

2007

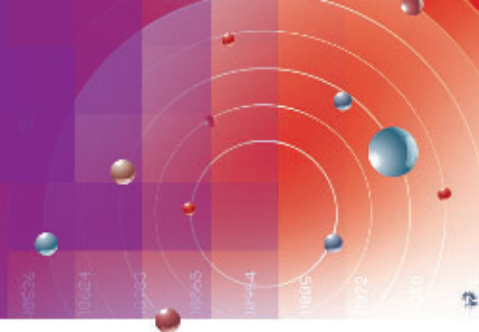


# Bilan de la qualité de l'air

## > Les résultats de la qualité de l'air en 2007

### > 15 fiches

- Bilan météorologique
- Indice Atmo
- Bilan de la qualité de l'air
- Résultats des mesures :**
- du dioxyde de soufre
- des oxydes d'azote
- de l'ozone
- des poussières en suspension
- du monoxyde de carbone
- des métaux toxiques
- du Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (BTEX)
- des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)
- des poussières sédimentables, fluor, radioactivité
- des pesticides
- des pollens
- en air intérieur



## Un hiver "printanier"...

Le mois de janvier 2007 restera le plus doux des 60 dernières années. Les températures moyennes ont dépassé de plus de 3 degrés les normales saisonnières (+ 4,1 °C sur Lesquin, + 3,3 °C sur Boulogne-sur-Mer). Les précipitations sont normales pour la saison, les vents sont globalement orientés ouest à sud-ouest et relativement forts. Il faut attendre la troisième décennie pour voir les premières gelées de l'année.

La douceur se poursuit en février, mois beaucoup plus arrosé que le précédent (environ deux fois plus que la normale). On enregistre sur Lesquin, 21 jours de précipitations sur 28 ! Les températures sont élevées pour la saison (plus 3 °C par rapport à la normale) et les vents sont forts, même si les rafales sont moins prononcées qu'en janvier.

Le mois de mars débute sur le même schéma que le mois précédent, puis les précipitations se dissipent et laissent place à un ensoleillement plus important et des températures plus agréables. Le printemps s'annonce à partir du 26, avec une remontée des températures et un temps ensoleillé. En moyenne, le mois de mars est plus doux que la normale, l'écart de température est, cette fois-ci, moins élevé (+ 1,5 °C environ sur Boulogne-sur-mer et Lesquin).

## ... Et l'été en avril ?

Le printemps 2007 a démarré par des conditions de sécheresse et d'ensoleillement exceptionnelles. Au cours du mois d'avril à Lesquin, le cumul de précipitations a été nul, et la température moyenne supérieure de 5 °C à la normale alors que l'ensoleillement atteignait une valeur record, supérieure à la moyenne d'un mois de juillet ou août.

Le reste du trimestre est en totale opposition avec cette période. Le changement de temps s'est produit vers le 8 mai avec la mise en place d'une circulation océanique d'ouest. Par conséquent, mai a été très arrosé et légèrement plus doux que la moyenne, et marqué par des vents d'ouest assez forts. Juin reste dans la même ambiance humide, avec un record de précipitations de 119,6 mm à Boulogne-sur-Mer au lieu de 52 mm dans la normale. Malgré un déficit d'ensoleillement important, la température moyenne de juin est supérieure à la normale (17,3 contre 15,5 à Lesquin).



## Un bel été... pour la qualité de l'air !

Si le mois de juin avait atteint des records de pluie, juillet n'est pas en reste avec des cumuls de précipitations très excédentaires et atteignant, à cause de fortes pluies orageuses, localement 150 à 190 mm au lieu des 50 à 60 mm habituels. Les températures ont été inférieures aux normales et l'ensoleillement déficitaire sur l'ensemble de la région pour le troisième mois consécutif.

Dans la lignée de juillet, août est remarquable de par un caractère nettement plus frais et moins ensoleillé que d'habitude. Seules les précipitations ont eu tendance à s'approcher des normales (54,8 mm contre 49,4 mm dans la normale à Boulogne-sur-mer).

Septembre marque un retour à des conditions de précipitations habituelles ou inférieures aux normales et des températures moyennes et minimales à peu près équivalentes aux références. L'ensoleillement reste déficitaire (120 heures sur 142 attendues à Lesquin).

## Les premières offensives de l'hiver

Octobre 2007 a été soumis à un régime anticyclonique, ce qui s'est traduit par des brouillards en début de mois (10 jours avec brouillard à Lesquin), de la grisaille accompagnée de fraîcheur et un certain déficit général de précipitations. Les températures sont légèrement inférieures ou égales aux normales.

Novembre a commencé par des températures douces, un temps gris mais avec peu de précipitations, puis a progressivement fraîchi jusqu'aux premières gelées qui sont apparues le 16 dans l'intérieur. Les précipitations sont déficitaires, et globalement les températures moyennes sont légèrement supérieures aux normales (8,4 °C contre 8,1 à Boulogne-sur-mer). Le dernier mois de l'année se caractérise par une première décennie douce et pluvieuse, puis l'installation d'un temps anticyclonique froid avec des brouillards et inversions de température dans la deuxième décennie. On a relevé ainsi 11 jours avec gelée à Lesquin, et 8 à Boulogne-sur-Mer. Les pluies et les températures sont conformes aux normales, mais l'insolation est largement excédentaire compte tenu des conditions anticycloniques.

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



Station météo

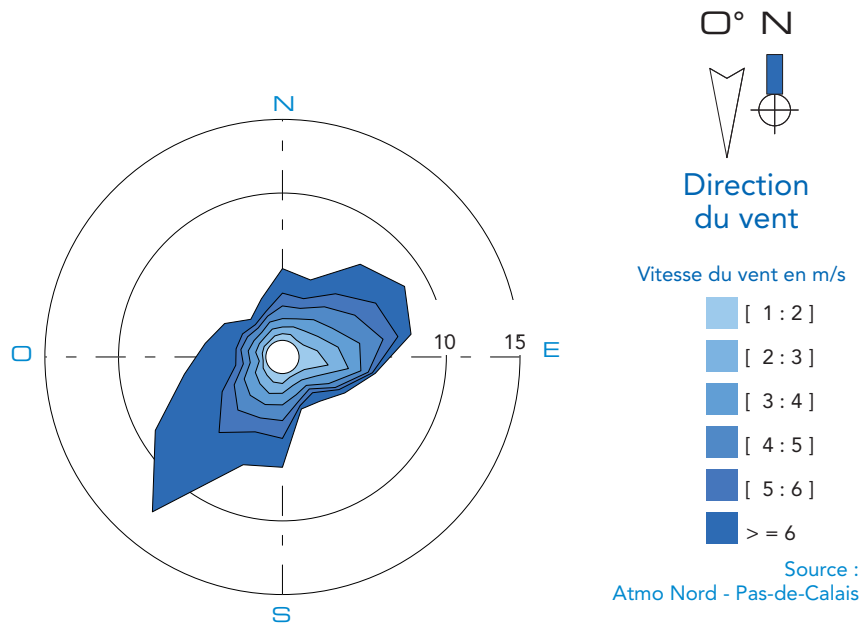
# BILAN METEO EN 2007

## Comment lire la rose des vents ?

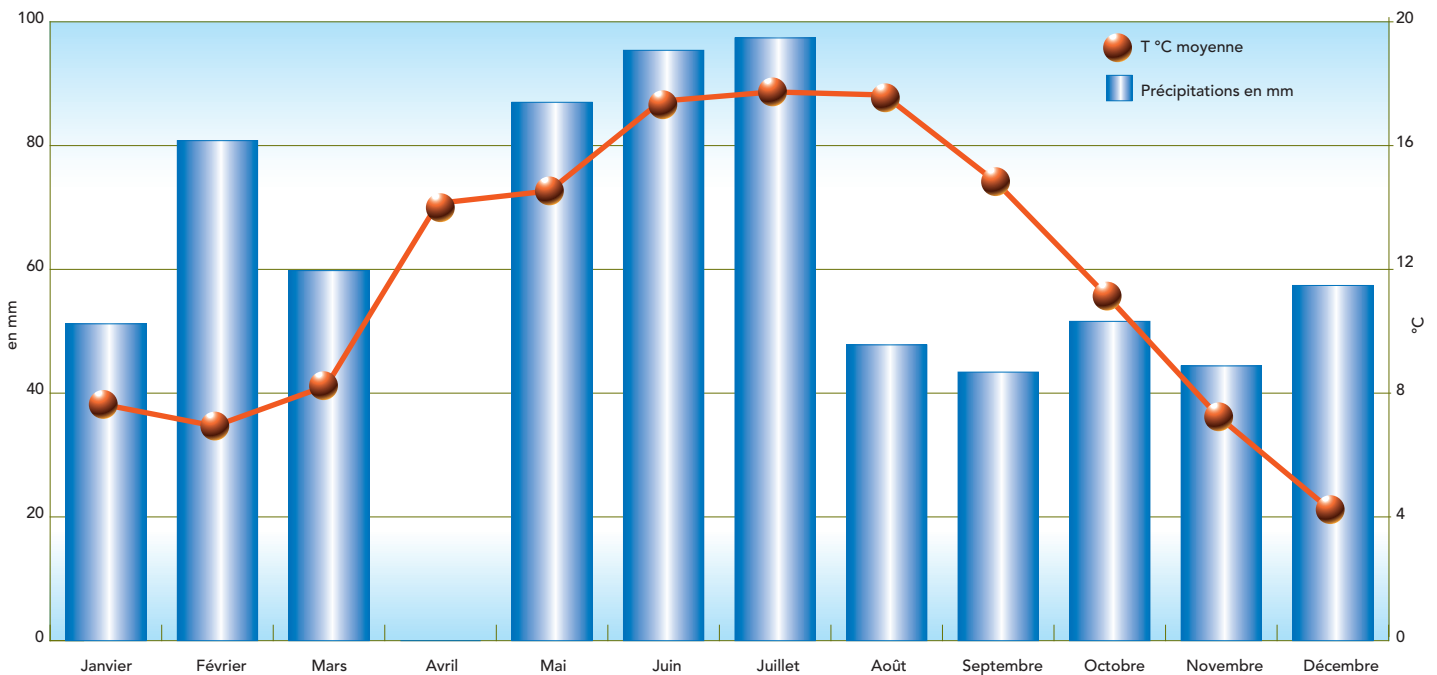
Il s'agit d'une représentation utilisée pour repérer les fréquences des directions d'où vient le vent, et éventuellement les fréquences des vitesses pour chaque secteur, sur un site de mesure donné.

Par exemple, sur cette rose des vents établie à l'aide d'un anémomètre girouette situé à Boulogne-sur-Mer, le vent a soufflé en venant du sud-ouest pendant environ 13 % de l'année, soit 1 054 heures ou 44 jours cumulés.

Rose des vents de Boulogne-sur-Mer en 2007

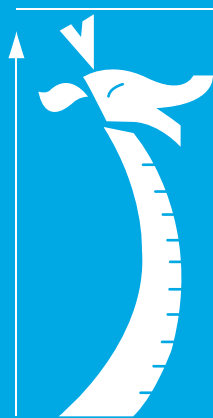


Températures et précipitations mensuelles à Lesquin en 2007 (source : Météo France)



# L'INDICE Atmo EN 2007

L'indice Atmo est l'indice global pour caractériser la qualité de l'air d'une agglomération. Il est calculé quotidiennement à partir des mesures des stations urbaines et périurbaines pour les quatre polluants suivants : ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, poussières en suspension. Il est gradué de 1 à 10 de très bon à très mauvais.



Indice	Qualificatif
10	Très mauvais
9	Mauvais
8	Mauvais
7	Médiocre
6	Médiocre
5	Moyen
4	Bon
3	Bon
2	Très bon
1	Très bon

L'indice Atmo est un indicateur journalier de la qualité de l'air qui a été développé par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) et par l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie).

Cet indice journalier permet de traduire la qualité de l'air d'une agglomération urbaine de plus de 100 000 habitants.

L'indice Atmo répond à une demande d'information du public et constitue un indicateur représentatif de la qualité de l'air globale sur l'ensemble d'une agglomération. Par conséquent, il n'a pas pour vocation de mettre en évidence certaines situations particulières et les pointes localisées de pollution.

