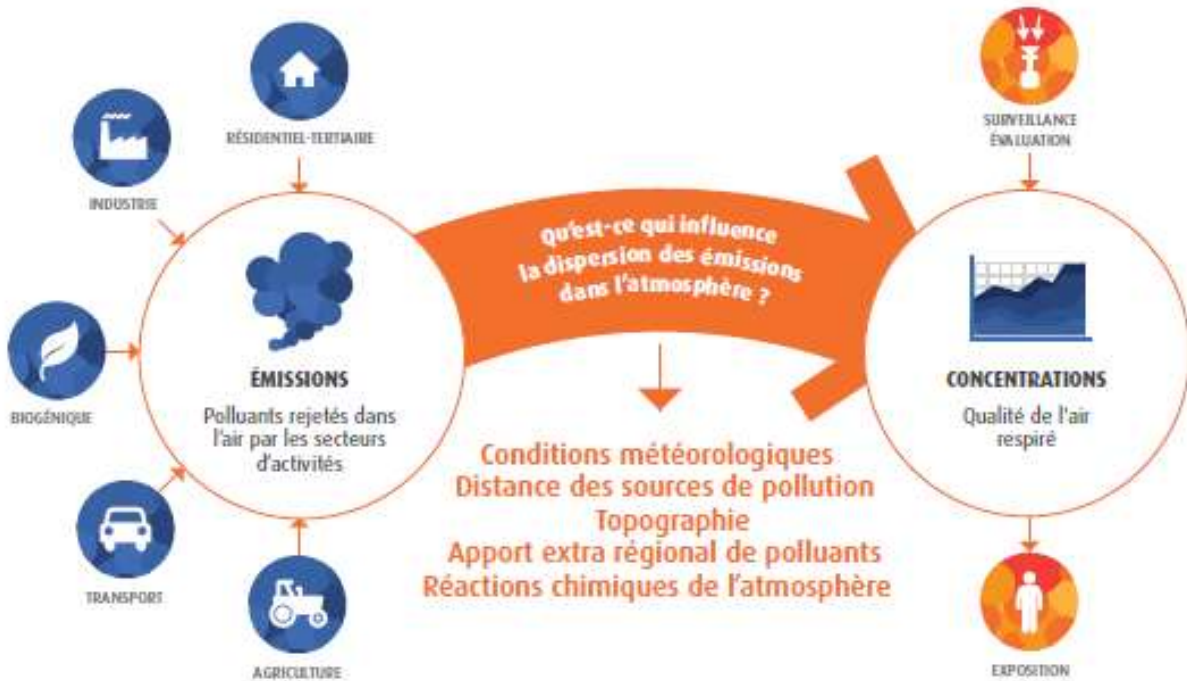
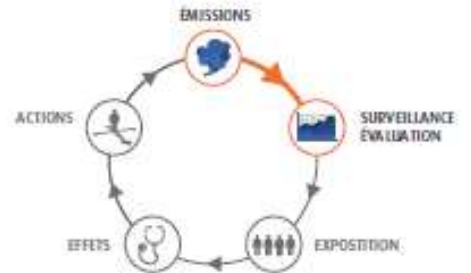
Atmo Nord-Pas-de-Calais sous-traite les analyses à des laboratoires certifiés, qui participent aux campagnes d'inter-comparaison mises en œuvre par le LCSQA :

- Pour les jauges owen : le laboratoire Micropolluants de Saint-Julien-les-Metz ;
- Pour les tubes passifs : le laboratoire LASAIR de Paris ou la Fondazione Salvatore Maugeri en Italie



Annexe 3 : Des émissions aux concentrations

DES ÉMISSIONS AUX CONCENTRATIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHÈRE





Annexe 4 : Fiches des émissions de polluants

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). Pour en savoir plus voir le guide méthodologique¹.

Attention, dans les fiches suivantes, le secteur industriel est divisé en deux sous-secteurs :

- l'extraction, la transformation et la distribution d'énergie d'une part,
- l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et la construction d'autre part.

