



.....

RAPPORT D'ETUDE

Bilan 2015 des mesures de fluorures

Dunkerquois
Mesures réalisées en 2015



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

Bilan des mesures de fluorures Année 2015

Rapport d'étude N°04/2015/APa

33 pages (hors couvertures)

Parution : Juin 2016

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

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Arabelle Patron - Anquez	Sandra Vermeesch	Nathalie Dufour
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Chargée 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°04/2015/APa ».

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

Synthèse de l'étude	3
atmo Nord - Pas-de-Calais	4
Ses missions	4
Stratégie de surveillance et d'évaluation	4
Enjeux et objectifs de l'étude	5
Contexte de l'étude	6
Dispositif de mesures de l'étude.....	6
Localisation	7
Origines et impacts des polluants surveillés	8
Résultats de l'Etude	9
Contexte météorologique	9
Exploitation des résultats de mesures	12
<i>Bilan météorologique</i>	12
<i>Evolution des teneurs de blancs entre 2006 et 2015</i>	13
<i>Repères réglementaires</i>	13
<i>Episodes de pollution</i>	14
<i>Exploitation des résultats</i>	15
<i>Concentrations moyennes mensuelles et annuelle en 2015</i>	15
<i>Concentrations moyennes mensuelles en 2015</i>	16
Evolution pluriannuelle	21
Conclusion et perspectives	22
Annexes	23



SYNTHESE DE L'ETUDE

Atmo Nord – Pas-de-Calais a été sollicité pour assurer le suivi des fluorures autour du site industriel de Rio Tinto Alcan. Cette surveillance, portant exclusivement sur le réseau dynamique, est effective depuis 1996 et s'appuie sur quatre sites de prélèvement depuis 2007 : Gravelines, Loon-Plage, Petit-Fort-Philippe et Les Huttes.

L'année 2015, dans la poursuite de 2014, se caractérise, d'un point de vue météorologique, par des températures douces, plus élevées que les normales. Les précipitations excédentaires, comme en 2014, confèrent à cette année un caractère favorable à la dispersion des polluants. Quelques périodes restent néanmoins propices aux épisodes de pollution. Ils sont cependant moins nombreux que les années précédentes.

En 2015, les concentrations sont quasi identiques sur les sites de Loon-Plage, Gravelines et Les Huttes. Le site de Petit-Fort-Philippe s'illustre comme le minimum annuel, assez en-deçà des autres sites. L'influence de l'activité de Rio Tinto Alcan a pu être mise en évidence au cours de certaines périodes sur les sites de mesure. Il est arrivé, néanmoins, d'observer des hausses des concentrations indépendamment de l'activité du site industriel et des épisodes de pollution (sur Loon-Plage et Gravelines par exemple). Ces valeurs isolées illustrent la présence de sources d'émissions ponctuelles de particules contenant des fluorures. Ces sources n'ont pas été identifiées.

La hausse des concentrations moyennes amorcée en 2013 s'interrompt en 2015 : trois des sites enregistrent une diminution des concentrations, le site de Loon-Plage maintient le niveau moyen de 2014. Les concentrations moyennes pour 2015 sont bien inférieures au niveau rencontré au début de la surveillance en 1996 et à la valeur recommandée par l'OMS.

La surveillance se poursuit en 2016, selon le même rythme d'échantillonnage.



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

Dès la création de l'usine Aluminium Dunkerque sur le Port Ouest de Dunkerque en 1990, la question de la surveillance des émissions de fluor s'est posée et a été engagée par une collaboration entre le réseau local de surveillance de la qualité de l'air et l'entreprise.

Les données d'émissions 2014 sont stables par rapport à 2013, avec 131 tonnes de rejet en fluor total (gazeux et particulaires) (*source : Registre Français des Emissions polluantes*¹).

Le double dispositif de surveillance mis en place combine le suivi de ces 2 aspects du polluant. Celui-ci comprend deux types de mesures réalisées au travers :

- d'un réseau statique, par la méthode des boîtes à soude à relevé mensuel. Il comprend 25 sites de mesures. Ce réseau est suivi directement par Rio Tinto.
- d'un réseau dynamique, par 4 préleveurs séquentiels qui effectuent un prélèvement sur des périodes de 48 heures. **Atmo Nord – Pas-de-Calais** assure le suivi de ce réseau pour le compte de Rio Tinto : maintenance des préleveurs, conditionnement et collecte des prélèvements, analyse des résultats. Cinq préleveurs étaient installés à l'origine : Grande-Synthe, Gravelines, Les Huttes, Loon-Plage et Petit-Fort-Philippe. La mesure de Loon-Plage a été supprimée fin 2003, en raison du réaménagement de la zone qui accueillait la station. En parallèle, l'exploitation des données des dernières années avait mis en évidence des teneurs moins élevées sur le site de Grande-Synthe en raison de l'éloignement du site Rio Tinto Alcan et l'influence d'un autre émetteur situé au Nord de Grande-Synthe. C'est pourquoi le préleveur de Grande-Synthe a été déplacé au profit de la remise en service de la station de Loon-Plage sur son nouveau site, fin 2006.

Le présent rapport reprend les résultats liés au réseau dynamique.

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



CONTEXTE DE L'ETUDE

Dispositif de mesures de l'étude

Depuis 2007, les sites de prélèvement sont situés sur Loon-Plage, Gravelines, Les Huttes et Petit-Fort-Philippe.

Depuis 2005, le prélèvement est assuré par des PM162 (Environnement SA) avec un débit à 2,3m³/h, soit 110,4 m³ d'air par 48 heures.

Jusqu'en mars 2008, les filtres étaient préparés et conditionnés par l'INRA¹, le conditionnement consistant en une imprégnation des filtres par une solution molaire de soude puis en un séchage en hotte avant d'être placés dans des boîtes de pétri.

A partir d'avril 2008, l'Institut Pasteur de Lille a pris en charge la préparation et le conditionnement des filtres. La technique analytique demeure la même : mise en solution par une solution tampon CH₃COOH/NaCl/CDTA et analyse par électrodes spécifiques.

Les résultats des analyses sont exprimés en masse de fluor total.

L'année 2008 a posé de nombreux soucis en termes techniques. Le changement de laboratoire, malgré l'application du même protocole analytique, s'est traduit par des difficultés récurrentes au niveau de l'imprégnation des filtres avant exposition : saturation des filtres de soude, filtres cassants non résistants au débit d'aspiration. Ces problèmes se sont traduits par des niveaux de fluorures extrêmement élevés sur les filtres exposés.

Face à ces résultats aberrants, les valeurs de l'année 2008 ont été invalidées. Les modifications des pratiques du laboratoire, pleinement impliquées, ont permis l'optimisation du conditionnement et un retour à des niveaux cohérents de fluorures. Depuis 2009, l'application du protocole avec l'Institut Pasteur est stabilisée. Fin 2011, les analyses sont réalisées par la société Eurofins, devenue l'actionnaire majoritaire du groupe Institut Pasteur de Lille Santé Environnement Durable Nord. Les modalités techniques sont inchangées.

Au niveau des valeurs mesurées, l'exploitation des résultats des années précédentes a montré une influence de l'usine sur les concentrations en fluor mise en évidence par les roses de pollution. La tendance des dernières années est à une baisse des valeurs en fluor mesurées, tant pour les moyennes que pour les maxima. Au regard de ces éléments, un nouveau périmètre de surveillance a été mis en place par rapport au début de la surveillance :

- Les prélèvements sont passés, en 2007, à une durée de 48 heures au lieu de 24 heures. Les principales conséquences de ce changement sont l'augmentation de la masse de poussières récupérées et donc indirectement une diminution du nombre de mesures inférieures au seuil de détection.
- Le rythme d'analyse a été modifié. A partir du mois d'août 2014, un prélèvement sur deux est analysé, le second étant conservé par le laboratoire d'analyse. Une couverture temporelle de 50% est ainsi assurée chaque année.