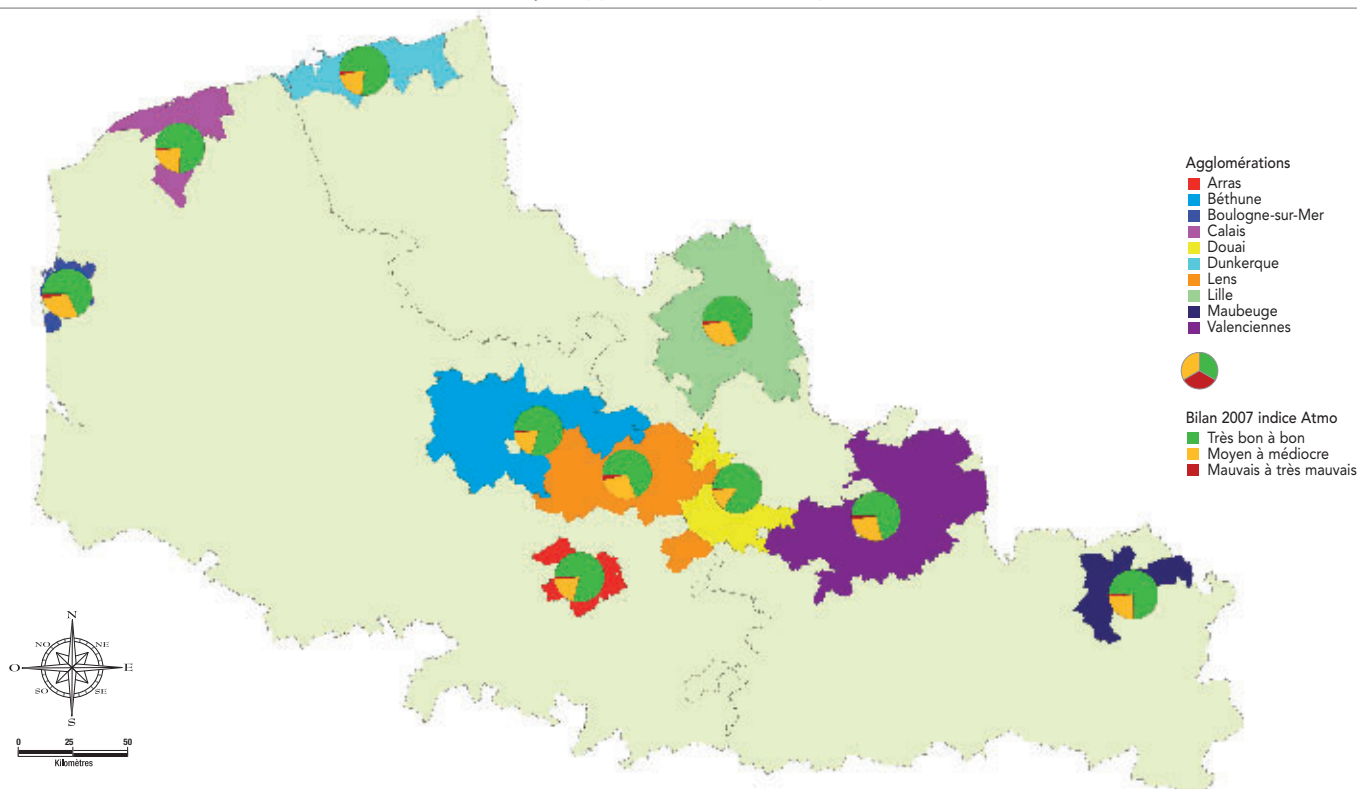
## Bilan 2007

L'indice Atmo a été bon à très bon plus de 74 % de l'année sur l'ensemble des agglomérations de la région, en 2007. Les polluants les plus fréquemment responsables de l'indice sont l'ozone et les poussières en suspension (46 % pour ces deux polluants).

Les indices moyens à médiocres ont été observés globalement pendant 24 % du temps et les indices mauvais à très mauvais plus de 2 %.

L'agglomération de Lille dénombre le plus d'indices mauvais à très mauvais (4 %), et l'agglomération de Béthune, quant à elle, totalise le plus d'indices bons à très bons (79 %).

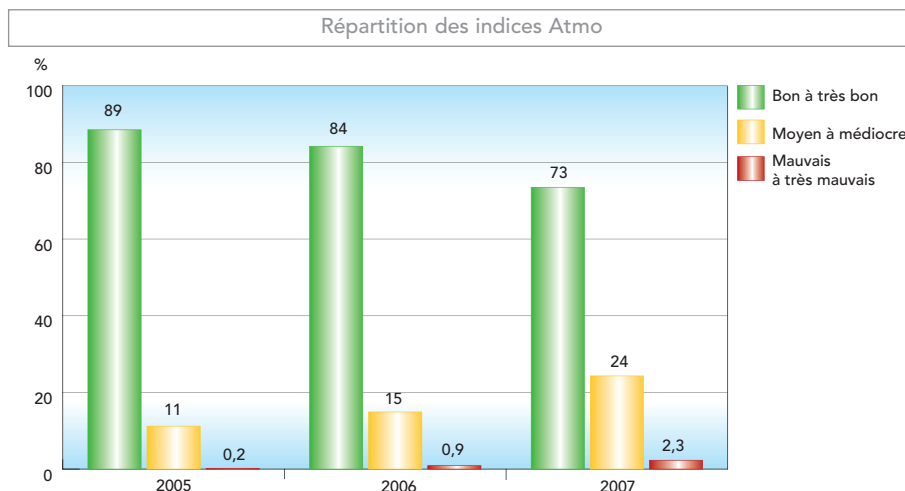
Bilan 2007 des indices Atmo par agglomération dans la région Nord - Pas-de-Calais



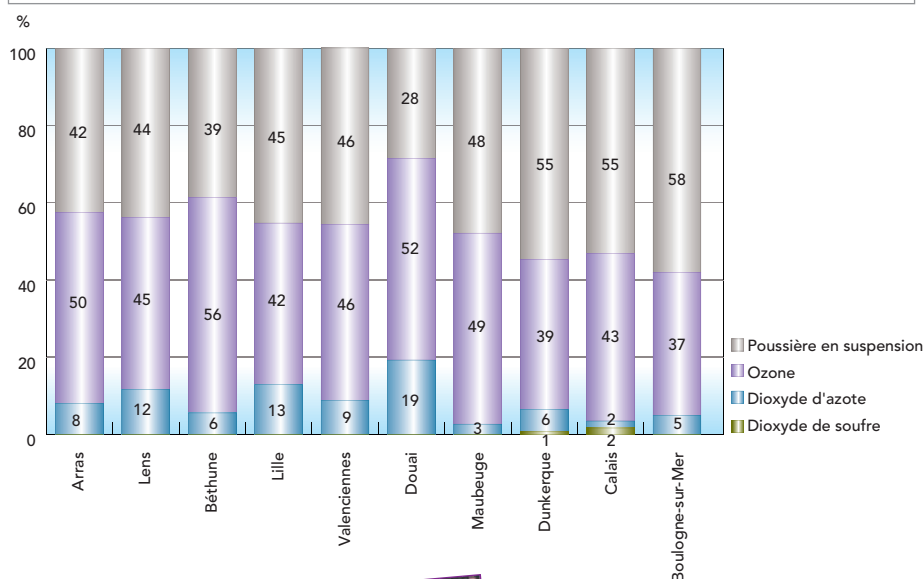


# L'INDICE Atmo EN 2007

Comparativement aux 2 années précédentes, la qualité de l'air s'est nettement dégradée en 2007, avec des indices moyens à très mauvais plus fréquents qu'en 2005 et 2006.



Responsabilité de chaque polluant dans l'indice Atmo en 2007



## Zoom sur les polluants responsables de l'indice

**L'ozone et les poussières en suspension sont les deux principaux polluants responsables des indices Atmo.**

Pour les agglomérations de Dunkerque, Calais et Boulogne-sur-Mer, les poussières en suspension sont majoritaires alors que pour les agglomérations de Douai, Béthune et Arras, il s'agit de l'ozone.

Pour les agglomérations de Lens, Lille, Valenciennes et Maubeuge, les indices Atmo sont induits dans les mêmes proportions par les poussières en suspension que par l'ozone.

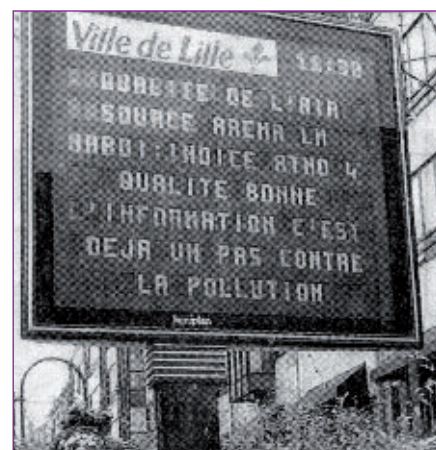
Les agglomérations de Douai, Lille et Lens présentent les pourcentages les plus élevés d'indices Atmo dus au dioxyde d'azote.

Pour l'agglomération calaisienne, le dioxyde de soufre a été responsable ou coresponsable de l'indice Atmo pendant 7 jours au cours de 2007.



Les 10 indices Atmo de la veille, du jour et du lendemain calculés dans la région sont disponibles dès la page d'accueil de notre site Internet mais aussi par abonnement aux fils RSS.

Le rapport complet des indices Atmo des agglomérations de la région sera prochainement téléchargeable sur [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)



# BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR EN 2007

## Une tendance des niveaux de polluants... ... globalement à la baisse

Le bilan de cette année s'illustre, pour une majorité de polluants, par une baisse des concentrations. Les métaux toxiques, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les pesticides et l'ozone sont concernés par cette évolution.

Pour le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les teneurs déjà faibles sont restées du même ordre de grandeur qu'en 2006.

Une fois n'est pas coutume, le dioxyde d'azote observe un bilan mitigé avec des valeurs à la fois supérieures et inférieures à celles relevées en 2006, selon les typologies de stations.

Pour les poussières en suspension, l'évolution tracée depuis plusieurs années ne peut s'étendre en 2007, la mesure de la fraction volatile des particules (cf. page 2) ayant entraîné une augmentation significative des teneurs par rapport à 2006.

## Alertes

En 2007, 3 polluants ont été responsables des déclenchements de la procédure d'alerte régionale : poussières en suspension, ozone et dioxyde d'azote. Certaines journées se sont également caractérisées par des déclenchements simultanés sur plusieurs polluants.

Seules les concentrations de poussières en suspension ont mené au niveau d'alerte.