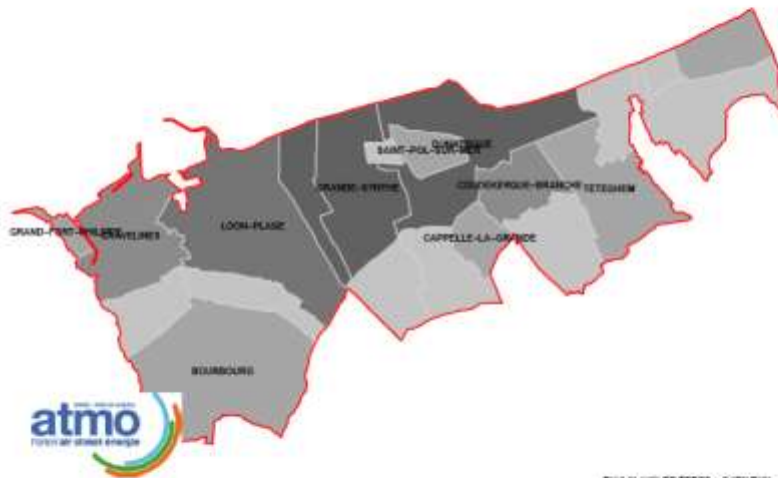
¹ <http://www.atmo-npdc.fr/emissions-regionales/inventaire-des-emissions/methodologie-de-l-inventaire-des-emissions.html>



Benzène (C6H6)

CU Dunkerque 8.7% des émissions régionales

Quantité émise sur la CU de Dunkerque – année 2010
(en tonnes)

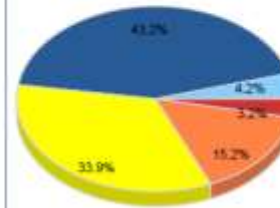


Fond de carte BD TOPOR® - © IGN Paris - 2010

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2013-V2

- > 36 tonnes
- 15 - 36 tonnes
- 6.2 - 15 tonnes
- 2.2 - 6.2 tonnes
- > 0 - 2.2 tonnes

Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de C6H6 sur la CU de Dunkerque par secteur d'activité - Année 2010

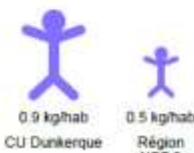


Répartition (en %) des émissions de C6H6 sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF*
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



Emissions par hectare



Toluène (toluene)



CU Dunkerque

6.1% des émissions régionales

Quantité émise sur la CU de Dunkerque - année 2010
(en tonnes)



Plan de carte 50 TOPOL - © IGN Paris - 2010

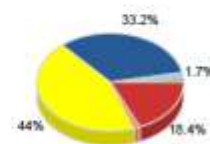
Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr Données A2010-M2012-V2

- > 33 tonnes
- 8.9 - 33 tonnes
- 3.5 - 8.9 tonnes
- 1.3 - 3.5 tonnes
- > 0 - 1.3 tonnes

Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de toluène sur la CU de Dunkerque par secteur d'activité - Année 2010



Répartition (en %) des émissions de toluène sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF *
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



0.5 kg/hab CU Dunkerque
0.5 kg/hab Région NPDC

Emissions par hectare



3.9 kg/ha CU Dunkerque
1.5 kg/ha Région NPDC

Xylène (xylene)



CU Dunkerque
8.9% des émissions régionales

Quantité émise sur la CU de Dunkerque - année 2010
(en tonnes)

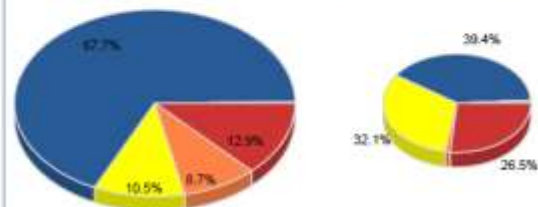


Fond de carte BD TOPO® - © IGN Paris - 2010

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2

- > 35 tonnes
- 10 - 35 tonnes
- 6.2 - 10 tonnes
- 1.9 - 6.2 tonnes
- > 0 - 1.9 tonnes

Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de xylene sur la CU de Dunkerque par secteur d'activité - Année 2010

Répartition (en %) des émissions de xylene sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF *
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



Emissions par hectare



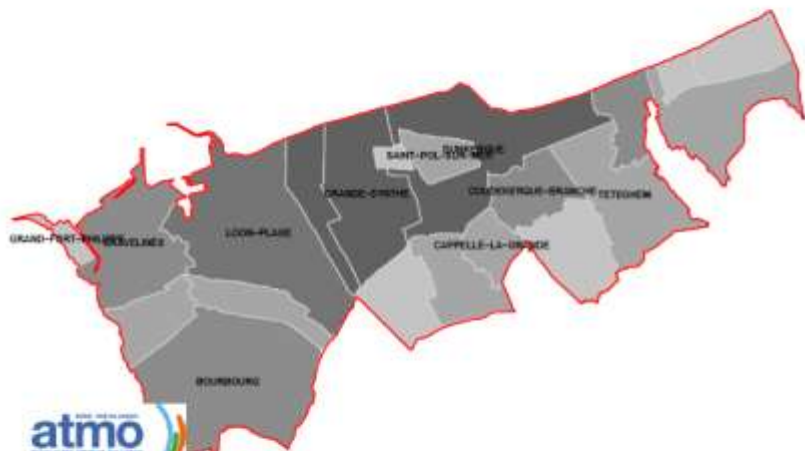
Oxydes d'azote (NOx)