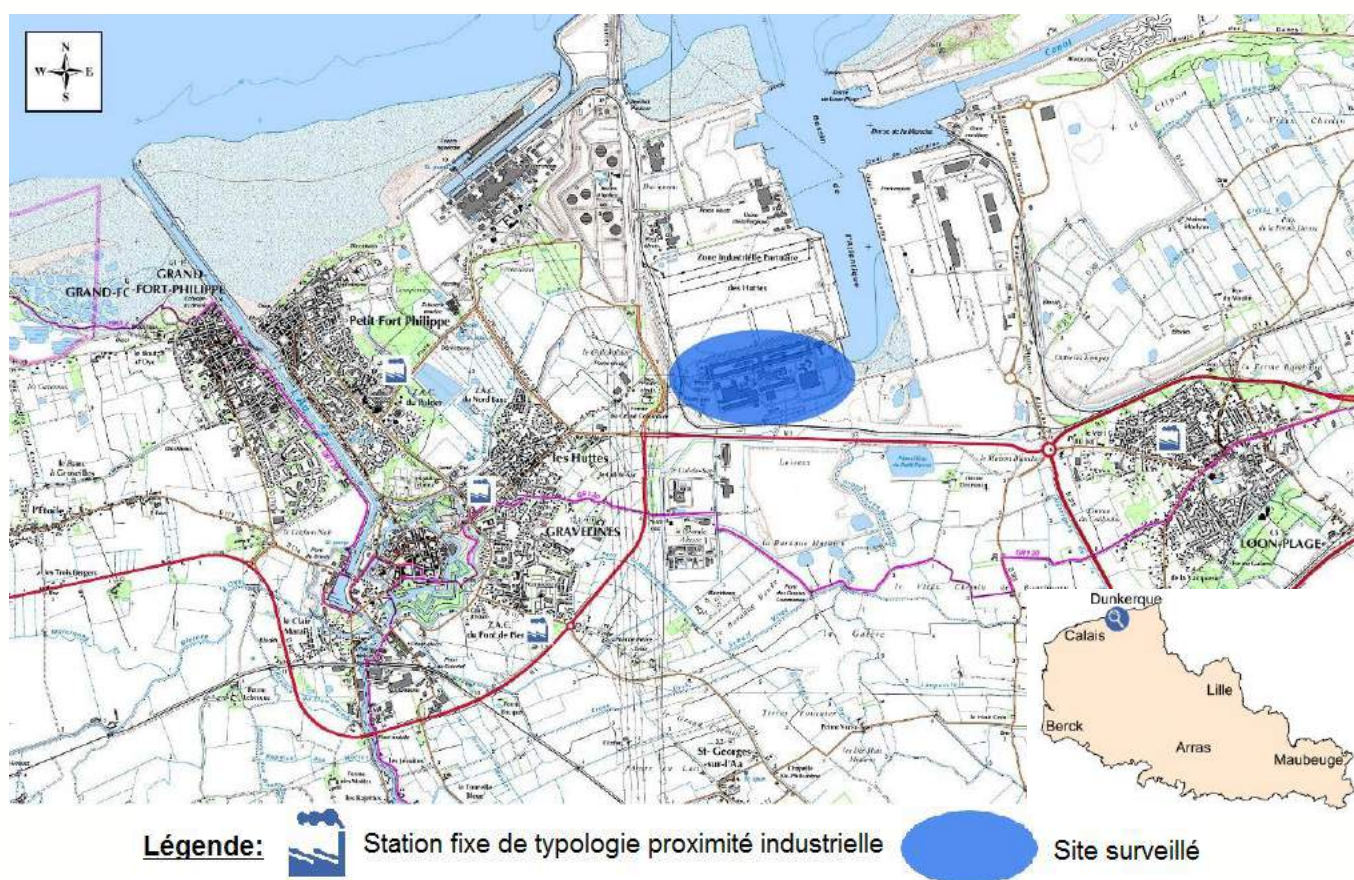


¹ INRA : Institut National de Recherche Agronomique



Localisation

Les préleveurs sont installés soit dans les stations fixes d'**atmo** Nord – Pas-de-Calais (Loon-Plage, Gravelines), soit dans des boîtiers indépendants sur des sites fermés (Les Huttes, Petit-Fort-Philippe). Les sites ont été retenus en fonction des directions majoritaires des roses des vents (Nord – Est à Nord – Ouest). Hormis Riotinto, aucun établissement sur le Dunkerquois ne déclare d'émissions en fluorures.





Origines et impacts des polluants surveillés

Le fluor est un composé chimique de la famille des halogénés. Il peut être émis par différentes activités industrielles ou domestiques :

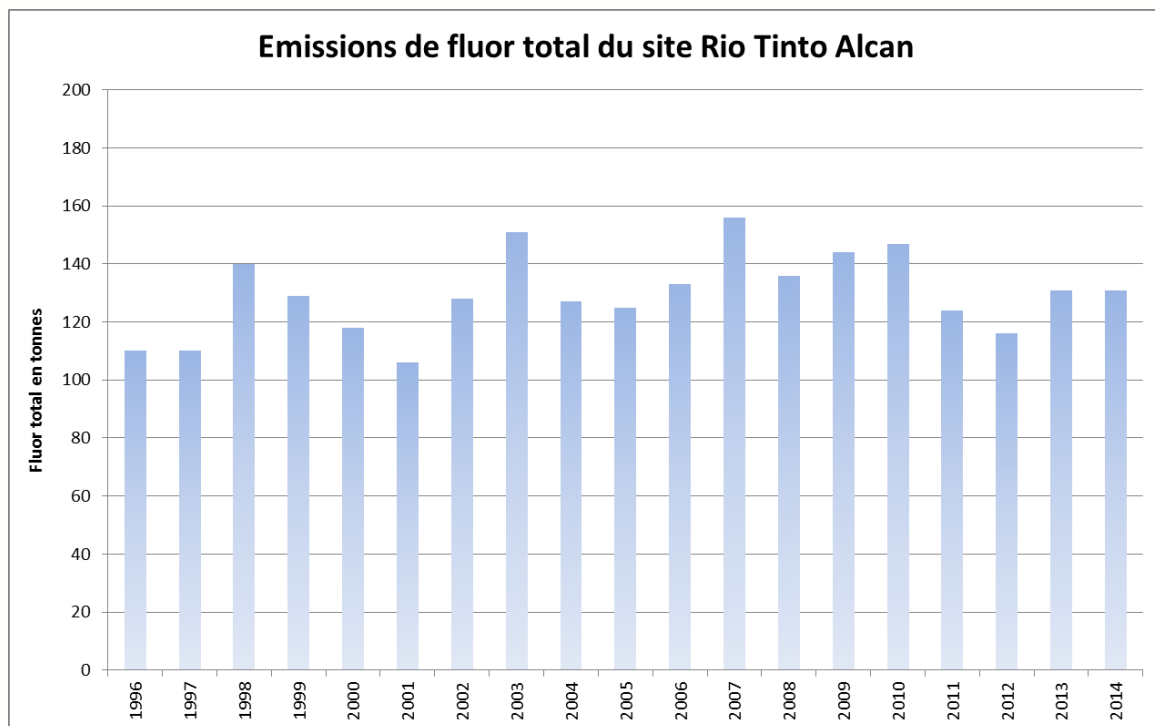
- Les activités industrielles : métallurgie, sidérurgie, cimenterie, verrerie, industries cuisant l'argile (briqueteries et tuileries)...
- Les activités domestiques : les chauffages, les incinérateurs domestiques...

La fabrication de superphosphates à partir des phosphates naturelles, de tuiles, de briques ou de produits verriers à partir d'argiles et de sable contenant du fluor, constitue la source principale des émissions de fluor. Le fluor ingéré ou inhalé se fixe dans l'organisme où, à forte dose, il peut provoquer des troubles physiologiques.

L'impact de ces émissions de fluor est toujours localisé autour des émetteurs qui sont des installations classées pour la protection de l'environnement soumises par arrêté préfectoral, à des normes de rejet à l'atmosphère.

Sur le secteur d'étude, le site industriel d'Alcan Rio Tinto est le seul établissement à déclarer des émissions en fluor (et composés inorganiques) au Registre Français des Emissions Polluants IREP. A échelle des départements du Nord et du Pas-de-Calais, en 2014, il est le contributeur le plus important en fluor, devant la centrale de production thermique EDF de Bouchain qui déclarait 18 800 kg.

Les émissions annuelles d'Alcan Rio Tinto varient entre 100 et moins de 160 tonnes depuis 1996. Elles sont stables sur 2013 et 2014.



Evolution des émissions annuelles déclarées par Rio Tinto (source IREP)



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).

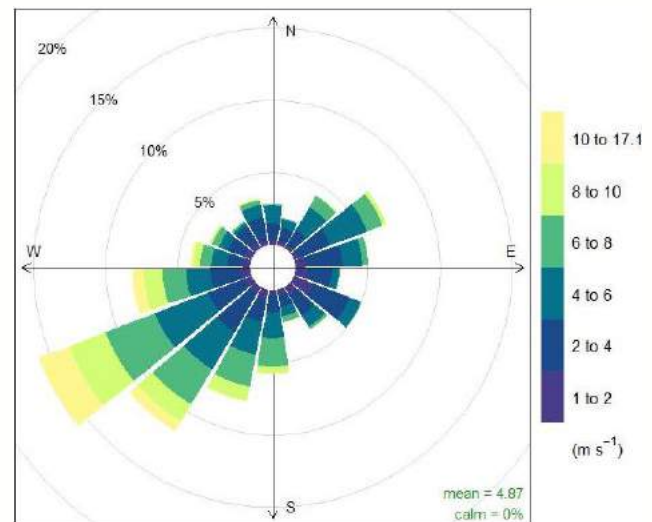
Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important d'étudier les conditions météorologiques dans lesquelles les mesures des polluants ont été effectuées.

L'année 2015 se caractérise par des températures moyennes supérieures de 1,2°C à la normale (1981-2010). Le mois d'août est globalement pluvieux ainsi que le mois de janvier sur Boulogne-sur-Mer. L'ensoleillement sur Lesquin était particulièrement élevé en avril et juin.

Malgré quelques phénomènes ponctuels, les conditions météorologiques 2015 ont été globalement favorables à la dispersion des polluants.

Avis et interprétations :




L'année 2015 se caractérise par ailleurs par des vents dominants de secteur sud-ouest, couramment observés dans la région. Comme en 2014, les vents de secteur nord-est sont moins fréquents qu'en 2012. Ceci peut s'expliquer en partie par les conditions atypiques des mois de janvier, mars et décembre qui ont connu des périodes douces (vents dominants du sud et non plus du nord-est caractéristiques des périodes de froid).