## Historique des alertes en 2007

Date	Polluant responsable	Niveau déclenché *	Constat Prévision	Zone	Max atteint ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nombre de jours de déclenchement
13 au 16 mars	PM10	PIR	constat	Dunkerque + région	97	4
25 mars au 4 avril	PM10	PIR	constat	régionale	153	10
25 au 26 mars	PM10	PA	constat	régionale	125	2
29 au 30 mars	PM10	PA	constat	Dunkerque + région	153	2
31 mars	PM10	PA	constat	régionale	127	1
7 avril	PM10	PIR	prévision sans constat	régionale	-	1
10 au 12 avril	PM10	PIR	constat	Dunkerque	93	2
13 au 17 avril	PM10	PIR	constat	Dunkerque + région	93	5
27 au 30 avril	PM10	PIR	constat	régionale	96	3
28 avril	O <sub>3</sub>	PIR	constat	régionale	216	1
29 avril	O <sub>3</sub>	PIR	constat	régionale	180	1
2 au 3 mai	PM10	PIR	constat	Dunkerque	99	2
22 au 23 mai	PM10	PIR	constat	régionale	87	1
24 mai	O <sub>3</sub>	PIR	constat	régionale	183	1
25 au 27 mai	PM10	PIR	constat	régionale	112	2
25 mai	O <sub>3</sub>	PIR	constat	régionale	215	1
9 au 10 octobre	PM10	PIR	constat	régionale	83	1
11 au 13 octobre	PM10	PIR	constat	régionale	106	2
26 au 28 octobre	PM10	PIR	constat	régionale	87	3
9 au 10 novembre	PM10	PIR + PA	constat	Dunkerque	168	2
13 au 14 décembre	PM10	PIR	constat	Dunkerque + région	155	2
19 au 25 décembre	PM10	PIR	constat	régionale	251	7
19 au 22 décembre	PM10	PA	constat	régionale	251	3
20 décembre	NO <sub>2</sub>	PIR	constat	Lens - Douai + Lille	276	1

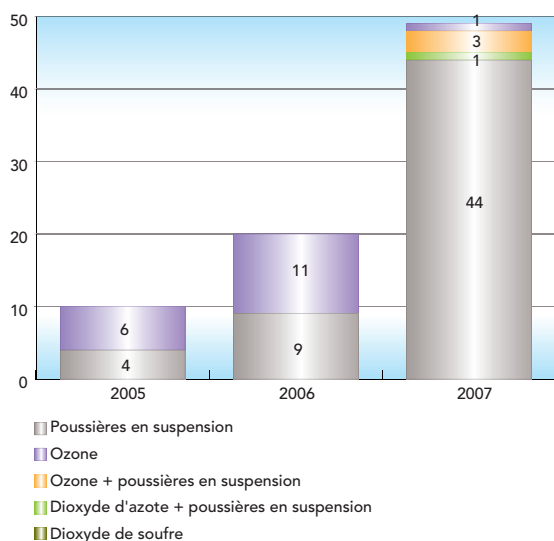
\* PIR : niveau d'information et de recommandations ; PA : niveau d'alerte

## Evolution annuelle du nombre d'épisodes de pollution

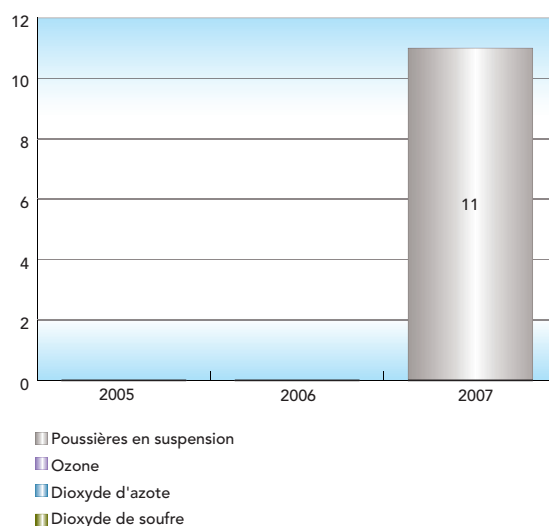
Sur les 3 dernières années, le nombre de jours de déclenchement du niveau d'information et de recommandation est nettement croissant. De plus, en 2007, on constate l'apparition répétée de dépassements du niveau d'alerte, jamais atteint sur les années antérieures. Ce constat doit être cependant modéré : en effet, une partie de ces dépassements est probablement liée à l'ajustement de la mesure des poussières en suspension (cf. encart ci-dessous et page spécifique) et il ne nous est pas possible de comparer directement les chiffres des poussières en 2007 avec ceux des années précédentes.

Le déclenchement de la procédure pour le dioxyde d'azote en 2007 reste un fait notable, car il n'avait pas été observé depuis plusieurs années.

Nombre de jours de déclenchement du niveau d'information sur la région



Nombre de jours de déclenchement du niveau d'alerte sur la région



## Ajustement de la mesure des poussières en suspension :

Les modalités de surveillance des PM10 sont fixées par la directive 1999/30/CE du 22 avril 1999. Cette directive stipule que la mesure doit être réalisée par la méthode de référence NF EN 12341, méthode dite "gravimétrique". Cette méthode n'est pas adaptée à la surveillance en continu et ne permet pas de répondre aux exigences d'information décrites dans la même directive. Les AASQAs françaises, comme la plupart des réseaux européens, se sont donc orientées vers les systèmes de mesure automatiques de type TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) ou jauge radiométrique bêta, dont la sous-estimation des concentrations par rapport à la méthode de référence (perte par évaporation de la quasi-totalité de la fraction volatile) a été mise en évidence.

Le LCSQA a testé 2 types d'appareils, dont le principe de fonctionnement permet de prendre en compte la partie volatile. A la demande de l'Union Européenne et du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT), cette fraction volatile doit désormais être prise en compte. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, un module complémentaire a été ajouté à plusieurs capteurs dans la région Nord - Pas-de-Calais, évaluant en temps réel l'ajustement par ajout de la fraction volatile à appliquer à l'ensemble des sites de mesure de PM10. Cette évolution technique peut se traduire par une augmentation des niveaux de poussières en suspension, en fonction de la teneur en composés volatils mesurée sur le site de référence. Pour plus de détails sur l'ajustement, voir la fiche thématique "Poussières en suspension".

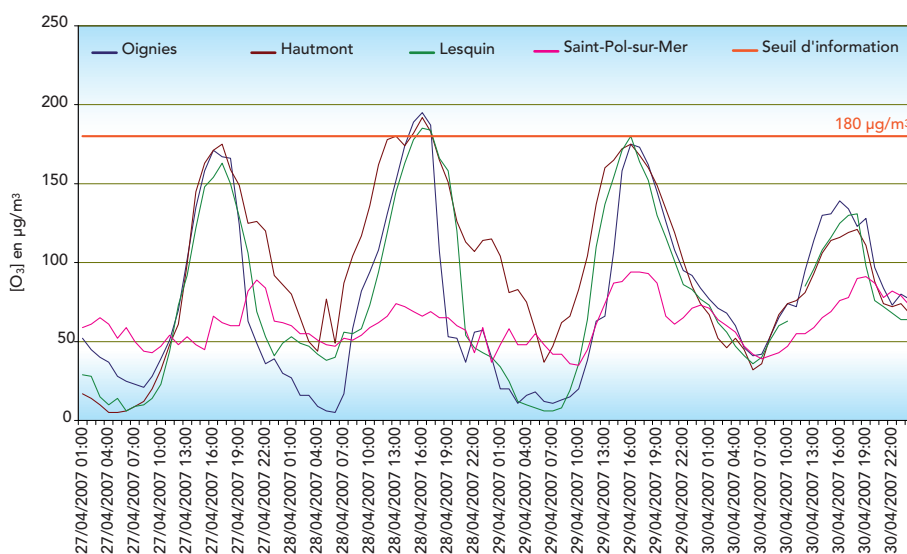
## ZOOM SUR...

### ... l'épisode de pollution par les poussières en suspension et par l'ozone, entre le 27 et le 30 avril 2007 en Nord - Pas-de-Calais

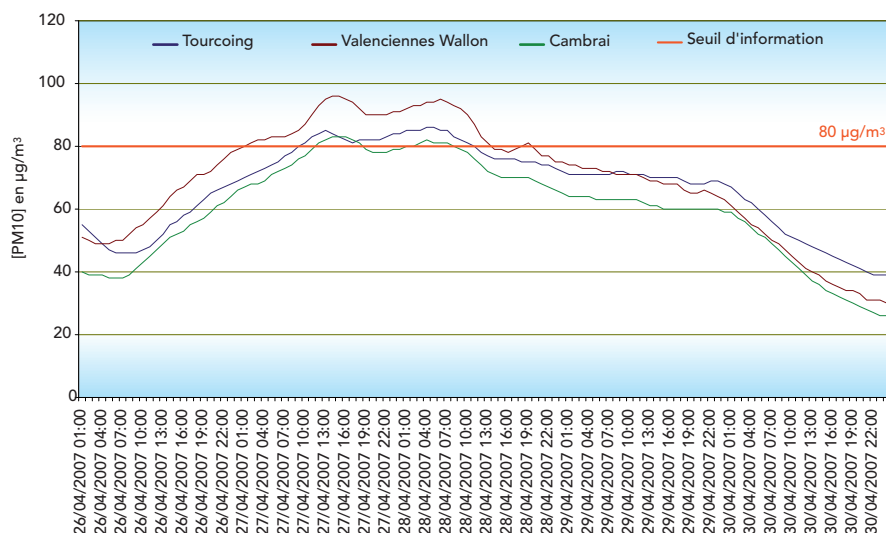
Le contexte météorologique du mois d'avril 2007 a été digne d'une saison estivale... La moyenne des températures est de 4° C supérieure aux normales de saison. Sous régime anticyclonique durant la quasi-totalité du mois, les vents sont exclusivement orientés au nord-est, les températures augmentent très régulièrement au cours du mois, un maximum horaire de 28,6 °C est même enregistré sur la station Météo France de Lesquin le 28 avril. Les précipitations durant le mois sont nulles et l'insolation, supérieure à celle classiquement enregistrée lors des mois de juillet ou d'août, est excédentaire de 130 heures environ.

Ces conditions très particulières favorisent l'accumulation des polluants dans l'atmosphère, notamment de l'ozone et des poussières en suspension.

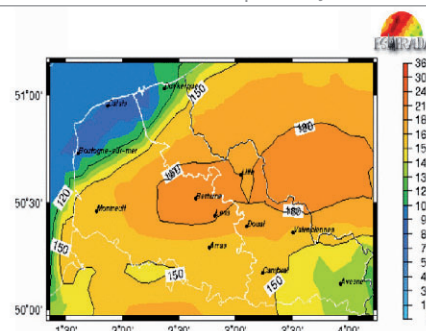
Evolution des concentrations horaires d'ozone entre le 27 et le 30 avril 2007



Evolution des moyennes glissantes 24 heures en PM10 entre le 27 et le 30 avril 2007



Ozone, maxima journaliers en µg/m³  
Prévision du 28/4/2007 pour le jour même



L'absence de lessivage par les précipitations provoque le dépassement du seuil d'information, fixé pour les poussières en suspension, dans la nuit du 26 au 27 avril sur l'ensemble du Nord - Pas-de-Calais. L'élévation régulière des températures a favorisé la formation de l'ozone dans les basses couches de l'atmosphère et l'augmentation régulière du niveau de fond. Le record de température du 28 avril provoque le dépassement du seuil d'information - fixé à 180 µg/m³ en moyenne horaire - dans l'intérieur de la région. Les mesures d'Atmo Nord - Pas-de-Calais confirment la prévision faite par la plateforme Esmeralda : une pollution généralisée dans l'intérieur de la région mais épargnant la zone côtière. Les phénomènes de brise marine, récurrents durant ce mois d'avril, ont limité la température (jusqu'à 10° C d'écart entre le littoral et l'intérieur de la région), limitant ainsi la formation de l'ozone en bordure maritime. Le niveau d'information est de nouveau franchi en ozone le 29 avril. A partir du 30 avril, le système anticyclonique laisse place à une dépression, les températures diminuent et les précipitations réapparaissent, favorisant le "lessivage" de l'atmosphère. La procédure d'information dans le cadre de l'épisode de pollution par les poussières en suspension prend fin dans la nuit du 30 avril 2007.



# BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR EN 2007

## ZOOM SUR...

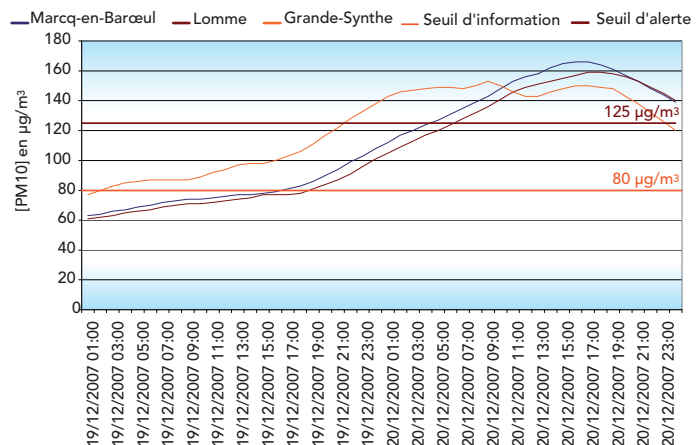
... l'épisode de pollution par les poussières en suspension et par le dioxyde d'azote, entre le 19 et le 25 décembre 2007 en Nord - Pas-de-Calais

Ce double épisode de pollution débute sous des conditions anticycloniques hivernales : pression élevée, vents de sud-est, températures nocturnes négatives. Ces conditions sont propices aux inversions de températures, qui piègent les polluants émis dans les très basses couches de l'atmosphère. Aux émissions du trafic automobile et du tissu industriel viennent s'ajouter les émissions de la zone urbaine, et notamment celles du chauffage en ces périodes de froid. Cette augmentation des émissions conjuguées à de mauvaises conditions de dispersion favorise l'élévation progressive des niveaux de fond. La procédure d'information puis d'alerte à la pollution par les poussières en suspension est déclenchée le 19 décembre.