CU Dunkerque

16% des émissions régionales

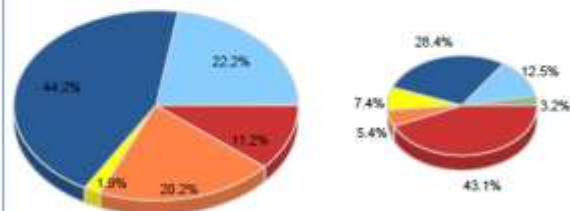
Quantité émise sur la CU de Dunkerque – année 2010
(en tonnes)



Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 5 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales – www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2

- > 3831 tonnes
- 1448 – 3831 tonnes
- 152 – 1448 tonnes
- 48 – 152 tonnes
- > 0 – 48 tonnes

Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de NOx sur la CU de Dunkerque par secteur d'activité – Année 2010

Répartition (en %) des émissions de NOx sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité – Année 2010

- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF*
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



Emissions par hectare



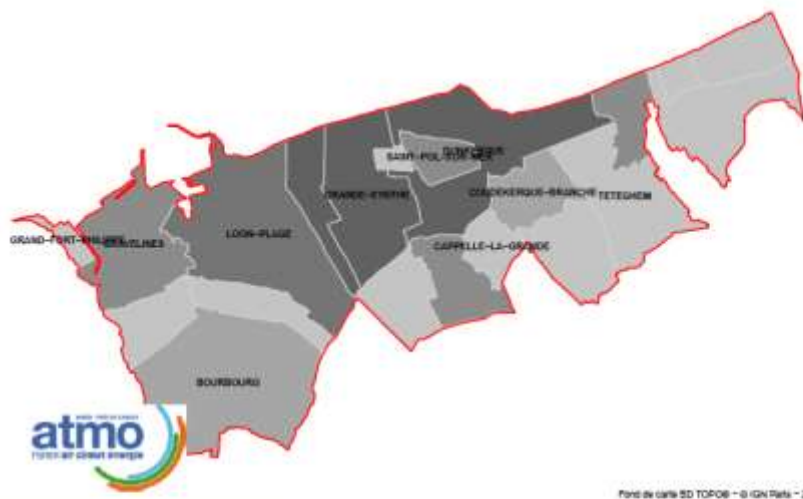
Dioxyde de soufre (SO₂)



CU Dunkerque

39.6% des émissions régionales

Quantité émise sur la CU de Dunkerque - année 2010
(en tonnes)

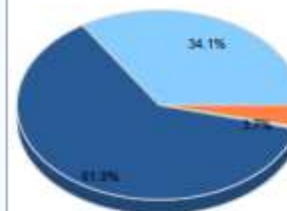


Fond de carte SD TOPO6 - © IGN Paris - 2010

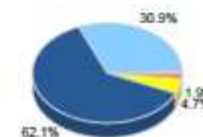
Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 5 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2.

- > 6239 tonnes
- 1608 - 6239 tonnes
- 30 - 1608 tonnes
- 6.6 - 30 tonnes
- > 0 - 6.6 tonnes

Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de SO₂ sur la CU de Dunkerque par secteur d'activité - Année 2010



Répartition (en %) des émissions de SO₂ sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF *
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