Rose des vents de Outreau [2015]

Rose des vents obtenue à l'aide de l'anémomètre
situé à Outreau pour l'année 2015
Source : *atmo Nord – Pas-de-Calais*

Guide de lecture des roses de vents présentées page suivante:

-  Les cellules représentent la vitesse et la direction du vent, et se placent en fonction des 4 points cardinaux représentés par des flèches.
-  La fréquence de vent est indiquée en pourcentage par les cercles concentriques.
-  La couleur de la cellule varie en fonction de la vitesse des vents.

Ainsi, plus une cellule sera jaune, plus les vents de ce secteur seront forts ; et plus une cellule sera éloignée du centre, plus les vents de ce secteur seront fréquents.



Un premier trimestre majoritairement pluvieux mis à part en mars

Le mois de janvier est particulièrement contrasté. Les précipitations sont très excédentaires sur la côte alors qu'elles le sont moins dans l'intérieur des terres. Hormis du 4 au 7, la 1^{ère} quinzaine connaît des conditions anticycloniques à l'origine d'une globale douceur et propices aux brouillards matinaux. La région connaît l'arrivée d'une masse d'air froid à partir du 17.

Le mois de février reste dans la continuité du mois de janvier avec des pluies excédentaires et régulières (hormis du 6 au 12). Des records de pluies cumulées sont enregistrés à Boulogne-sur-Mer en janvier-février. Une perturbation très active balaye le Nord et le Pas-de-Calais d'ouest en est dans l'après-midi et la nuit du 20 au 21. Les températures se maintiennent dans les normales malgré une première semaine un peu fraîche où quelques averses de neige ont lieu dans les premiers jours de février. Un excédent de l'ordre de 20-30% d'ensoleillement est quand même enregistré malgré des alternances de grisailles et de quelques journées ensoleillées.

Par opposition, **le mois de mars** est plutôt sec (déficit de 30-40% sur l'ensemble de la région). 20 jours secs consécutifs sont relevés à Dunkerque. Les pluies sont inégalement réparties : elles ont lieu essentiellement durant la 3^e décennie et dans une moindre mesure en début de mois. Les vents se décomposent principalement en deux composantes : ouest-sud-ouest, caractéristiques d'un temps parfois perturbé, et nord-est témoignant des conditions anticycloniques souvent rencontrées. Le temps est très agité le 29 amenant de fortes précipitations localement et des rafales de vents proches de 100 km/h sur l'ensemble de la région. Une tempête traverse la région dans la nuit du 30 au 31 apportant des rafales de vents allant jusqu'à 124 km/h dans l'Artois. Malgré tout, sur tout le mois, le nombre de jours de vent fort (> 58 km/h) est globalement conforme à la normale. Les températures restent dans la normale malgré quelques contrastes : une première moitié avec des températures douces et printanières (anticyclone présent sur le pays le 5 mars) puis le retour d'un temps plus froid. L'ensoleillement du mois de mars est excédentaire (de 10% sur la côte à 20% dans l'intérieur des terres).

Un deuxième trimestre globalement sec et ensoleillé – davantage de contrastes au niveau des températures, parfois très douces

Le mois d'avril a été doux (températures moyennes légèrement supérieures à la normale), ensoleillé (caractère exceptionnel et excédentaire) et sec. De belles périodes de douceur sont rencontrées, avec même quelques journées semblables à ce qui est observé au mois d'août (10, 14, 15 et 24). La plus chaude journée est celle du 15 avril. Les températures atteignent 25,7°C dans la Métropole lilloise. Ce mois se caractérise également par un déficit de précipitations de l'ordre de 30 à 50%. La station météorologique de Lille enregistre 19 jours consécutifs sans pluie et celle de Dunkerque 27. Ce mois d'avril fait partie des plus ensoleillés (2^e sur Lille-Lesquin relevé depuis 1946). C'est en début et en fin du mois qu'on observe quelques journées très maussades avec les rares pluies du mois d'avril (les plus fortes se produisent dans la nuit du 1^{er} au 2 et les 25 et 26 avril) et des températures plus fraîches (avec quelques gelées matinales). Les vents de direction nord-est sont prédominants, ce qui témoigne des conditions anticycloniques souvent rencontrées sur la période du 8 au 24 (seule la journée du 11 connaît une petite perturbation).

Le mois de mai est assez contrasté : la première quinzaine est douce et orageuse et la fin de mois plutôt fraîche. Les températures sont déficitaires d'1°C au maximum par rapport à la normale. La journée la plus chaude est celle du 11 mai (jusqu'à 25°C à Lille et Valenciennes). Le cumul de précipitations est légèrement déficitaire par rapport à la normale, de l'ordre de 15%, sauf au niveau d'un axe Bapaume-Lille (excédent de 10%). Une perturbation orageuse balaie la région le 4 mai en fin de soirée. Les précipitations sont intenses dans un couloir reliant Arras et Cambrai à Lille et Valenciennes. Le temps reste agité les 5 et 6 mai (avec quelques averses orageuses et beaucoup de vents). L'ensoleillement est voisin des normales.

Le mois de juin est ensoleillé et sec. Il est assez contrasté au niveau des températures, car malgré un excédent de 0,5°C en moyenne par rapport aux normales, le temps chaud alterne avec des périodes plus fraîches. La nuit du 3 au 4 est la plus fraîche avec 5°C relevés à Calais, et 3°C à Arras. Ce qui contraste avec l'après-midi du 5 où des températures montent jusqu'à 29°C à Calais et 32°C dans la métropole lilloise, avant de violents orages. Des températures supérieures à 25 °C sont relevées sur la majeure partie de la région. On observe les prémices d'un épisode caniculaire le 30 (températures supérieures à 30°C l'après-midi sur la majeure partie de la région). En dehors des marches de l'Avesnois, on note un déficit de précipitations de l'ordre de 50% en moyenne. Un excès d'ensoleillement de 30% par rapport à la normale est également relevé, avec des records sur Lille et Le Touquet (depuis 1991). Les jours de grand soleil sont plus nombreux et les jours gris moins. Les directions de vents sont partagées entre l'ouest, le sud-ouest et le nord-est (qui témoigne



principalement des conditions anticycloniques prédominantes). De fortes rafales ont lieu au passage des orages du 5 juin (jusqu'à 120 km/h à la station de Cambrai).

Un été contrasté

Le mois de juillet débute sous la chaleur mais le temps devient moins estival par la suite (à partir de la 2^e semaine). Le 1^{er} juillet est caniculaire, avec des températures qui approchent les records sur Lille avec 35,5°C et sur Arras avec 35,7°C. Les températures dépassent également les 30°C à Lille le 3. La fin du mois est fraîche (essentiellement la dernière semaine) avec des températures maximales 2 à 3°C en-dessous des moyennes saisonnières. Entre ces deux périodes la situation est assez mitigée au niveau des températures. En moyenne elles sont 1°C plus faibles que la normale. La région est régulièrement arrosée. On observe une dépression orageuse le 24, les cumuls pluvieux en façade maritime y sont assez importants. Le mois de juillet ne connaît quasiment aucune journée sans nuages, le déficit d'ensoleillement est d'environ 15%. Les vents en provenance du sud-ouest sont sur-représentés et le nombre de jours de vent fort de plus de 60 km/h est important sur le littoral (à Boulogne-sur-Mer on en relève 10 contre 6 en moyenne).

Le mois d'août est lui globalement chaud durant la 1^{ère} quinzaine et instable. Les températures sont dans l'ensemble très douces (en moyenne 1°C au-dessus des normales) hormis quelques périodes fraîches en milieu et fin de mois. Août connaît beaucoup de jours chauds (températures maximales > 25°C) et sensiblement supérieurs à la normale (notamment dans l'intérieur des terres). Plusieurs pics de chaleur assez marqués ont lieu au-cours des après-midi des 3, 13 et 30 avant le passage des orages (on observe jusqu'à 33,7°C à Valenciennes le 13). A l'opposé, les journées des 1^{er} et 2 connaissent des températures très fraîches au lever du jour, dans l'intérieur des terres, notamment en Artois. Les pluies sont partout excédentaires et essentiellement réparties sur les 2 dernières décades. Un record de pluies sur une durée de 30 minutes est dépassé sur la station de Lille-Lesquin lors des orages du 13 (depuis plus de 50 ans). Du 29 au 31, on observe d'abondantes pluies qui sont apportées par les orages, notamment sur le littoral. L'ensoleillement est conforme à la normale (avec les journées les plus ensoleillées durant la première décade particulièrement sur le littoral, un ciel souvent très encombré durant la 2^e décade et une prédominance des nuages lors de la 3^e décade malgré les périodes anticycloniques et ensoleillées).