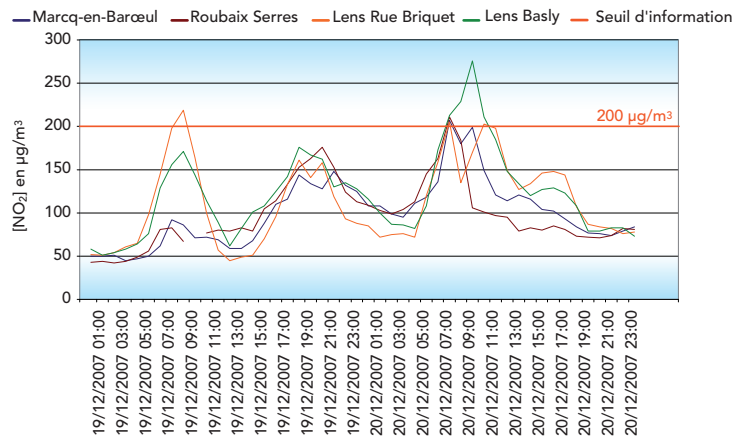
Les conditions de dispersion les plus défavorables sont rencontrées le 20 décembre, l'inversion thermique mise en place durant la nuit se poursuivant toute la journée.

Les polluants émis par le trafic automobile en tout début de matinée provoquent le franchissement du seuil d'information en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sur les agglomérations de Lille et de Lens - Douai. La procédure d'information pour le NO<sub>2</sub> prend fin à 12 heures sur Lille et 13 heures sur Lens - Douai. L'amélioration des conditions de dispersion en lien avec la diminution de la pression atmosphérique puis l'arrivée des précipitations mettent fin à l'épisode de pollution par les PM10 le 22 pour la phase d'alerte et le 25 décembre pour la phase d'information.

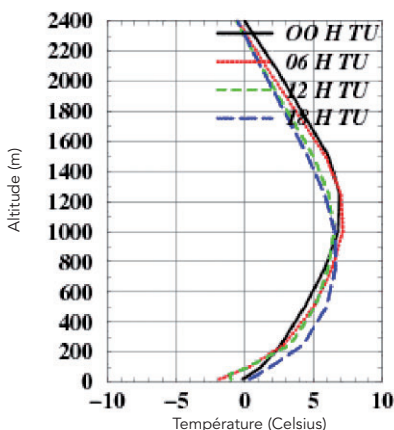
Evolution de la moyenne glissante 24 heures en PM10 entre le 19 et le 20 décembre 2007



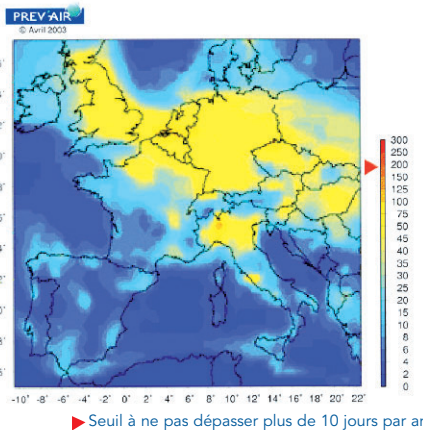
Evolution des concentrations horaires de dioxyde d'azote entre le 19 et le 20 décembre 2007



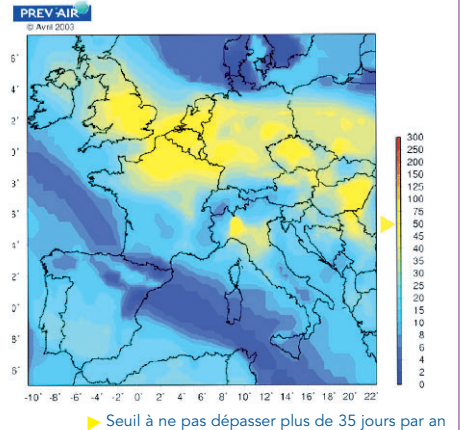
Profil de température pour le 20 décembre 2007



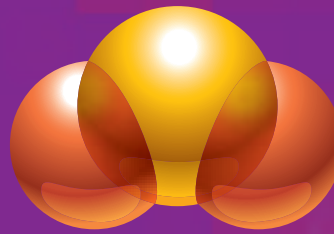
NO<sub>2</sub> pic en µg/m³ prévision du 20 décembre 2007 pour le jour même



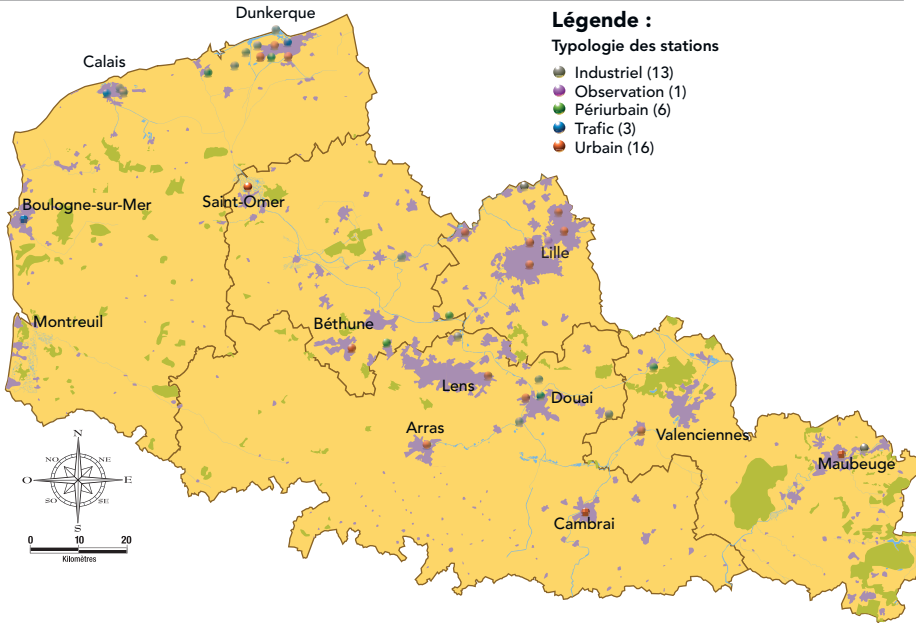
PM<sub>10</sub> moyenne journalière en µg/m³ prévision du 19 décembre 2007 pour le lendemain



# LE DIOXYDE DE SOUFRE



Stations mesurant le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) dans la région Nord - Pas-de-Calais



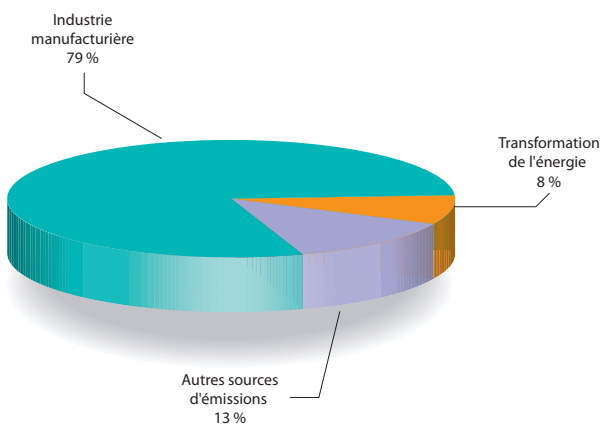
Le dioxyde de soufre est mesuré principalement en situation de proximité industrielle, où l'impact des grandes sources fixes sur les concentrations, est sensible. Des mesures en station de type urbain ou périurbain sont également effectuées, pour, d'une part, quantifier les concentrations de dioxyde de soufre provenant des secteurs résidentiels et tertiaires, et d'autre part, pour calculer l'indice Atmo, calcul dans lequel le dioxyde de soufre est intégré. Au total, le SO<sub>2</sub> est surveillé sur 35 sites.

## Cadastre régional

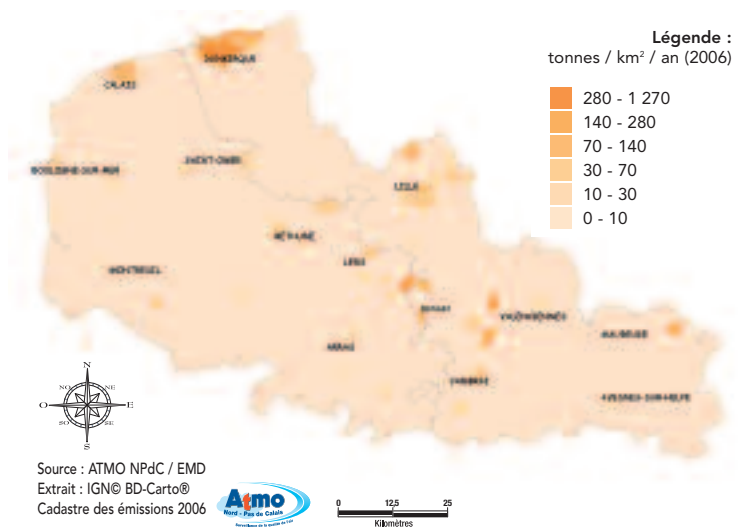
Les émissions de SO<sub>2</sub> dans la région proviennent pour une très large majorité des secteurs d'activité de la transformation de l'énergie (chaufferies, centrales thermiques), et de l'industrie manufacturière.

Les émissions régionales sont donc principalement localisées au niveau des grands bassins industriels (Dunkerque, Calais, secteur de Douai - Valenciennes) ainsi que des grandes agglomérations.

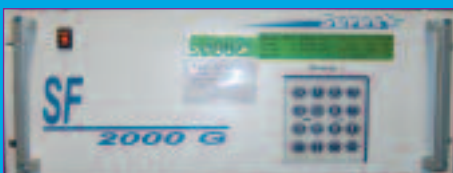
Répartition des émissions de SO<sub>2</sub> du Nord - Pas-de-Calais



Emissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) toutes sources confondues dans la région Nord - Pas-de-Calais



## Techniques de surveillance du dioxyde de soufre



Le dioxyde de soufre est mesuré en station fixe par un analyseur automatique mettant en œuvre le principe de la fluorescence UV. Il est aussi possible de mesurer le dioxyde de soufre à l'aide d'échantillonneurs passifs (voir glossaire).

# LE DIOXYDE DE SOUFRE EN 2007...

## Tendance générale sur l'année 2007

Les moyennes annuelles des 35 sites surveillés s'établissent entre 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (à Nœux-les-Mines, Maubeuge ou Arras Jaurès) et 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (à Fort-Mardyck) en 2007.

SO <sub>2</sub>	2005				2006				2007			
	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic
Agglomérations												
Arras		2				2				2		
Béthune	6	3			8	4	3		7	4	2	
Boulogne-sur-Mer				2				3				2
Calais	7			10	5				4			6
Cambrai										3		
Douai	5	5			5	4			5	4		
Dunkerque	9	9	7	8	9	8	7	8	10	11	6	6
Lens	5	4				3	5			3	5	
Lille	2	5	4	2	2	5				4		
Maubeuge	5	4	3		5	3			4	2		
Saint-Omer						4				4		
Valenciennes		4			4	4			3	4		

Quel que soit le type de station, on observe une stagnation des concentrations moyennes annuelles dans toutes les agglomérations.

## Au nom de la loi...

### ... au regard de l'objectif de qualité

L'objectif de qualité de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle n'est dépassé sur aucune station en 2007, tout comme les années précédentes, les concentrations restant largement inférieures au seuil.

### ... au regard des valeurs limites

Les valeurs limites sont déterminées par deux valeurs de percentiles :

> 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le percentile 99,2\* basé sur les moyennes journalières, équivalent à 3 jours de dépassement admis par an.

> 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le percentile 99,7\* basé sur les moyennes horaires, équivalent à 24 heures de dépassement admis par an.

**Aucune station ne dépasse ces deux valeurs limites dans la région en 2007.**

### ... au regard de la procédure d'alerte

Comme en 2006, aucun déclenchement de la procédure d'information pour le dioxyde de soufre n'a été effectué dans la région en 2007.

\* : percentile 99,2 : cf. fiche "réglementation" et "glossaire".