127.7 kg/hab
CU Dunkerque

16.1 kg/hab
Région NPDC

Emissions par hectare



915.6 kg/ha
CU Dunkerque

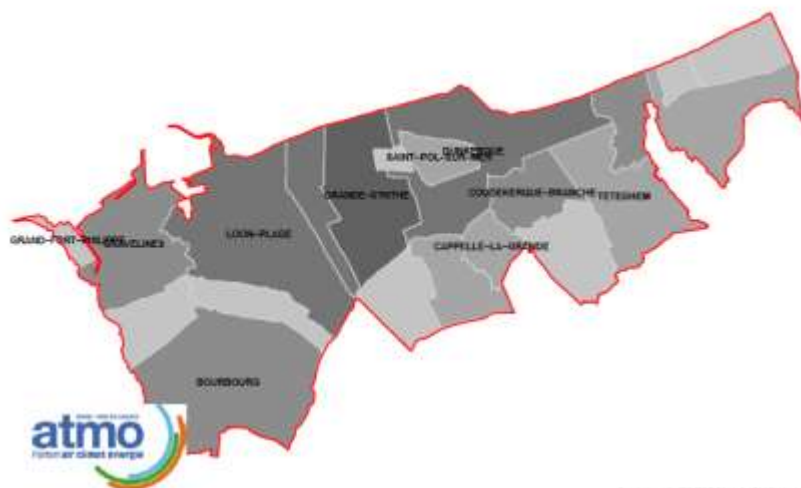
52.3 kg/ha
Région NPDC

Particules (PM10)



CU Dunkerque
16.5% des émissions régionales

Quantité émise sur la CU de Dunkerque - année 2010
(en tonnes)

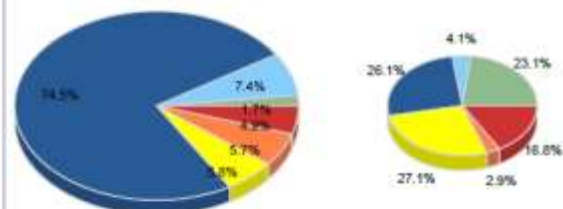


Fond de carte BD TOPOR - © IGN Paris - 2010

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 5 activités principales. Inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-1/2

- > 1400 tonnes
- 216 - 1400 tonnes
- 37 - 216 tonnes
- 16 - 37 tonnes
- > 0 - 16 tonnes

Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de PM10 sur la CU de Dunkerque par secteur d'activité - Année 2010

Répartition (en %) des émissions de PM10 sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF *
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



Emissions par hectare





Annexe 5 : Taux de fonctionnement

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 prévalidations 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...).

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.

Taux de fonctionnement des appareils

La politique d'atmo Nord – Pas-de-Calais est d'assurer le fonctionnement d'une mesure sans pour autant dédier un appareil donné à chaque mesure. Cela se traduit par une rotation d'appareil au rythme des réparations et maintenances qui n'a pas d'impact sur la qualité des mesures. Néanmoins, nous privilégions, pour cette station, l'utilisation des appareils qui ont été achetés dans le cadre de cette surveillance. La fiabilité des appareils est vérifiée par des tests annuels prenant en compte leurs propriétés métrologiques (linéarité, répétabilité, temps de réponse et rendement du four de conversion pour les analyseurs d'oxydes d'azote). Ces tests sont menés en conformité avec les normes CEN qui régissent les mesures réglementaires des polluants atmosphériques. Le rapport des tests est joint en fin de document. Pour les analyseurs de BTX qui utilisent une méthode de mesure différente, de tels tests ne sont pas développés actuellement en interne. Ils font néanmoins l'objet d'une révision annuelle poussée.

Les appareils équipant la station de Mardyck ont donc été remplacés comme ci-dessous.

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



Oxydes d'azote

Appareil titulaire : analyseur modèle AC32M de chez Environnement SA référencé NX_2M_09

Date	Etat	Commentaire
Du 14/11/2013 au 09/09/2014	En service	Appareil à Mardyck
09/09/2014	Retrait pour maintenance	Mesures de Mardyck assurées par NX_1M_05
06/10/14 au 02/03/15	Maintenance et Tests métrologiques	Problèmes métrologiques rencontrés sur l'appareil – long à résoudre
02/03/15	En stock	Tests métrologiques conformes

L'appareil n'a pas subi de panne en 2014 mais suite à l'arrêt pour maintenance annuelle, les tests effectués ont révélé des problèmes métrologiques. Le test de linéarité affichait un écart important au zéro supérieur à 5 ppb, ce qui ne permettait pas de valider ces tests. Le problème n'a été solutionné qu'en mars 2015.

BTX

Appareil titulaire : analyseur Airmotec modèle BTX1000 PID référencé BX_A7_02
L'appareil présent dans la station de Mardyck sur l'année 2013 est le BX_A7_03.

Sur l'année civile 2014, les taux de fonctionnement des mesures sont les suivants :

%	Taux de l'année
NO	99,4
NO ₂	99,3
Benzène	86,1

La moyenne annuelle d'une mesure est considérée comme représentative dans le cadre du rapportage européen si son taux de fonctionnement dépasse 90% comme précisé dans la directive européenne 2008/50/CE. Ce pourcentage est calculé comme le nombre de moyennes horaires présentes sur le nombre de moyennes horaires théoriques sur la période considérée. Ce taux est fixé à 75% pour l'exploitation des résultats.