Le mois de septembre est globalement frais. Les températures minimales et maximales sont en moyenne 1,5°C en-dessous des normales. Les matinées sont fraîches, notamment en fin de mois. Les journées des 10 et 11 sont les plus douces du mois. Des conditions anticycloniques ont favorisé la formation de brumes et de bancs de brouillard matinaux. On enregistre 12 jours avec des occurrences de brouillard à la station de Lille-Lesquin. Les précipitations sont, en moyenne sur la région, conformes à la normale, elles ont lieu au cours de la 2^e décade. Le nombre de jours de fortes pluies est toutefois supérieur à la normale sur le littoral. Les cumuls mensuels sont plus importants de plus de 50% sur le littoral et du Valenciennois à la vallée de la Sambre. Par contre, par endroits dans le centre de la région, on note un déficit de 10 à 30%. L'ensoleillement est conforme à la normale dans la métropole lilloise et légèrement supérieur sur la côte (excédent de 17% au Touquet). Les 2 premières décades, excepté du 9 au 11, sont globalement sous les nuages, mais la troisième est très ensoleillée. Les conditions sont souvent perturbées durant la 2^{ème} décade et le début de la 3^{ème}.

Une fin d'année qui connaît une exceptionnelle douceur sur une longue période

Pour octobre, après des premiers jours bien ensoleillés, la grisaille domine. Le début de mois reste un peu frais le matin, mais les maximales sont supérieures aux normales. Les températures chutent ensuite du 7 au 21 (sans gelées, mais avec quelques brumes et bancs de brouillards) et remontent en fin de mois, à partir du 26, grâce au vent de sud. Les pluies sont déficitaires (entre 45 et 75%) car même si elles sont fréquentes, elles sont souvent faibles. L'ensoleillement est lui aussi déficitaire dans les terres (80 à 90% de l'ensoleillement attendu), avec un record presque atteint au niveau de la station de Lille-Lesquin (18 jours très nuageux ou couverts), mais légèrement supérieur à la normale sur une large frange littorale.

Le mois de novembre est marqué par une grande douceur qui dure (grâce à un flux de sud-ouest) mais, contrairement au reste du pays, les précipitations sont excédentaires, l'ensoleillement déficitaire (10-25%) et les vents forts. Ces différences peuvent s'expliquer par le fait que la région est souvent située entre les hautes pressions situées plus au sud et le flux perturbé Nord-Atlantique. Des records de températures maximales pour un mois de novembre sont battus et dans une moindre mesure des températures minimales. La période la plus fraîche est relevée du 21 au 24 (seules températures négatives du mois). Les températures moyennes mensuelles entre la côte et l'intérieur des terres sont proches. Des vents forts sont relevés à partir du 13 (il y a entre 10 et 20 jours de vents supérieurs à 57 km/h sur la bordure côtière), des records sont même enregistrés sur plusieurs stations le 17 et le 21.



Le mois de décembre est historiquement chaud que ce soit au niveau de la région, de la France ou du monde. Les moyennes du mois sont 5 à 6°C supérieures aux normales de saison. La durée du phénomène est également remarquable. C'est également le 5^e mois le plus sec depuis 1958 (déficit de l'ordre de 50%). Les journées les plus pluvieuses sont celles du 11 et du 15. L'ensoleillement est plus important que la normale dans les terres (environ 30% de plus) mais la nébulosité sur les côtes est plus importante que pour un mois de décembre ordinaire. Le vent est présent l'essentiel du mois, sensible mais pas trop violent (il ne dépasse les 100 km/h que le 31 sur le Boulonnais et au Cap Gris-Nez). Les vents sont de secteur sud dans les terres à sud-ouest en bord de mer alors qu'habituellement en décembre ils sont plutôt de nord-est.

Bilan réalisé à l'aide des synthèses climatologiques mensuelles de Météo France.

Exploitation des résultats de mesures

Bilan métrologique

[Fonctionnement des préleveurs](#)

Le taux de fonctionnement représente le nombre de prélèvements effectifs sur le nombre de prélèvements prévus. Si ce taux est inférieur à 85% alors les calculs ne sont pas valides.

Les taux de fonctionnement annuels des quatre préleveurs sont supérieurs à 85%. Les résultats annuels sont donc exploitables pour la totalité des sites en 2015.

Le site des Huttes présente le meilleur taux de fonctionnement avec seulement deux moyennes indisponibles. Malgré un taux de fonctionnement plus élevé que Loon-Plage, le site de Petit-Fort-Philippe est le site qui dispose du nombre de moyennes mensuelles le plus bas. En effet, quatre moyennes sont indisponibles, l'absence de prélèvement est liée au blocage de la coupelle au moment de la rotation pour le changement de filtre. Le site de Gravelines a cumulé des blocages récurrents suite à une panne de la pompe d'aspiration, notamment en octobre.

Site	Taux de fonctionnement (en %)
Loon-Plage	86,8
Petit-Fort-Philippe	89
Les Huttes	93,4
Gravelines	90,1

Les taux de fonctionnement mensuels sont disponibles en annexe 4.

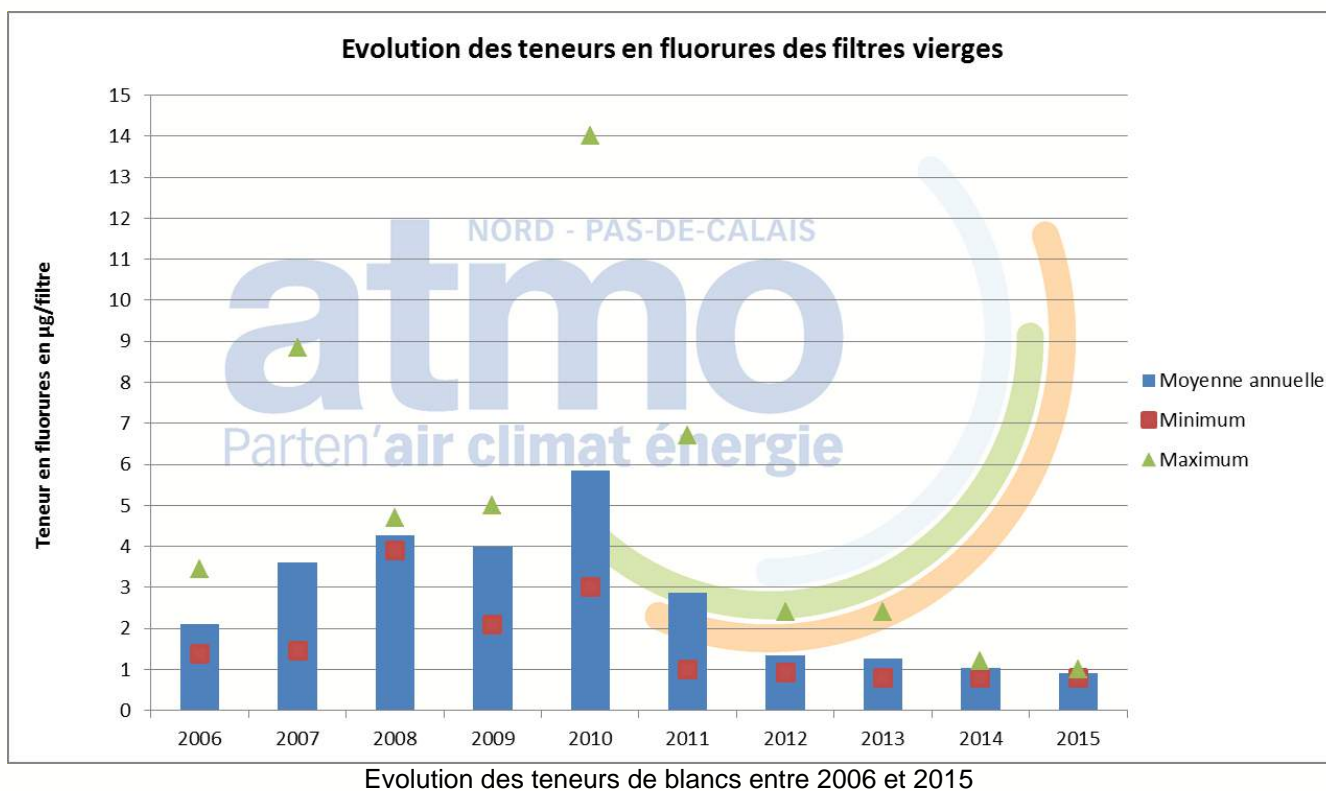
[Evolution des valeurs de blanc](#)

A partir de 2006, une dérive des valeurs de blanc a été constatée, les teneurs du filtre vierge (avant conditionnement et exposition) augmentant de manière régulière jusqu'à dépasser les valeurs retrouvées dans l'environnement. De plus, les valeurs de blanc n'étaient pas répétables pour un même lot (jusqu'à un facteur 3 sur un même lot). Des analyses de blanc de manière systématique et en quantité suffisante se sont avérées indispensables pour la garantie des résultats.



Chaque lot exposé fait donc l'objet d'une analyse de 4 filtres vierges, prélevés de manière aléatoire. Chaque filtre exposé est rattaché à son lot d'origine, cette traçabilité permet une correction adéquate des valeurs de fluorures après exposition. Lorsque les valeurs de fluorures, après déduction des valeurs de blanc, sont inférieures ou égales à la limite de détection (LD : 1 µg par filtre), les valeurs sont remplacées par LD.

A partir de 2010, les valeurs de blanc ont commencé à diminuer. Depuis 2014, elles sont stables et homogènes, autour de 1 µg par filtre. Le suivi se poursuit avec deux analyses de blanc par lot et avant conditionnement.



Repères réglementaires

Il n'existe pas de valeurs réglementaires concernant le fluor. Une comparaison des résultats est effectuée entre les sites pour l'année étudiée, les résultats annuels sont comparés entre eux depuis le début de la surveillance (1996).