\* : percentile 99,7 : cf. fiche "réglementation" et "glossaire".



Station de Petite-Synthe

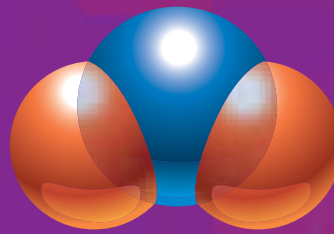
## Perspectives d'évolution de la surveillance du dioxyde de soufre

Le programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de 2005 avait permis de conclure que le dispositif, en vue de la surveillance des sources diffuses, était conforme aux exigences européennes ou nationales, et que les principaux grands émetteurs ponctuels étaient également surveillés. Mais a fortiori, le nombre de mesures fixes impliquait un surdimensionnement sur la plupart des agglomérations, alors que la surveillance de proximité de certains sites industriels hors agglomérations était peu développée.

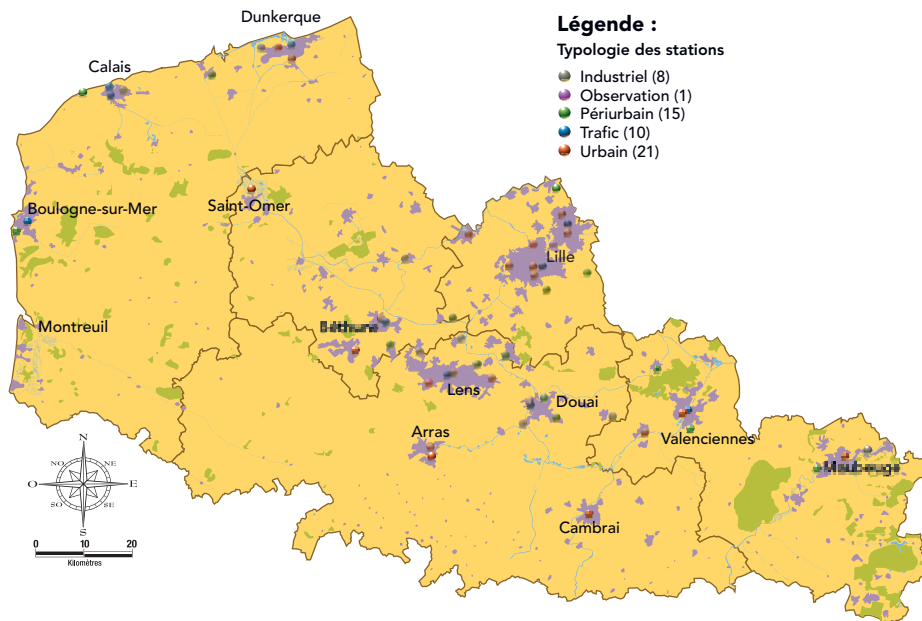
Plusieurs suppressions de mesures jugées redondantes ont donc été effectuées depuis. Les créations récentes ou en cours concernent la plupart du temps des stations urbaines pour le calcul de l'indice Atmo.

Des études de dispersion et des campagnes ponctuelles devraient compléter la surveillance autour des dernières sources fixes encore peu surveillées.

# LE DIOXYDE D'AZOTE



Stations mesurant les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) dans la région Nord - Pas-de-Calais



Emis par plusieurs sources différentes et participant au calcul de l'indice Atmo, le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en Nord - Pas-de-Calais est donc surveillé sur l'ensemble des typologies de stations.

Au total, **55 sites** de mesure sont répartis sur la région Nord - Pas-de-Calais. Du fait du carrefour autoroutier important et de la densité de population élevée, la grande majorité des stations est implantée en zone continentale (agglomérations de Lille, Douai - Lens, Valenciennes).

## ➤ Cadastre régional

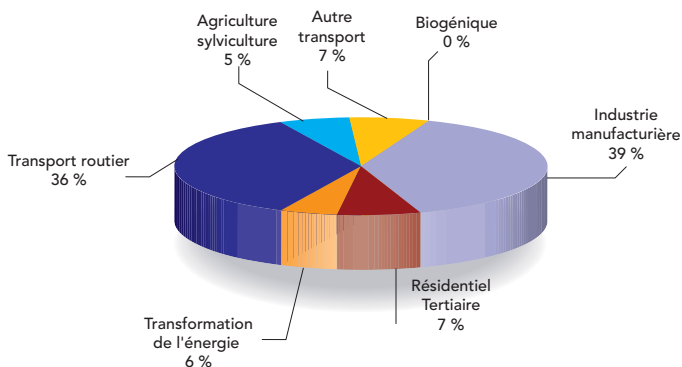
Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) sont émis lors des phénomènes de combustion. Le NO<sub>2</sub> est issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion. Le NO<sub>2</sub> se retrouve également à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que les gazinières, chauffe-eau...

L'installation de pots catalytiques réduit les émissions des véhicules mais l'augmentation du trafic et du nombre de véhicules rend cette diminution insuffisante.

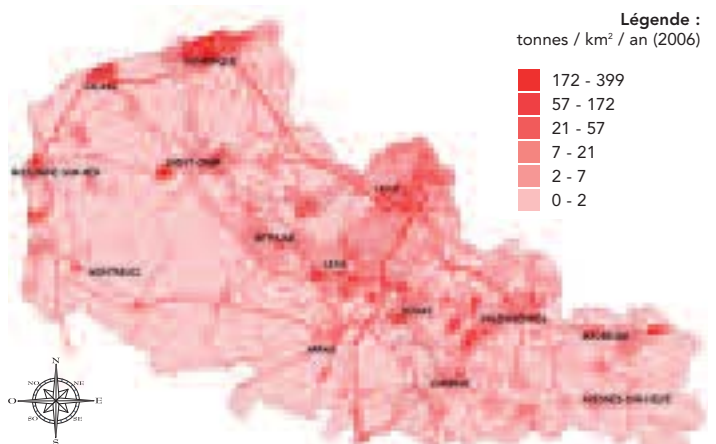
Comme on peut le voir sur la carte, les rejets de NO<sub>x</sub> sont marqués par le secteur des transports routiers et en particulier par les autoroutes et les agglomérations.

Des agglomérations comme Calais, Lens ou Dunkerque réunissent les émissions de nombreux secteurs (transport routier et non routier, industriel, résidentiel) et comptent parmi les zones les plus émettrices de la région.

Répartition des émissions de NO<sub>x</sub> du Nord - Pas-de-Calais



Emissions des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) dans la région Nord - Pas-de-Calais



Source : ATMO NPdC / EMD  
 Extrait : IGN® BD-Carto®  
 Cadastre des émissions 2006

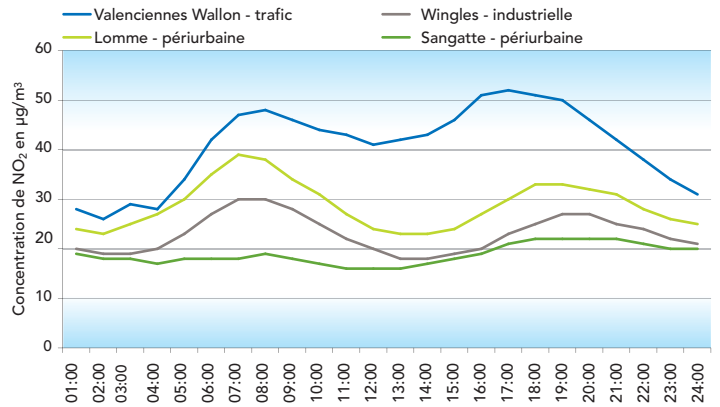




# LE DIOXYDE D'AZOTE

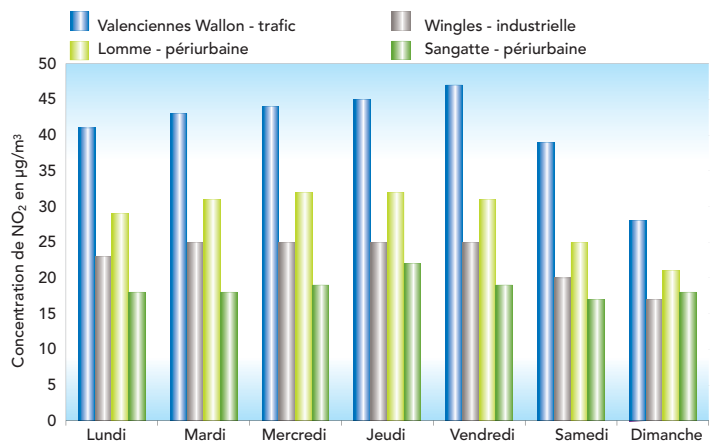
## Profil journalier

Le dioxyde d'azote constitue un des meilleurs indicateurs de la pollution d'origine automobile. Son évolution au cours de la journée est en lien direct avec le surcroît de trafic, lors des heures d'entrée et de sortie de la population.



## Profil hebdomadaire

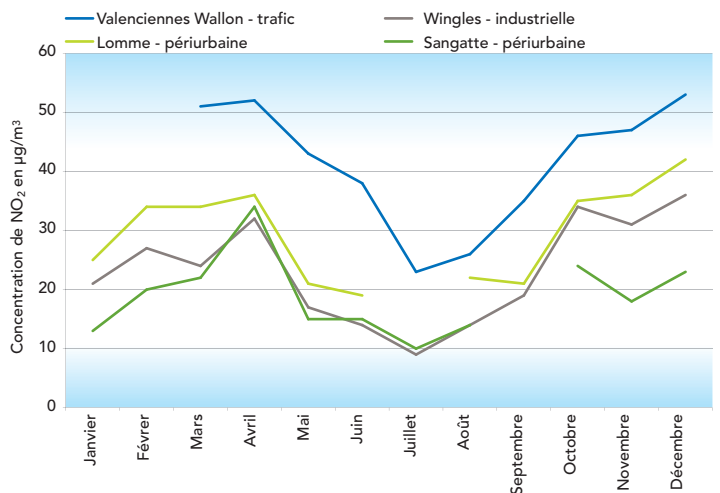
Toutes typologies confondues, les stations produisent des valeurs très faibles le week-end, où la circulation est moindre. Une différence des teneurs est observée selon l'intensité des sources situées à proximité des stations.



## Profil annuel

Le tracé des moyennes mensuelles des quatre stations illustre parfaitement les différences de concentrations observées sur la région, en fonction de l'implantation de la station.

La station de Valenciennes Wallon, installée à proximité d'une route à grande fréquentation, enregistre logiquement les teneurs les plus élevées des 4 stations. Les mois avec les valeurs les plus importantes sont hivernaux, lorsque les conditions atmosphériques sont propices à l'accumulation des polluants primaires dans l'atmosphère.



## Techniques de surveillance du polluant NO<sub>2</sub>

En station de mesure, qu'elle soit fixe ou mobile, les oxydes d'azote sont analysés dans l'air ambiant par chimiluminescence.

Lors de campagnes ponctuelles à l'échelle d'une agglomération, les échantillonneurs utilisés pour la mesure du dioxyde d'azote sont appelés des tubes à diffusion passive. Exposé pendant une durée de 15 jours, le tube est ensuite envoyé au laboratoire pour analyses (voir glossaire).



# LE DIOXYDE D'AZOTE EN 2007...

## Tendance générale l'année 2007

Les moyennes annuelles des 55 sites surveillés s'établissent entre 16 (Boulogne-sur-Mer et Maubeuge) et 42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Lille) en 2007. Comparativement à l'année 2006, on observe, pour les stations urbaines, une hétérogénéité des évolutions, qui ne permet pas de dégager une tendance. Pour les autres typologies, la tendance est mitigée, à la fois à la hausse et à la baisse.