Réglage des appareils

Oxydes d'azote

A partir de 2011, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a modifié sa politique de réglage des appareils de mesure en utilisant les moyens de contrôle interne aux appareils pour la mesure des oxydes d'azote, dioxyde de soufre et ozone. L'analyseur d'oxydes d'azote présent à Mardyck dispose d'un banc à perméation interne. Ce dispositif permet d'envoyer dans le système de mesure une certaine quantité de gaz NO₂ qui va être analysé par l'appareil. Cette opération est réalisée tous les 2 à 3 jours et la réponse obtenue est suivie sur une carte de contrôle et fait l'objet d'une supervision quotidienne. Lorsque la réponse s'écarte de plus de 5% de la consigne,



une opération de contrôle avec une bouteille certifiée est déclenchée. Cette surveillance plus serrée permet d'espacer les réglages systématiques tous les 3 mois. Un passage toutes les 6 semaines demeure pour changer le filtre poussières de l'appareil et vérifier les paramètres de fonctionnement. Les résultats de réglage de l'analyseur d'oxydes d'azote sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Date	03/01/14	29/01/14	02/04/14	29/04/14	28/05/14	25/06/14
Ecart NO %	-1,6%	4,9%	12,6%	-1,1%	-2,4%	-2,3%
Ecart NOx %	-1,5%	4,7%	13,2%	0,8%	-2,3%	-0,7%
Date	28/08/14	09/09/14 réglage nouvel appareil	18/09/14	13/11/14	4/12/14	
Ecart NO %	1,1%	-12%	-4,3%	-11%	-3,4%	
Ecart NOx %	-0,5%	-14,5%	-7,2%	-14,8%	-2%	

Nous effectuons au minimum un réglage de l'appareil toutes les 12 semaines. Entre ces dates, un contrôle supplémentaire de l'appareil est effectué si le moyen de contrôle interne nous signale une sortie de la zone de contrôle.

Nous nous fixons en interne un écart maximal tolérable de 10% sur les résultats de réglage pour valider les mesures. Les résultats de réglage sur l'année sont satisfaisants hormis à 2 reprises en avril et en novembre. Les moyens de contrôle n'ont pas détecté ces dérives à leur juste valeur, ce qui n'a pas déclenché d'intervention de réglage.

Résultats du test métrologique de l'analyseur NX_2M_09

Linéarité

Concentration injectée ppb	Moyenne lecture ppb	Ecart relatif max (%) sauf pour zéro	Tolérance de l'écart relatif en valeur absolue
0	0.1	0.1	+/-5ppb
104.9	103.5	0.1	4%
198.5	196.0	-0.7	4%
395.1	394.2	-0.1	4%
585.8	583.3	-0.4	4%
913.9	917.0	0.2	4%



Répétabilité

Concentration injectée ppb	Moyenne lecture ppb	Répétabilité standard (ppb)	Tolérance (ppb)	Limite de détection en NO
0	0.1	0.2	1	0,6
104.9	103.5	0.24	3	

Rendement du four de conversion

NO injecté (ppb)	O ₃ injecté (ppb)	Réponse en NO	Réponse en NO ₂	Rendement four
500	-	588.5	-1.8	99.5 %
		366.4	219.2	
	-	586.7	1.3	100.8 %
		475	588.9	

La vérification du rendement de conversion du four est effectuée à 2 concentrations différentes d'ozone. Nous regardons la concentration générée en dioxyde d'azote suite à l'oxydation du NO par O₃. Le rendement doit être supérieur à 98%.

Les tests métrologiques indiquent donc des réponses satisfaisantes de l'appareil.

Test d'injection en tête de ligne

Afin de vérifier l'efficacité du prélèvement, les dernières normes européennes demandent d'effectuer des injections de gaz en tête de ligne pour vérifier qu'il n'y a pas de perte de polluants dans la ligne par recombinaison ou adsorption sur les parois des lignes en téflon. Pour ce faire, après réglage de l'appareil avec une bouteille étalon, ce même mélange est injectée à l'entrée de la ligne en téflon et la lecture obtenue est comparée à celle obtenue sur l'appareil. Les résultats sont les suivants :