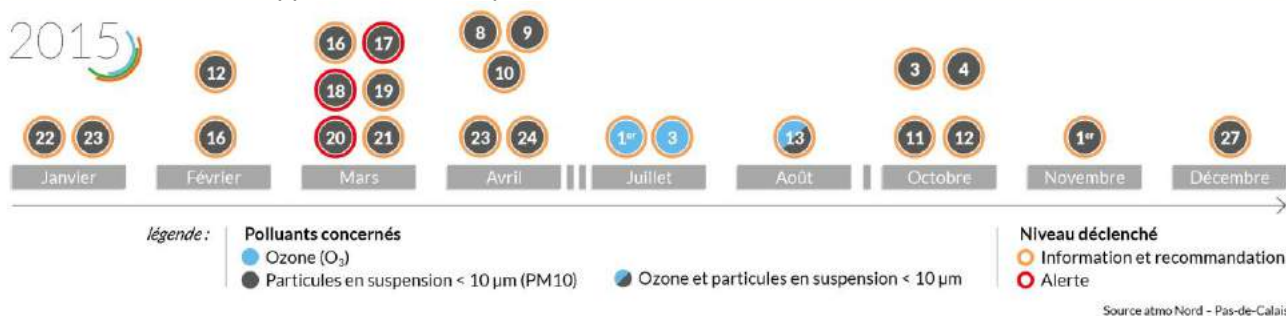
L'Organisation Mondiale de la Santé recommande de ne pas dépasser 1 µg/m³ en moyenne annuelle.



Episodes de pollution

Les départements du Nord et du Pas-de-Calais sont régulièrement touchés par des épisodes de pollution par les particules depuis plusieurs années. Ils font d'ailleurs partie des départements en cause dans le contentieux avec l'Union Européenne en lien avec les dépassements récurrents de la valeur limite journalière réglementaire pour les particules entre 2007 et 2012.

Les prélèvements pour la mesure des concentrations de fluorures étant réalisés sur la phase particulaire PM10, la prise en compte des épisodes de pollution particulaire est un élément déterminant dans l'analyse des concentrations et dans l'appréciation de l'impact des activités d'Alcan Rio Tinto.





Exploitation des résultats

Moyennes mensuelles et annuelles

Les données représentées dans le tableau suivant expriment les concentrations moyennes mensuelles dans l'air ambiant calculées à partir des masses de fluorures obtenues sur les filtres analysés (un prélèvement sur deux).

Résultats (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Loon-Plage	Petit-Fort-Philippe	Les Huttes	Gravelines
Janvier	0,027	0,010	ND	0,005
Février	0,025	0,010	0,009	0,015
Mars	0,037	0,016	0,026	0,030
Avril	ND	ND	0,049	0,072
Mai	0,013	0,011	ND	0,013
Juin	0,027	0,021	0,038	0,055
Juillet	0,019	ND	0,021	0,014
Août	0,023	0,017	0,022	ND
Septembre	0,022	0,019	0,028	ND
Octobre	0,023	ND	0,034	ND
Novembre	ND	0,014	0,014	0,018
Décembre	ND	ND	0,015	0,017
Moyenne annuelle	0.024	0.017	0.023	0.024

Concentrations moyennes mensuelles et annuelle en 2015

ND : non déterminé (taux de fonctionnement mensuel inférieur à 85%)

Avis et interprétation :

Les quatre sites présentent des **moyennes annuelles globalement très basses**. Elles sont quasi-équivalentes, **proches** pour les sites de **Loon-Plage, Les Huttes et Gravelines**. La moyenne du site de **Petit-Fort-Philippe** est **inférieure** aux autres sites et constitue le minimum annuel.

Le site de **Loon-Plage** enregistre sa valeur **moyenne mensuelle maximale en mars**, en lien avec une valeur maximale 48 heures à la fin du mois (prélevée le 31 mars et le 1^{er} avril).

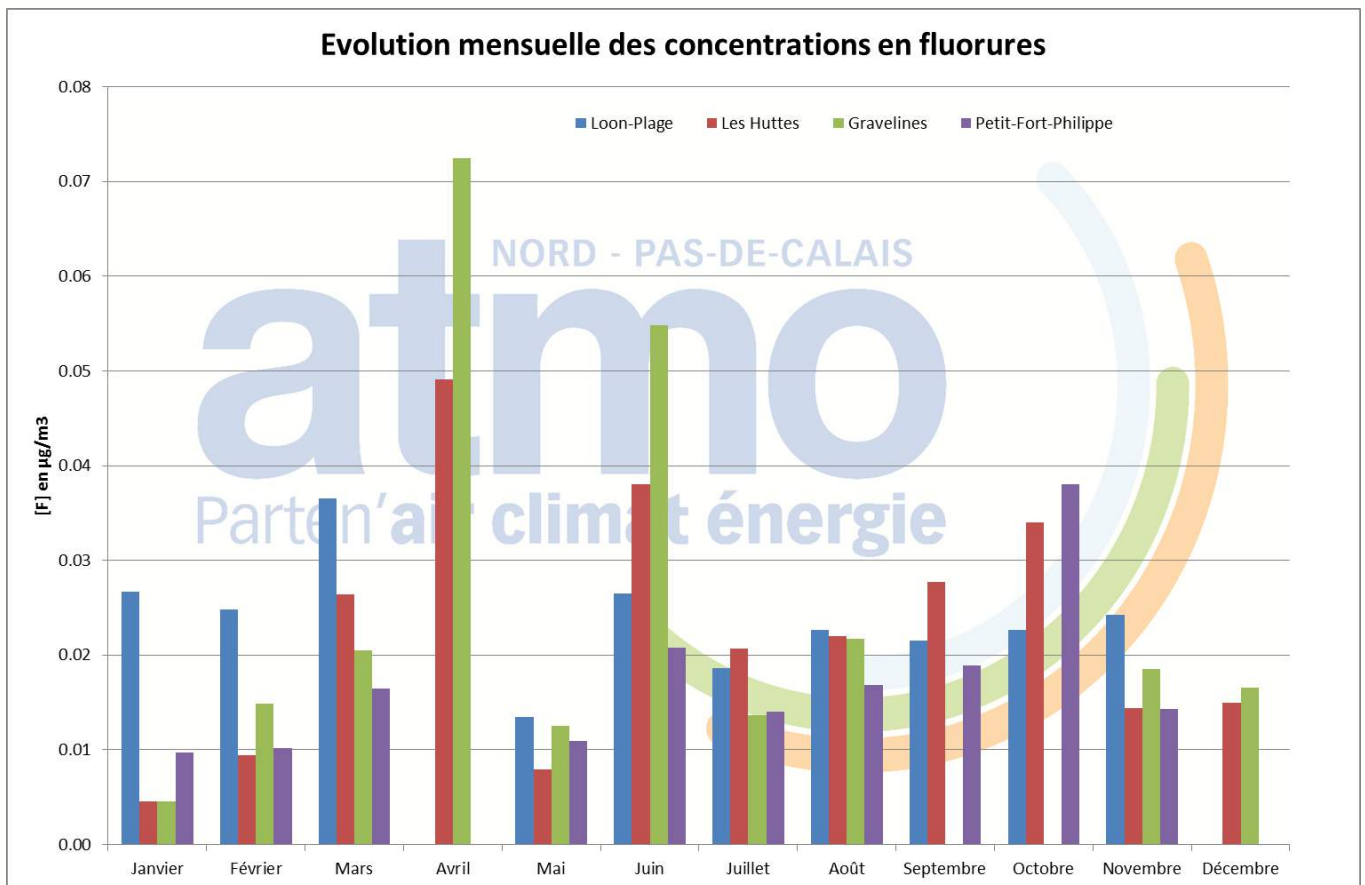
Les sites de **Gravelines et des Huttes** enregistrent leur moyenne maximale mensuelle le même mois, en **avril**. Elles sont toutes deux supérieures au maximum mensuel de Loon-Plage. Le site de **Gravelines** enregistre une **valeur nettement supérieure** aux autres sites, de plus du double de Loon-Plage. Le site se caractérise, en



effet durant le mois, par trois prélèvements de concentrations élevées. Le site des Huttes enregistre également deux valeurs de pointe en avril.

Le **maximum mensuel** de **Petit-Fort-Philippe** est de l'ordre de grandeur des **valeurs moyennes** des autres sites de mesure. Sa valeur ponctuelle maximale est relevée en **octobre** et reste bien **en-deçà des maxima relevés sur les autres sites**.

Evolutions mensuelles



Concentrations moyennes mensuelles en 2015

Les **concentrations** sont assez **disparates d'un site à l'autre selon les mois**. Durant les **deux premiers mois** de l'année, les **résultats** sont assez **faibles** sur les sites de mesure situés à l'**ouest de l'usine**. L'absence ou la faible fréquence de vent de Nord-Est, conjuguées à des précipitations excédentaires, expliquent ces résultats assez bas. Les conditions météorologiques du même type rencontrées lors du mois de mai se traduisent également par des faibles concentrations moyennes pour les mesures disponibles. Les données ponctuelles pour le site des Huttes (moyenne mensuelle non représentative) durant cette période sont également très basses. Une **hausse** est constatée durant les mois d'**avril** et **juin**. La **seconde moitié** de l'année se caractérise par des **concentrations moyennes moins variables**, sauf pour le site des Huttes en hausse constante entre août et octobre. La **fin d'année** se distingue par des **concentrations plus faibles**, en lien avec des conditions météorologiques particulières (vents forts orientés Sud-Ouest).