NO <sub>2</sub>	2005				2006				2007			
	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic
Agglomérations												
Arras		27				24				25		
Béthune	22	19	21	37	21	18	20	31	22	21	21	
Boulogne			16	27			15	35			16	31
Calais			19	39			21	33			19	27
Cambrai						22				22		
Douai - Lens		25	24	37	20	26	24	31	22	28	26	34
Dunkerque	26		27	33	22		25	33	26	28	25	32
Lille		33	26	41	33	26	38			31	26	42
Maubeuge	17	24	14		23	14		19	19	23	16	
Saint-Omer					21					22		
Valenciennes	19	26	23	37	18	25	23	48	20	27	23	41

## Les particularités en 2007

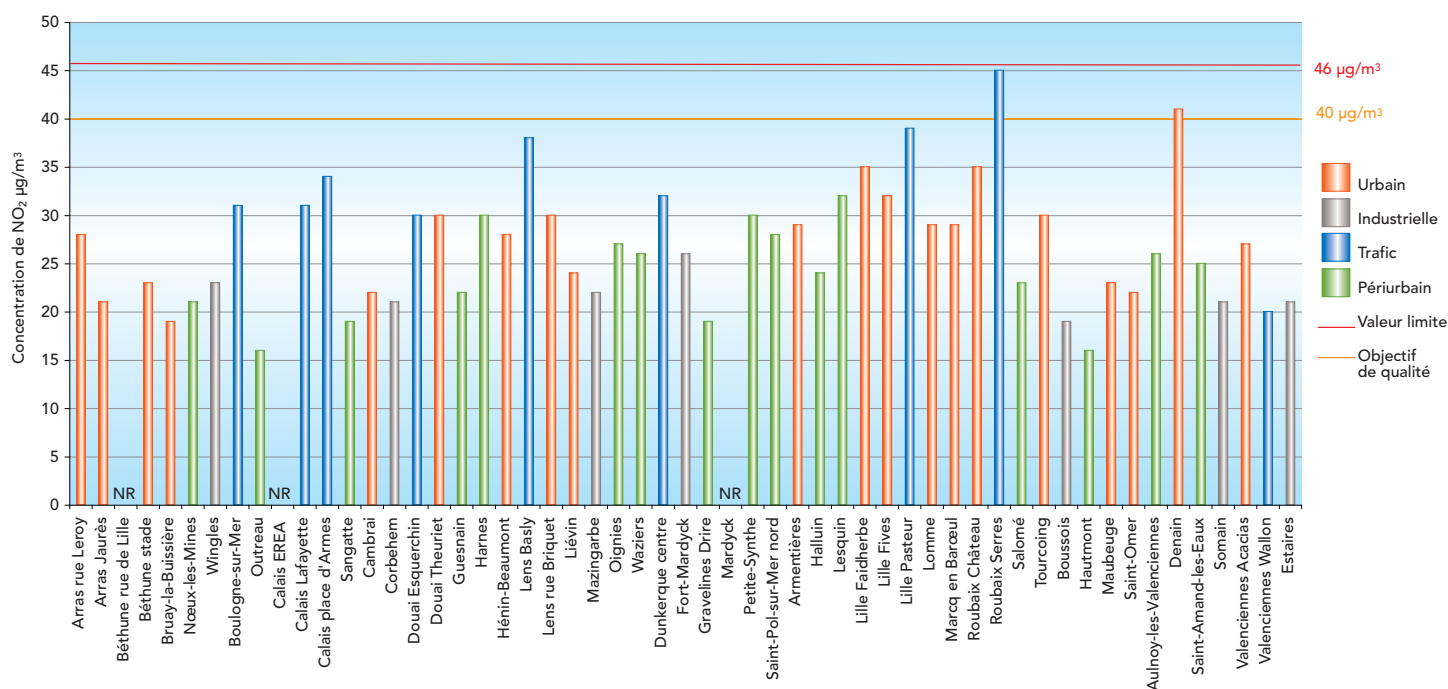
Contrairement aux années précédentes, un épisode de pollution par le dioxyde d'azote a été mis en évidence cette année, au mois de décembre 2007. Des niveaux très élevés ont été enregistrés et certaines stations n'avaient jamais enregistré des teneurs aussi importantes.

La différence marquée observée sur la station trafic de Valenciennes en 2006 ne s'est pas reproduite en 2007 et les teneurs sont désormais semblables à celles de l'agglomération de Lille.

Le dioxyde d'azote est responsable de l'indice Atmo à hauteur de 8 % par an. Les sous-indices les plus représentatifs sont en général compris entre 1 et 4. Ponctuellement, il a été responsable d'indices élevés de 6 à 8.



Distribution des résultats par station : moyenne annuelle



# LE DIOXYDE D'AZOTE EN 2007...

## Au nom de la loi...

### ... au regard de l'objectif de qualité

L'objectif de qualité fixé à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle a été dépassé en 2007 sur plusieurs stations de la région. Ce constat avait déjà été réalisé lors des années précédentes.

### ... au regard des valeurs limites

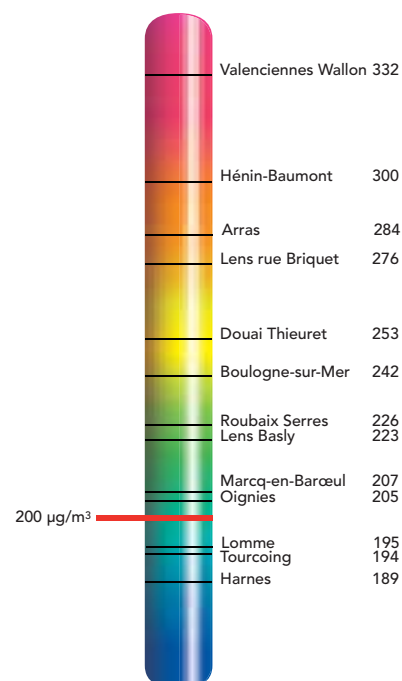
Pour les valeurs limites concernant les moyennes horaires, elles sont respectées cette année sur l'ensemble des stations, tout comme ces dernières années. Il existe également une valeur limite fixée pour l'année 2007, à  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cette valeur n'a pas été atteinte cette année.

Carte du nombre de jours de dépassement des différents seuils en  $\text{NO}_2$



## Maximum de la moyenne horaire en dioxyde d'azote par agglomération (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Les dépassements sont survenus pour des stations de différentes typologies et sont liés aux émissions des automobiles et/ou industrielles. 10 sites de mesure (représentant 18 % des stations de la région) sont concernés par le dépassement de la valeur horaire. Ce nombre est en augmentation par rapport à l'année 2006.



Retrouvez toutes les informations sur la qualité de l'air de la région, les polluants surveillés, les stations de mesures, sur : [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

En cas d'épisodes de pollution, vous pouvez également être averti par SMS (indice Atmo, épisodes de pollution, pollens) ;

Abonnement gratuit sur [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

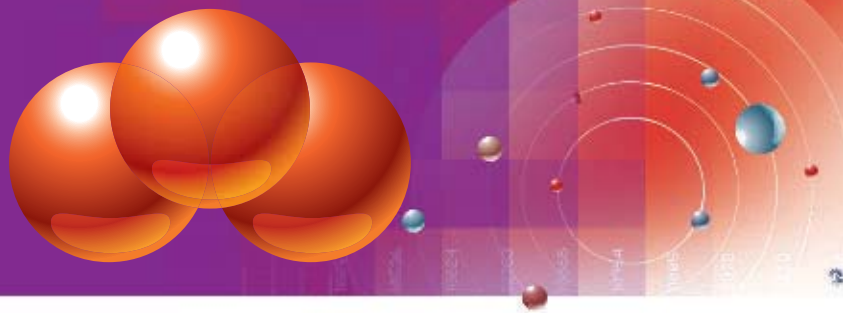
**ABONNEMENT**

## Perspectives d'évolution de la surveillance du dioxyde d'azote

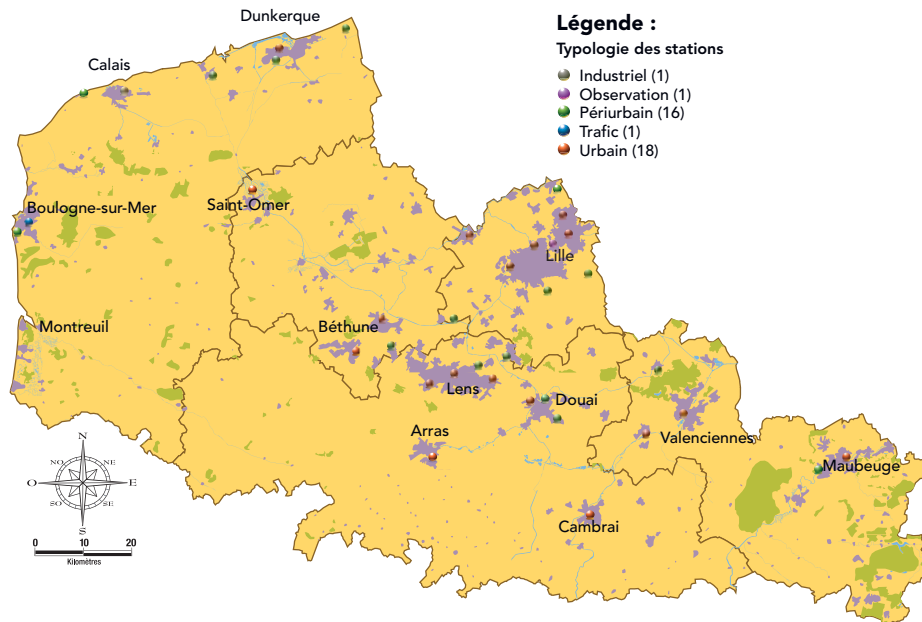
Le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) mis en œuvre en 2005 a montré que le dispositif déployé pour la surveillance du dioxyde d'azote est conforme aux exigences européennes et françaises. Toutefois, la surveillance du territoire, bien développée pour le suivi des sources surfaciques (zones urbanisées ou industrielles), ne l'est pas systématiquement pour la surveillance des sources linéiques (trafic routier et autoroutier) et des émetteurs industriels de la zone.

En 2007, la surveillance de proximité automobile a été complétée par des campagnes de mesures ponctuelles et devrait se poursuivre à l'avenir, afin de pallier le manque d'informations et de connaissances en proximités automobile et autoroutière en particulier.

# L'OZONE

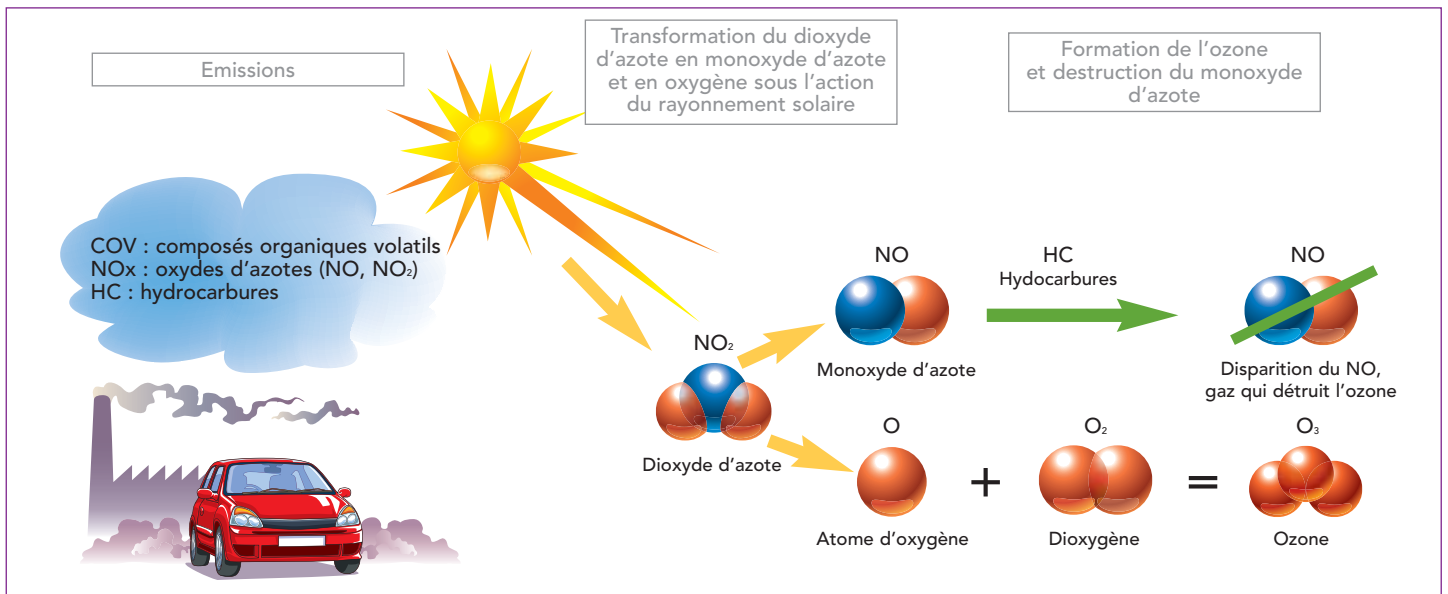


Stations mesurant l'ozone (O<sub>3</sub>) dans la région Nord - Pas-de-Calais



En raison des mécanismes chimiques qui régissent sa formation dans l'atmosphère, l'ozone (O<sub>3</sub>) est un polluant dont la répartition s'établit généralement sur une échelle qui va de l'agglomération à la région (voire sur une échelle interrégionale). Ainsi, il n'y a pas de mesure de proximité pour l'ozone,

les stations mesurant ce polluant sont principalement des stations urbaines et périurbaines qui suivent des niveaux moyens d'exposition, dits "de fond". Au total, **37 sites** permettent d'assurer la surveillance de l'ozone.