NO : perte de -0,4%

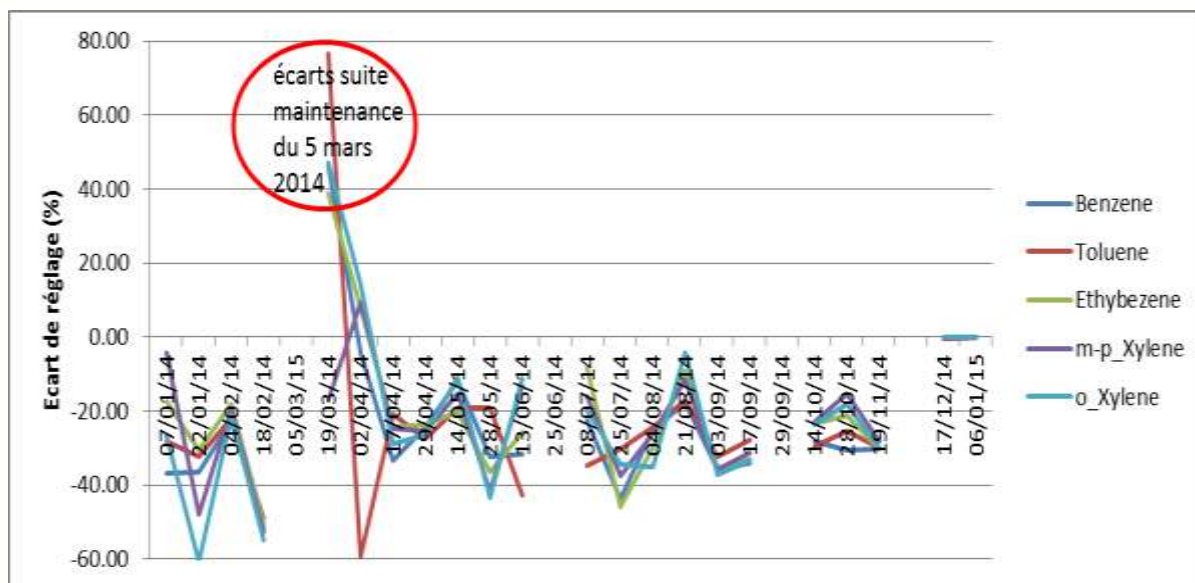
NO₂ : perte de -1%

SO₂ : perte de -1,4%

Le seuil est fixé à 2% donc l'efficacité des lignes est correcte.

BTX

Cet analyseur de BTX repose sur le principe de la séparation des composés organiques volatils (COV) par chromatographie en phase gazeuse et par détection/mesure des composés sur le principe de la photo-ionisation (PID). De par son utilisation en air ambiant (gamme de concentration assez faible), notre choix s'est porté sur ce type de détecteur, plus sensible qu'un détecteur par ionisation de flamme (FID) mais dont la dérive dans le temps est plus forte. Le taux de dérive est proche de 1% par jour. Aussi, pour minimiser les dérives, la fréquence de réglage est ramenée à 15 jours. Le graphe ci-après reprend les écarts mesurés lors du réglage de l'appareil avec une bouteille dont nous connaissons la concentration des 5 composés.



Plusieurs interventions sur l'appareil ont eu lieu les 5 et 19 mars, 25 juin et 29 septembre pour réaugmenter la sensibilité de la lampe. Cela occasionne également un écart positif sur la réponse de l'appareil. La fréquence de ces interventions curatives indique un besoin de changer la lampe de détection des composés qui arrive en fin de vie. L'appareil a été changé le 19 novembre. Le tableau ci-dessous reprend pour chaque composé, les écarts moyen et maximal que nous avons obtenu lors du réglage de l'appareil avec une bouteille de concentrations en BTEX connues.

	Ecart moyen (%)	Extrema <0 (%)	Extrema >0 (%)
Benzène	-23.02	-51.59	46.29
Toluène	-22.47	-59.30	76.58
Ethylbenzène	-19.82	-50.32	38.64
M&P-Xylène	-21.71	-52.91	9.25
O-Xylène	-20.86	-60.63	47.06

En effectuant un réglage tous les 15 jours, nous retrouvons généralement une valeur d'écart de l'ordre de 20%. Mais les interventions sur l'appareil engendrent ponctuellement des dérives nettement plus importantes (jusqu'à 60% en valeur absolue) qui restent cependant attribuées à un faible pourcentage des valeurs sur l'ensemble de l'année.



Annexe 6 : Valeurs réglementaires

Polluant	Normes en 2014		
	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>	-	-
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 50 µg/m ³ <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an</i>	30 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Benzène (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	2 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-

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



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