On identifie des périodes où les concentrations sont en hausse :

- Le premier trimestre et notamment le mois de mars pour Loon-Plage
- Les mois d'avril et de juin pour les Huttes, Gravelines et pour Petit-Fort-Philippe



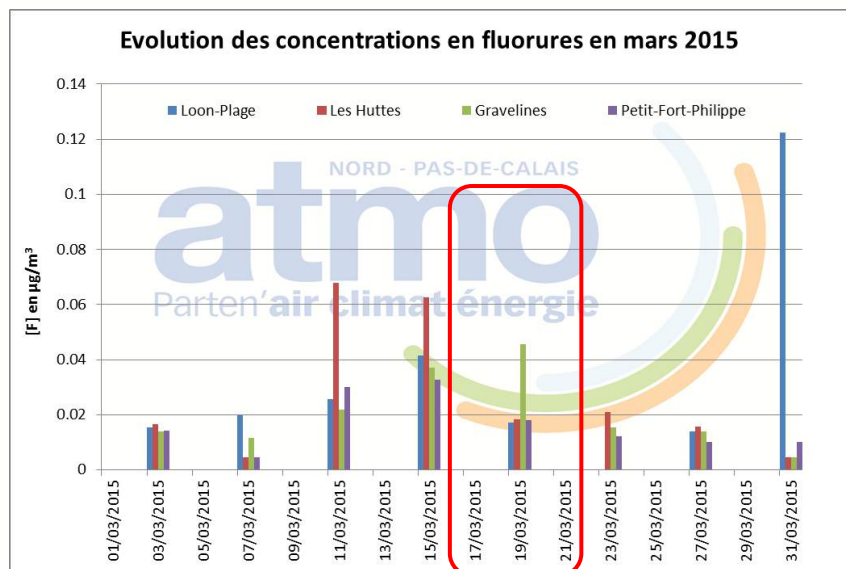
Analyses de mois remarquables

Contrairement à l'année 2014, l'épisode de pollution qu'ont connu les départements du Nord et du Pas-de-Calais en mars 2015 (du 16 au 21 mars, en rouge sur le graphique) n'a pas eu d'impact significatif sur les concentrations en fluorures sur les sites de mesure. L'analyse des résultats de mars 2014 avait montré un impact de l'activité de l'usine sur les concentrations ambiantes mais conjugué à une hausse des concentrations en fluorures, notamment sur les sites non influencés, due à l'apport extra-régional probable de particules chargées en fluorures.

Même si on note une élévation des concentrations durant la période de l'épisode de pollution de 2015, elles restent nettement moins élevées que celles mesurées en 2014 (voir le bilan 2014).

Ces résultats sont en relation avec la nature des particules rencontrées durant cet épisode : les analyses ayant trait à la composition physico-chimique des particules ont montré une prépondérance de particules secondaires.

Evolution des concentrations en fluorures en mars 2015 sur les sites de mesures



L'absence de bonnes conditions de dispersion est probablement la cause de la hausse du niveau de fond en fluorures autour du 15 mars 2015. Cette hausse est attribuable aux sources locales, dont Rio Tinto fait partie.

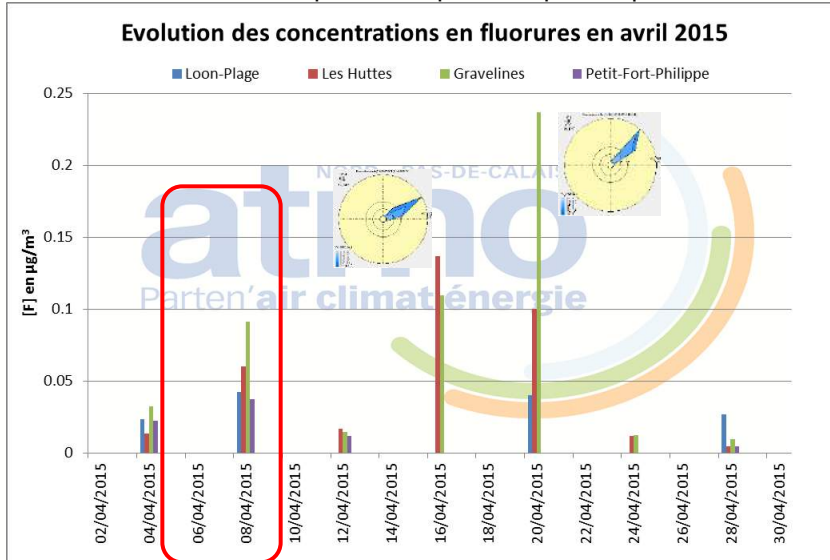
Le maximum mensuel pour le site de **Loon-Plage** est enregistré durant cette période, en lien avec une valeur ponctuelle particulièrement élevée sur le prélèvement des **31 mars / 1^{er} avril** (prélèvement de 48 heures). L'orientation du vent au secteur Nord – Ouest indique **un impact de l'activité d'Alcan Rio Tinto** sur les concentrations relevées.

Rose des vents – journées du 31 mars et du 1^{er} avril 2015



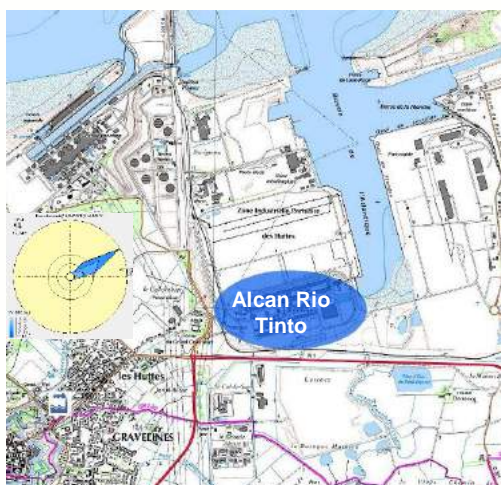


Pour le mois d'**avril**, les données mensuelles des sites de Petit-Fort-Philippe et de Loon-Plage ne sont pas disponibles, faute de taux de fonctionnement suffisant. C'est pour cette période que les **sites de Gravelines et des Huttes** enregistrent leur maximum mensuel. Une première hausse est enregistrée sur les deux sites les 8 et 9 avril. Elle est également constatée, dans une moindre mesure, sur les données disponibles sur les sites de Petit-Fort-Philippe et de Loon-Plage. Cette élévation se déroule alors que les conditions météorologiques favorisent l'accumulation des polluants : vents faibles, pressions élevées et fortes amplitudes thermiques ayant un impact sur les hauteurs de couche limite. Les départements du Nord et du Pas-de-Calais se trouvent d'ailleurs à ces dates en épisode de pollution par les particules en suspension.



Une **seconde valeur de pointe** est détectée au cours du mois et dépassant les valeurs enregistrées en début de période. Elle est relevée les **16 et 17 avril** pour le site des **Huttes** et les **20 et 21 avril** pour **Gravelines**. La valeur détectée à Gravelines correspond au **maximum** en concentration pour l'ensemble des sites en 2015.

Aucun épisode de pollution par les particules n'est déclenché sur ces quatre journées, même si on constate des hausses des concentrations des moyennes journalières en particules PM10.