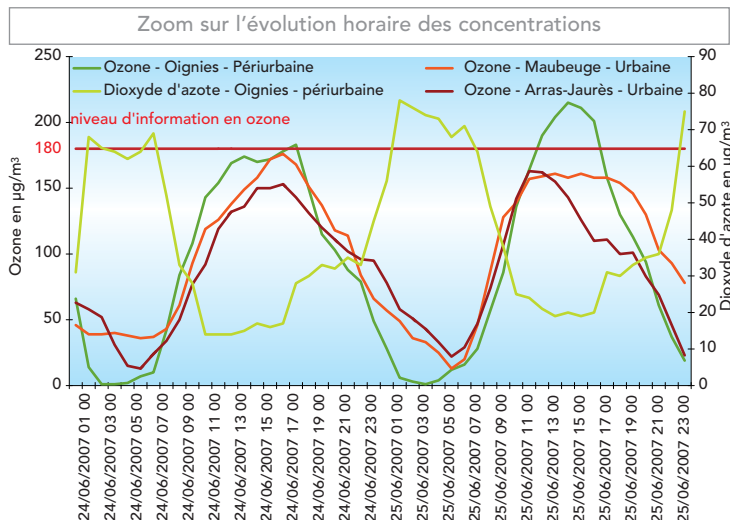


L'ozone est un polluant secondaire, c'est-à-dire qu'il n'est pas émis directement par les sources de pollution. Il se forme à partir des polluants primaires émis par les différentes sources (trafic automobile et émetteurs industriels, activité résidentielle et tertiaire) sous l'effet du rayonnement solaire.



## Evolution horaire des concentrations

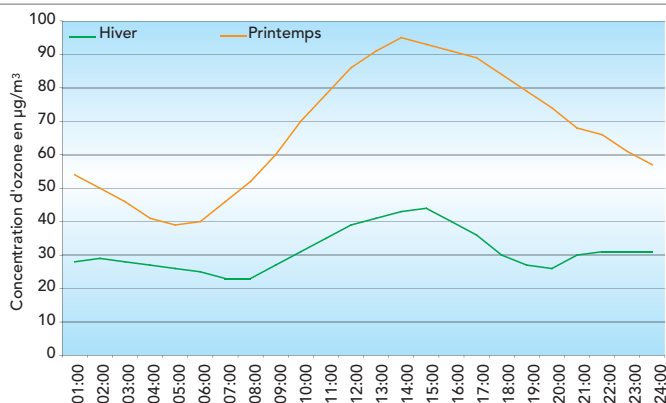
En raison des caractéristiques de l'ozone ("polluant secondaire"), l'évolution de ses concentrations est influencée par son cycle de formation-destruction (cf. page 1). Ainsi, en période de pointes de pollution, on observe nettement l'anti-corrélation de l'ozone et des oxydes d'azote : quand les concentrations en ozone augmentent, celles du dioxyde d'azote diminuent et inversement.



## Profil journalier

Au cours de la journée, les concentrations en ozone ont tendance à augmenter progressivement le matin, puis à diminuer en soirée. Cette allure est liée aux variations de l'ensoleillement, et par conséquent cette influence est généralement beaucoup plus accentuée en été qu'en hiver. Cette année, c'est au printemps que l'ensoleillement a été le plus important. On observe aussi en hiver 2 légères baisses des concentrations aux moments où les teneurs en dioxyde d'azote sont les plus élevées (heures de pointes du trafic automobile).

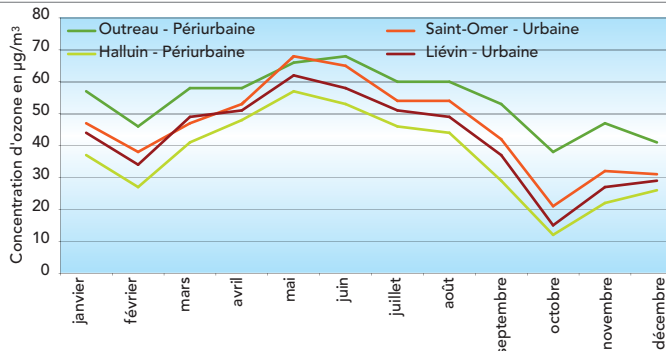
Évolution des concentrations en ozone sur une journée



## Profil annuel

Alors que les concentrations en ozone atteignent habituellement des valeurs maximum lors des mois d'été, l'année 2007 se distingue par une météorologie qui entraîne des concentrations aux mois de juillet et août d'un niveau équivalent à celles des mois de mars et avril. Le point culminant de l'année est centré sur le mois de juin sur le littoral, et sur le mois de mai à l'intérieur des terres.

Profil annuel des concentrations en ozone



## Techniques de surveillance de l'ozone

L'ozone est mesuré en station fixe par un analyseur qui fonctionne selon un principe physico-chimique (détection par absorption U.V.), permettant d'identifier et de quantifier le polluant.

L'analyseur effectue des mesures en continu des concentrations de l'ozone dans l'air (en µg/m³).

Il est aussi possible de mesurer l'ozone par la technique des tubes passifs (voir glossaire).



# L'OZONE EN 2007...

## Tendance générale sur l'année 2007

Les moyennes annuelles des 37 sites surveillés s'établissent entre 39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (à Petite-Synthe) et 54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (à Outreau) en 2007, en moyenne annuelle.

O <sub>3</sub>	2005				2006				2007			
	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic*	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic*	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic*
Agglomérations												
Valenciennes		33	37			42	43			40	40	
Maubeuge		41	50			43	50			39	47	
Cambrai		40	48			41				40		
Boulogne-sur-Mer			53				56	45			54	42
Calais			47	39			51	40			50	
Dunkerque			39			45	39			41	43	
Saint-Omer						48				46		
Lille		39	37			43	43			40	39	
Béthune		46	40			49	46			46	42	
Lens - Douai		38	40			43	45			41	41	
Arras		43				47				42		

\* Bien que l'ozone ne soit pas un polluant de proximité, certains points de mesure en ozone ont été implantés temporairement sur des stations de proximité automobile, afin de ne pas multiplier les stations de mesures fixes, en attente d'un redéploiement du dispositif de mesures préconisé par le plan de surveillance de la qualité de l'air en application depuis 2006.

Globalement, les niveaux moyens ont observé une baisse en 2007 par rapport à l'année 2006, en lien avec les conditions météorologiques favorables à une bonne qualité de l'air. En milieu urbain, les concentrations sont plus élevées sur Béthune et Saint-Omer, alors qu'en milieu périurbain, les moyennes annuelles maximales sont enregistrées sur Calais et Boulogne-sur-Mer.



Station de Denain

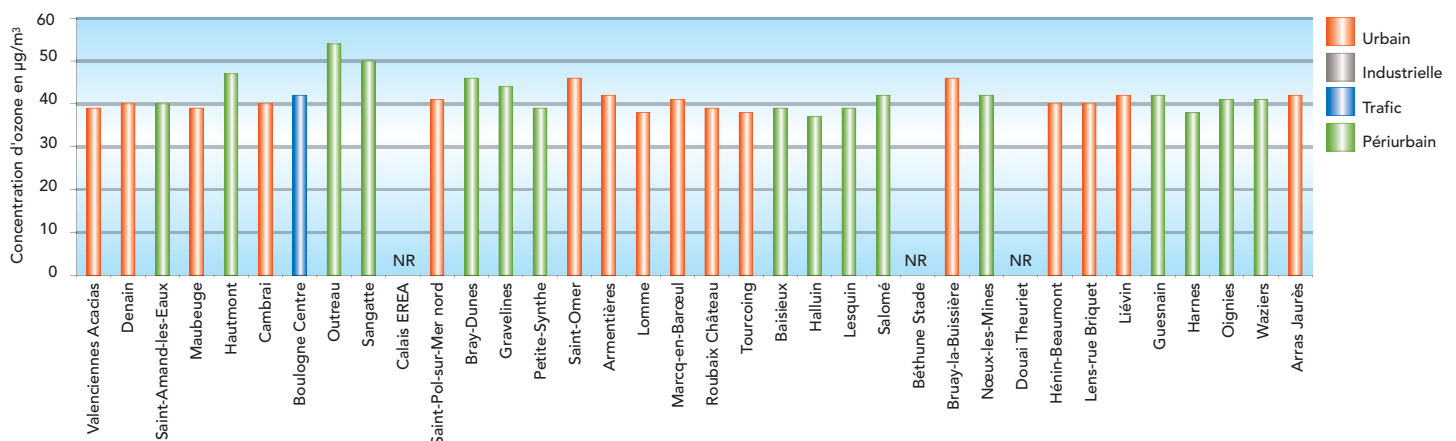
## Les particularités en 2007

Bien que les niveaux moyens sur une année soient un peu supérieurs sur le littoral par rapport au reste de la région, les pointes de pollution y sont moins marquées, et les déclenchements d'alerte, moins nombreux. Les valeurs maximales sont observées sur des stations périurbaines, mais en 2007, certaines agglomérations comme Lille, Lens - Douai ou Valenciennes relèvent des niveaux très proches entre les stations urbaines et périurbaines.

L'ozone reste le polluant le plus souvent déterminant de l'indice Atmo sur Arras, Béthune et Douai. Cependant en 2007, il partage équitablement sa responsabilité avec les PM10 à Lille, Maubeuge, Valenciennes et Lens. Enfin, sur les agglomérations de Boulogne-sur-Mer, Calais et Dunkerque, il est le second polluant responsable des indices après les PM10.



Distribution des résultats par station : moyenne annuelle



# L'OZONE EN 2007...

## Au nom de la loi...

### ... au regard des objectifs de qualité

Alors que la plupart des stations de la région étaient concernées en 2006, l'objectif de qualité de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire a été très peu dépassé en 2007. Seules les stations de Denain et de Oignies ont enregistré des concentrations supérieures à ce seuil, respectivement le 28 avril et le 25 mai. Ces dépassements ont eu lieu lors des épisodes régionaux de pollution à l'ozone.

L'objectif de qualité de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures a été dépassé durant 1 à 25 jours selon les stations de la région, soit environ 2 fois moins par rapport à l'année dernière. Les dépassements sont plus fréquents sur les stations des agglomérations de Lens - Douai, Valenciennes et Maubeuge, tandis que celles du littoral en relèvent le moins.

### ... au regard de la procédure d'alerte régionale

Depuis le début de l'année 2007, lorsque les critères de concentrations en ozone sont réunis, un niveau de déclenchement de la procédure d'alerte est activé sur l'ensemble de la région, sans distinction de zones. Ainsi, cette modification ne permet pas une comparaison directe avec les années antérieures.

En 2007, le niveau d'information et de recommandation a été déclenché sur 4 jours, à la fin des mois d'avril et de mai. Le niveau d'alerte n'a pas été atteint. Malgré la modification du mode de déclenchement, on peut néanmoins noter la baisse de fréquence des épisodes de pollution par l'ozone en 2007.