Rose des vents – journées des 16 et 17 avril 2015

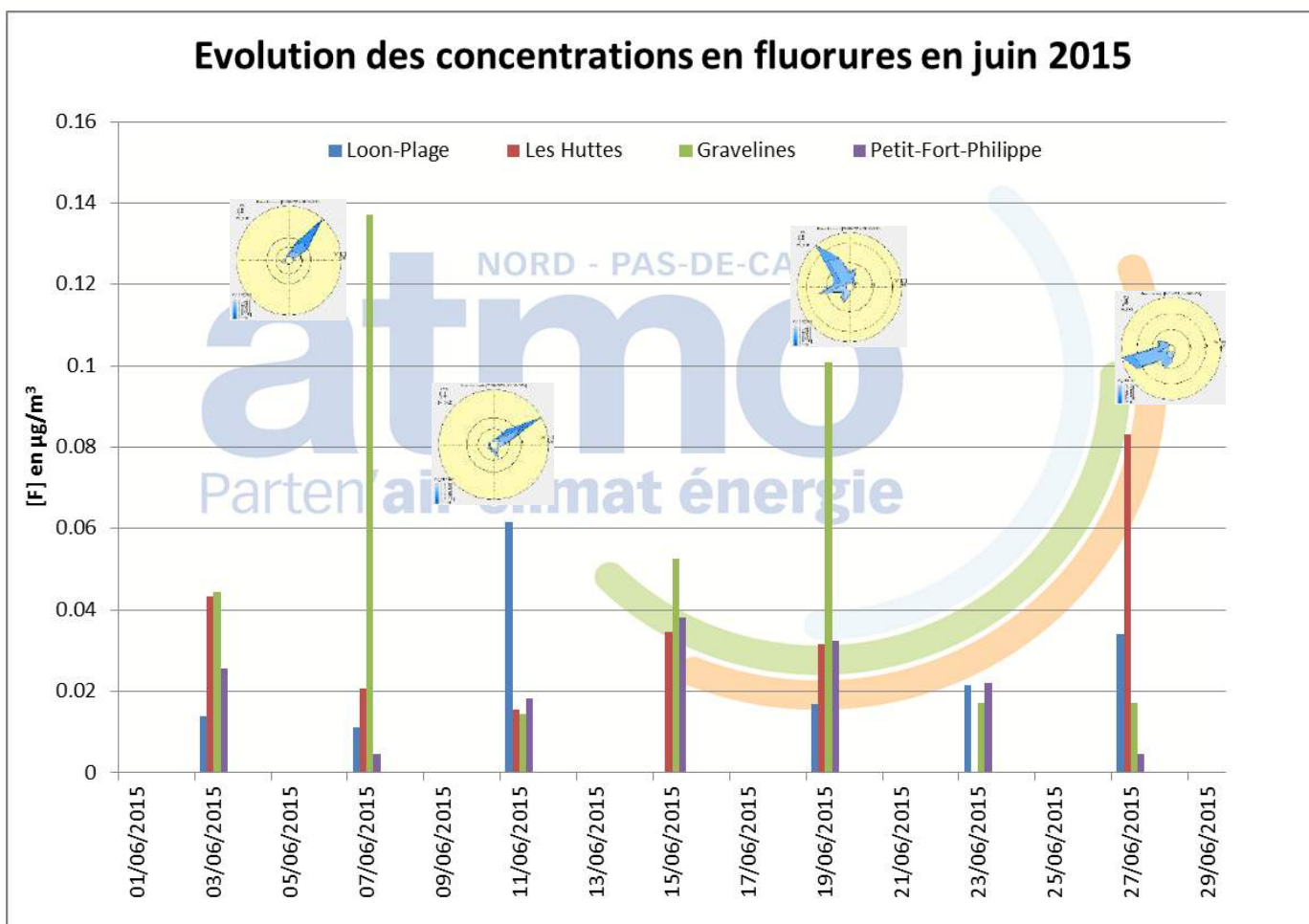
La rose des vents établie pour les journées des **16 et 17 avril** montre une direction dominante au secteur Est-Nord-Est. Cette direction se traduit sur **le site des Huttes** par une **influence du site d'Alcan Rio Tinto**.



Rose des vents – journées des 20 et 21 avril 2015

La rose des vents établie pour les journées des **20 et 21 avril** montre une direction dominante au secteur Nord-Est. Cette direction se traduit sur **le site de Gravelines** par une **influence du site d'Alcan Rio Tinto**.

Enfin, concernant les valeurs élevées du mois de **juin**, les conclusions divergent selon les sites.



Concernant le site de **Gravelines**, on relève deux valeurs de pointe :

- Une première les **7 et 8 juin**, associée à des vents de secteur Nord-Est, **impliquant de fait l'activité du site Alcan Rio Tinto**,



- Une seconde, moins importante, les **19 et 20 juin**, associée à des vents dominants de secteur Nord-Ouest. Compte tenu de la direction dominante, **le site d'Alcan Rio Tinto ne peut être à l'origine** de cette valeur. La **source d'émissions n'a pu être identifiée**.

Concernant le site de **Loon-Plage**, une valeur élevée est relevée les **11 et 12 juin**, alors que la rose des vents point le secteur Nord-Est. **L'activité d'Alcan Rio Tinto ne peut donc pas être à l'origine** de cette concentration.

Enfin, les **27 et 28 juin**, une valeur élevée est enregistrée **aux Huttes**, par vent de Sud-Ouest. Le site d'Alcan étant situé au secteur Est-Nord-Est du point de mesure des Huttes, **la concentration mesurée durant les deux jours ne peut pas être attribuée à son activité**. La source responsable n'a pas pu être identifiée.

[Comparaison aux données nationales disponibles](#)

Les résultats des sites de mesure ont été comparés, à titre indicatif, aux résultats de suivi de deux sites industriels, suivi assuré par atmo Poitou Charentes. L'association agréée de surveillance de la qualité de l'air effectue, chaque année depuis 1998 à Roumazières – Loubert (Charente), des campagnes de mesure de fluorures à proximité de deux entreprises de fabrication de tuiles, émettrices de fluor (contenu dans l'argile utilisé comme matière première et s'évaporant à la cuisson des tuiles).

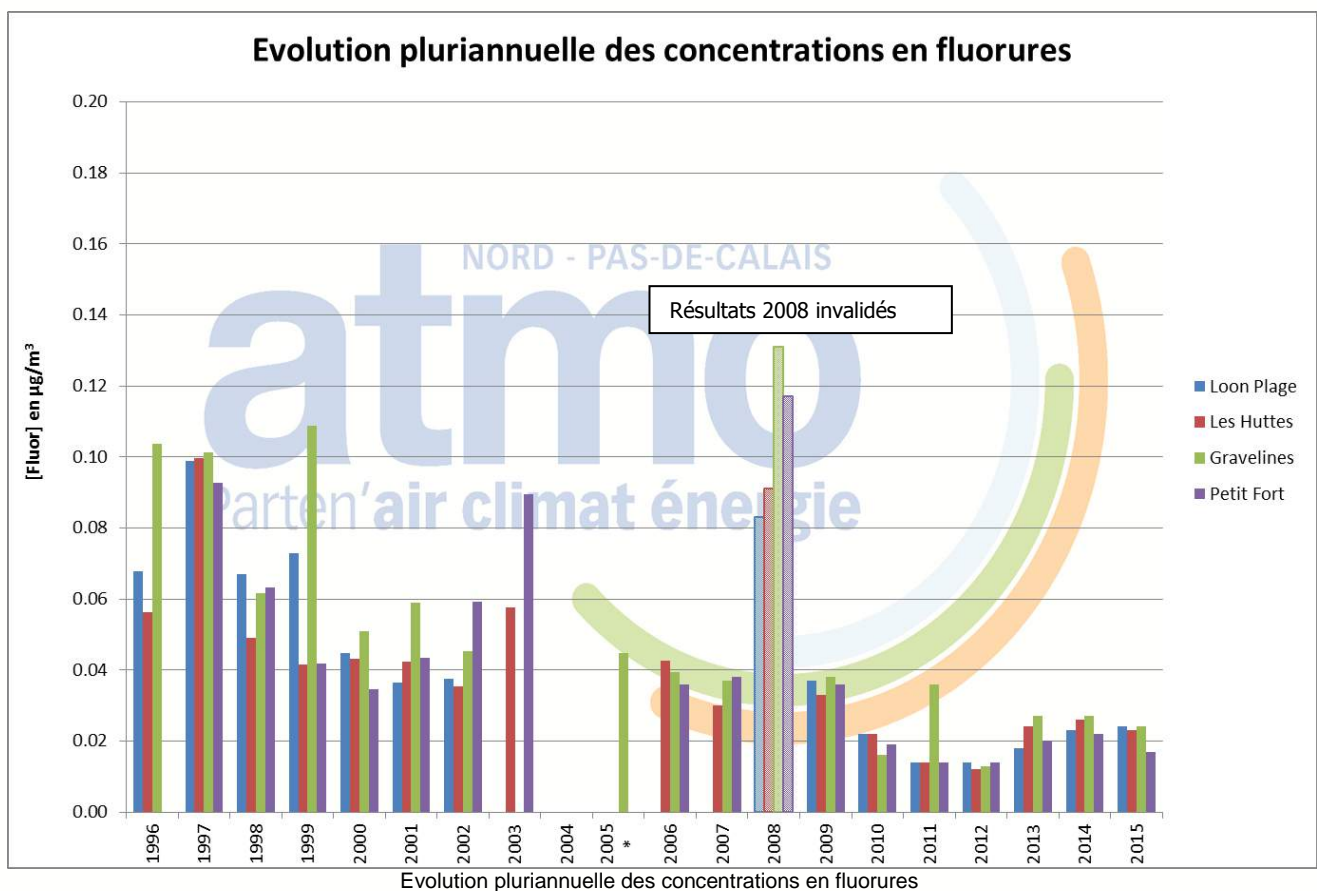
Les résultats en proximité du site industriel d'Alcan Rio Tinto sont inférieurs aux mesures disponibles en Charente¹ pour lequel la moyenne est estimée à 0.11 µg/m³ (surveillance non continue). L'écart entre les résultats peut s'expliquer par la distance des points de mesure à l'émission, la fréquence des vents plaçant les sites de mesure sous le vent du site industriel et enfin les quantités de fluorures émises ainsi que le type de rejet (diffus ou canalisé).

¹ Etude des concentrations de fluorures dans l'air ambiant sur Roumazières-Loubert en 2015, ref: IND_INT_15_002 ; http://www.atmo-poitou-charentes.org/IMG/pdf/Roumazieres-Loubert_-_rapport_annuel_2015.pdf



EVOLUTION PLURIANNUELLE

Comme évoqué précédemment, les résultats de l'année 2008 ont été invalidés, en raison de valeurs de blanc élevées, voire supérieures aux valeurs dans l'environnement. La hausse des concentrations amorcée en 2013 et poursuivie en 2014 s'est interrompue en 2015, année pour laquelle on enregistre une légère baisse des concentrations sur les sites de mesure. Le site de Petit-Fort-Philippe se détache plus nettement des autres sites, avec la baisse la plus significative. La concentration annuelle reste stable sur Loon-Plage par rapport à 2014. Les niveaux moyens sont cependant inférieurs aux concentrations relevées à la fin des années 1990. Ces valeurs sont bien inférieures à la valeur guide de l'OMS de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.





CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le suivi des concentrations en fluorures en proximité de Rio Tinto Alcan a été confié à atmo Nord – Pas-de-Calais depuis sa mise en place en 1996. Le rapport présente les résultats de suivi de l'année 2015.

La surveillance a évolué depuis sa mise en place (fréquence de prélèvement, laboratoire d'analyse, durée de prélèvement ...). En 2014, à la demande de l'industriel, la fréquence d'analyse a été modifiée au cours du mois d'août. Un filtre sur deux est désormais analysé, le second filtre étant conservé par le laboratoire. En cas d'incident ou de valeurs élevées, l'analyse du second filtre peut être effectuée à posteriori.

En ce qui concerne les conditions météorologiques, l'année 2015 s'inscrit dans la suite de l'année 2014, avec une année particulièrement douce, enregistrant de nouveau une température moyenne supérieure aux normales. Les précipitations sont excédentaires, quelques mois sont particulièrement arrosés (janvier, février, août et novembre). On relève, encore cette année, des mois enregistrant très peu voire pas de vents de secteur Nord-Est (janvier, novembre et décembre). Ces conditions ont favorisé une bonne qualité de l'air, diminuant ainsi le nombre d'épisodes de pollution.

Les moyennes annuelles en fluorures sont quasi-égales sur trois des sites de mesure, le site de Petit-Fort-Philippe se distinguant avec une moyenne plus faible. Elles sont inférieures à la valeur guide de l'OMS, et sont en baisse par rapport à 2014, excepté sur Loon-Plage où la moyenne annuelle est stable par rapport à 2014. L'étude des valeurs remarquables montre un impact de l'activité de Rio Tinto sur l'ensemble des sites de mesure. Cependant, des hausses de concentrations ponctuelles peuvent être enregistrées, alors que les sites de mesure ne se trouvent pas sous les vents du site industriel et qu'aucun épisode de pollution n'est constaté. C'est le cas pour les sites de Gravelines et de Loon-Plage durant le mois de juin. Les sources n'ont pas été identifiées.

La surveillance des fluorures se poursuit en 2016 sur les mêmes sites de prélèvement, selon les mêmes modalités d'échantillonnage.

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

www.atmo-npdc.fr





ANNEXES



Annexe 1 : Glossaire

µg/m³ : microgramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ milligramme de polluant par mètre cube d'air}$.

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

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.

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 : SO₂, NO₂, O₃ et PM10.

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

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

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

mg/m³ : milligramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ g}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ gramme de polluant par mètre cube d'air}$.

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/m³ : nanogramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ ng}/\text{m}^3 = 0,000001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,000001 \text{ milligramme de polluant par mètre cube d'air}$.

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 µm.

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

Polluant primaire : polluant directement émis par une source donnée.

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

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



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 2015, 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 **6 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 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.



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.



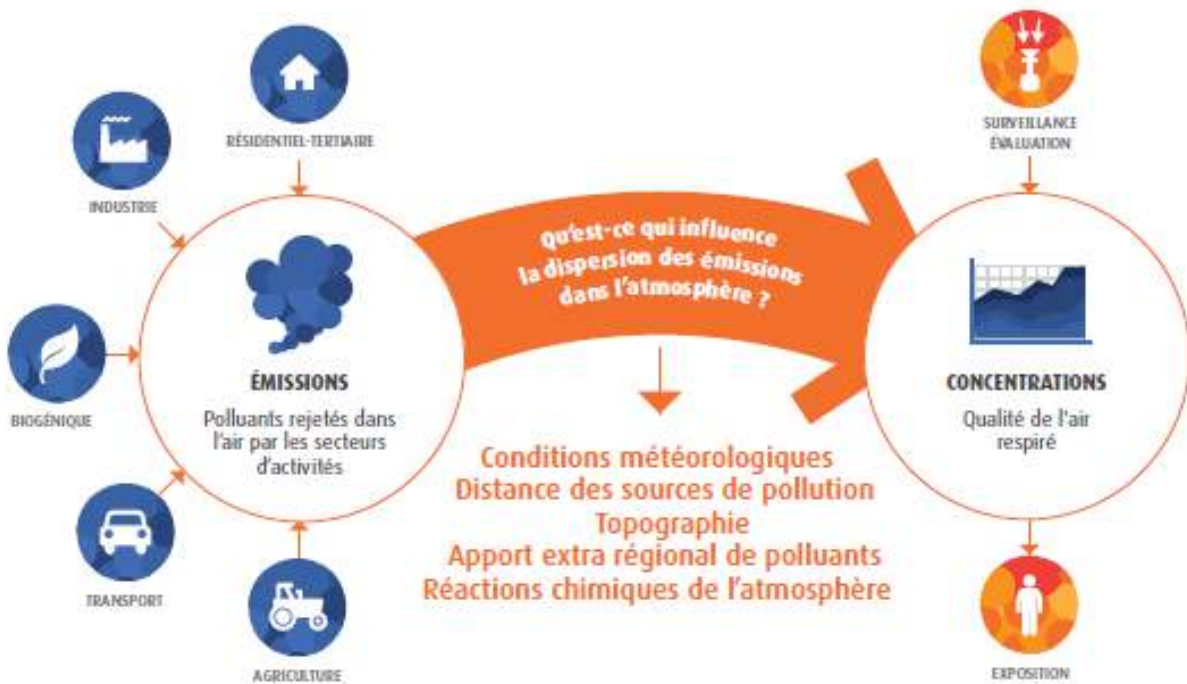
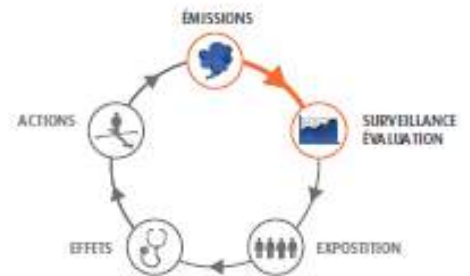
Atmo Nord-Pas-de-Calais sous-traite les analyses à des laboratoires certifiés, qui participent aux campagnes d'inter-comparaison mises en œuvre par le LCSQA :

- 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 : Taux de fonctionnement

Les données délivrées par le dispositif de mesures des polluants atmosphériques sont systématiquement validées puis agréées 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 85%** 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.

Les taux de fonctionnement mensuels sont disponibles dans les tableaux suivants.

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



Loon Plage	2015	Taux de fonctionnement	Moyenne mensuelle	Max mensuel	Tx F annuel	Moyenne annuelle
	Janvier	100%	0.027	0.107	86.8%	0.024
	Février	100%	0.025	0.063		
	Mars	88%	0.037	0.122		
	Avril	57%	ND	0.043		
	Mai	88%	0.013	0.019		
	Juin	86%	0.027	0.062		
	Juillet	88%	0.019	0.025		
	Août	100%	0.023	0.046		
	Septembre	100%	0.022	0.040		
	Octobre	88%	0.023	0.039		
	Novembre	75%	ND	0.041		
	Décembre	71%	ND	0.038		

Les Huttes	2015	Taux de fonctionnement	Moyenne mensuelle	Max mensuel	Tx F annuel	Moyenne annuelle
	Janvier	75%	ND	0.005	93.4%	0.023
	Février	100%	0.009	0.017		
	Mars	100%	0.026	0.068		
	Avril	100%	0.049	0.137		
	Mai	75%	ND	0.012		
	Juin	86%	0.038	0.083		
	Juillet	100%	0.021	0.059		
	Août	100%	0.022	0.051		
	Septembre	100%	0.028	0.110		
	Octobre	100%	0.034	0.074		
	Novembre	100%	0.014	0.021		
	Décembre	86%	0.015	0.025		



Gravelines	2015	Taux de fonctionnement	Moyenne mensuelle	Max mensuel	Tx F annuel	Moyenne annuelle
	Janvier	100%	0.005	0.005	90.1%	0.024
	Février	100%	0.015	0.038		
	Mars	100%	0.020	0.046		
	Avril	100%	0.072	0.237		
	Mai	100%	0.013	0.033		
	Juin	100%	0.055	0.137		
	Juillet	100%	0.014	0.030		
	Août	75%	ND	0.047		
	Septembre	43%	ND	0.043		
	Octobre	63%	ND	0.026		
	Novembre	100%	0.018	0.023		
	Décembre	100%	0.017	0.030		

Petit Fort	2015	Taux de fonctionnement	Moyenne mensuelle	Max mensuel	Tx F annuel	Moyenne annuelle
	Janvier	100%	0.010	0.046	89.0%	0.017
	Février	100%	0.010	0.022		
	Mars	100%	0.016	0.033		
	Avril	57%	ND	0.037		
	Mai	100%	0.011	0.027		
	Juin	100%	0.021	0.038		
	Juillet	75%	ND	0.020		
	Août	88%	0.017	0.035		
	Septembre	100%	0.019	0.046		
	Octobre	75%	ND	0.081		
	Novembre	100%	0.014	0.022		
	Décembre	71%	ND	0.032		



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