Retrouvez toutes les informations sur la qualité de l'air de la région, les polluants surveillés, les stations de mesures, sur : [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

En cas d'épisodes de pollution, vous pouvez également être averti par SMS (indice Atmo, épisodes de pollution, pollens) ;

Abonnement gratuit sur [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

**ABONNEMENT**

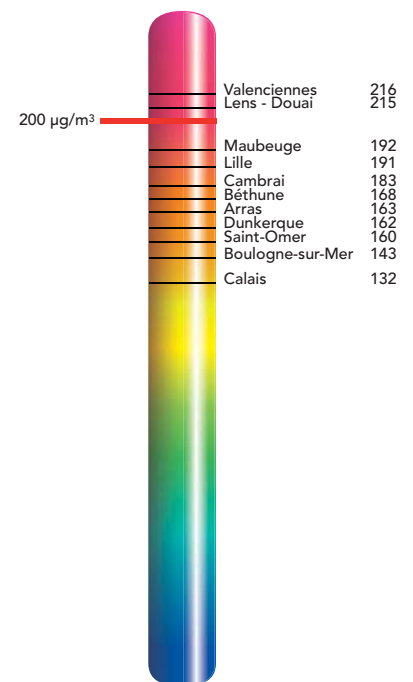
## Perspectives d'évolution de la surveillance de l'ozone

Le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) mis en œuvre en 2005 avait montré que le Nord - Pas-de-Calais était bien couvert en ce qui concerne la surveillance de l'ozone. En revanche, il n'existe pas actuellement de station de typologie rurale sur la région, du fait de la difficulté de respecter les critères d'implantation de cette station (éloignement des sources de pollution).

Une station régionale de ce type sera mise à l'étude en 2008-2009. Elle fera le lien entre le Boulonnais et l'Artois, et fournira des informations sur les niveaux de fond régionaux. Pour l'ozone notamment, cette station permettra alors de répondre aux critères d'évaluation de la qualité de l'air vis-à-vis des écosystèmes et de la végétation, décrits dans les directives européennes et demandés dans les bilans annuels.

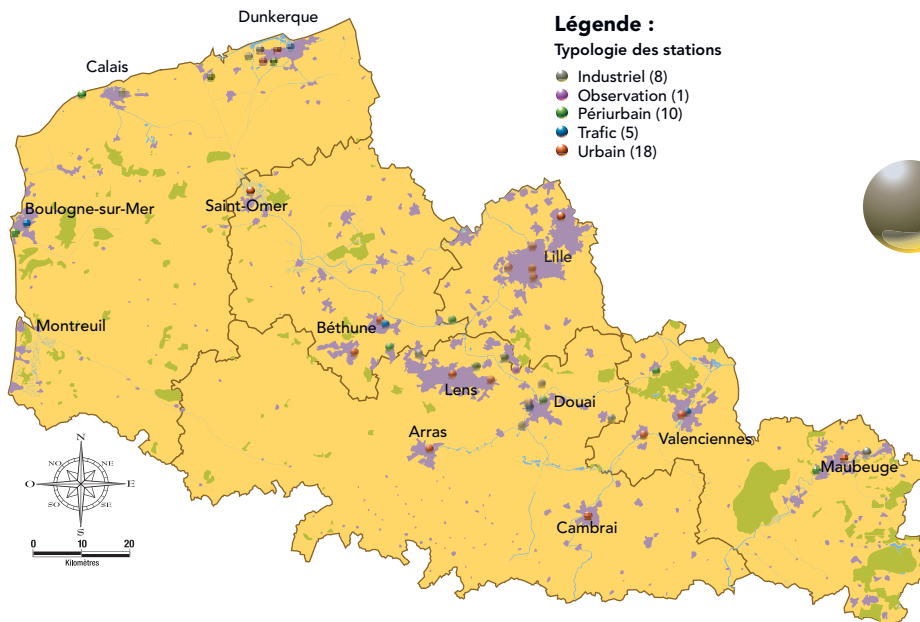
### Maximum de la moyenne horaire en ozone par agglomération (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Seules les stations de Valenciennes et de Lens - Douai dépassent l'objectif de qualité fixé à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



# LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10

Stations mesurant les poussières (PM10) dans la région Nord - Pas-de-Calais



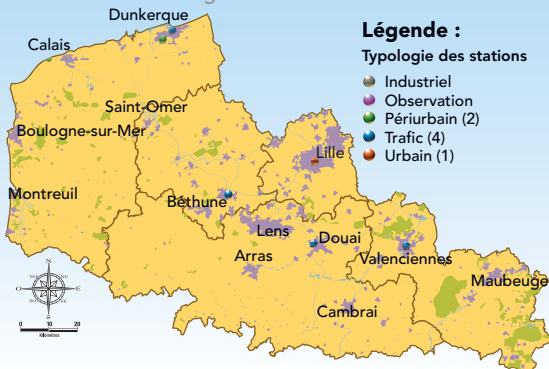
Les particules en suspension PM10, d'un diamètre inférieur à 10 micromètres, sont mesurées sur 42 sites dans la région ; pour les deux tiers dans des stations de type urbain ou périurbain.

Des mesures sont également effectuées en situation de proximité industrielle, autour des grands émetteurs fixes notamment à Dunkerque. L'impact du trafic sur les concentrations de PM10 est également mesuré sur plusieurs stations de proximité automobile.

## Mesure des particules PM2,5

Le dispositif régional comporte également 7 sites de mesures des particules d'un diamètre inférieur à 2,5 micromètres, localisés principalement dans des stations de proximité automobile. Cette mesure est toujours couplée à une mesure PM10.

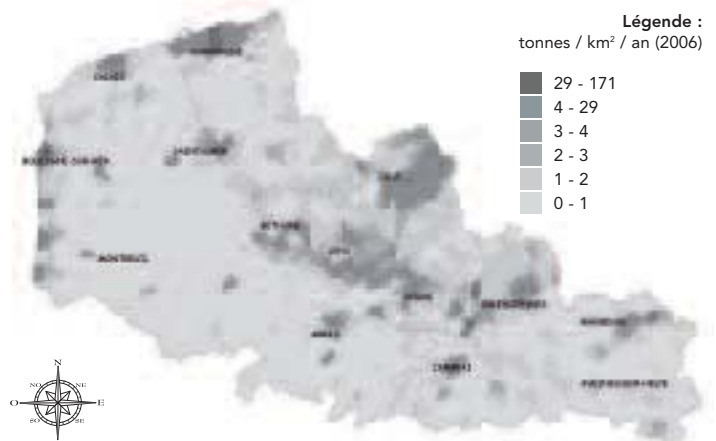
Stations mesurant les particules (PM2,5) dans la région Nord - Pas-de-Calais



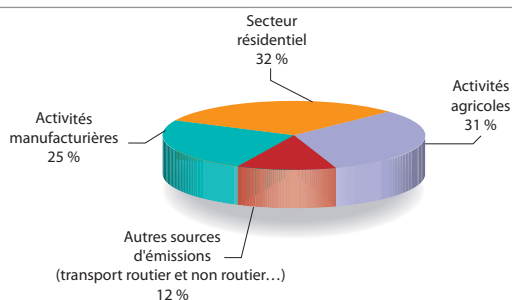
## Cadastre régional

Les origines des particules sont multiples, tout comme leurs caractéristiques physicochimiques, ce qui rend difficile l'estimation totale des rejets. La localisation des émissions met en évidence les pôles urbains (émissions des secteurs résidentiel et tertiaire) combinés aux principaux pôles industriels (industrie manufacturière et transformation d'énergie). Les activités agricoles contribuent de manière importante à l'émission de particules.

Emissions des particules totales en suspension (TSP) toutes sources confondues dans la région Nord - Pas-de-Calais



Répartition des émissions de PM10 du Nord - Pas-de-Calais



Source : ATMO NPdC / EMD  
 Extrait : IGN® BD-Carto®  
 Cadastre des émissions 2006

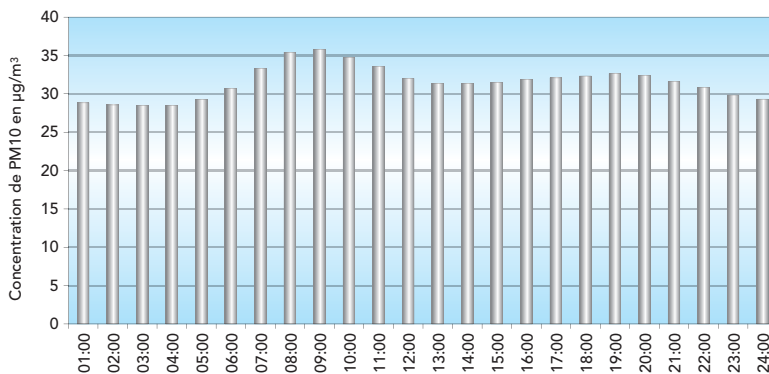




# LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10

## Profil journalier

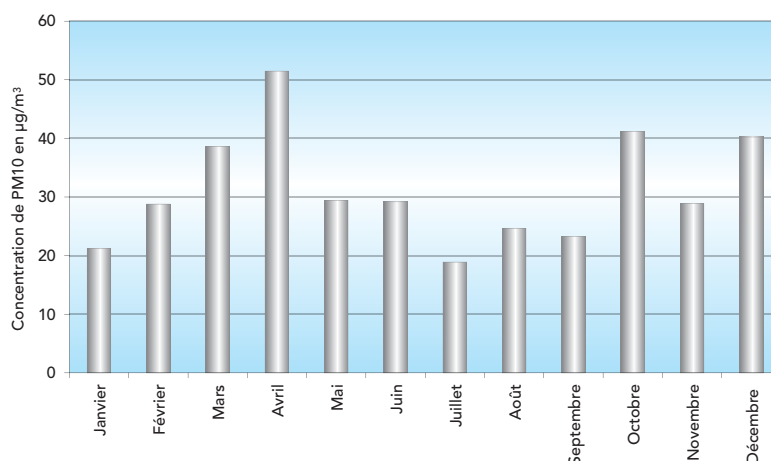
Le profil journalier met en évidence l'influence des rejets de particules provenant du trafic automobile, avec des élévations des concentrations correspondant aux heures de pointe du matin et du soir, et une diminution la nuit. Les autres sources de particules ne connaissent, a priori, pas de fluctuation de leurs émissions pouvant influencer le profil journalier des concentrations.



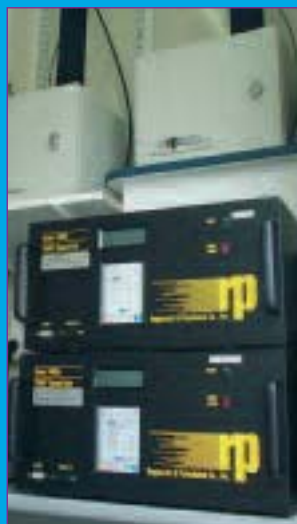
## Profil annuel

En raison de la prise en compte de la fraction volatile dans la mesure des particules à partir de 2007, on ne peut pour l'instant se baser que sur un profil annuel des concentrations, réalisé à partir des moyennes mensuelles établies au cours de cette année (graphe ci-contre). La multiplicité des sources de particules en suspension est ici combinée à l'influence des conditions de dispersion. De manière générale, les concentrations moyennes en PM10 sont plus élevées au cours des mois d'hiver, d'une part à cause des émissions plus importantes provenant des moyens de chauffage, et d'autre part du fait de certaines conditions météorologiques hivernales pouvant être défavorables à la dispersion des PM10 (anticyclones hivernaux). On a également pu constater en 2007 l'influence des conditions de dispersion d'avril : une période anticyclonique et particulièrement sèche qui, de surcroît, serait à l'origine d'une importante surémission de particules issues de la fraction volatile.

Juillet 2007, particulièrement pluvieux, montre une nette diminution des concentrations en PM10 dans la région.



## Techniques de surveillance des PM10



Deux méthodes sont utilisées pour mesurer les concentrations de particules, et les deux sont basées au préalable sur une séparation des particules les plus fines au niveau de la tête de prélèvement, puis sur la collecte des particules sur un support filtrant. La première méthode consiste en une pesée du prélèvement à l'aide d'une microbalance (système type TEOM).

La seconde utilise le principe de l'absorption d'un rayonnement, émis au travers du filtre, proportionnelle à la quantité de poussières collectée (système type jauge bêta). Les concentrations de particules sont ainsi mesurées en continu et sur un pas de temps pouvant aller jusqu'au quart d'heure.

Depuis 2007 et sur tous les analyseurs, des systèmes permettent de prendre en compte la fraction volatile des particules (module RST pour les jauges, module FDMS pour les TEOM).

## Fractions PM10 et PM2,5

Les concentrations en PM10 et PM2,5 suivent les mêmes évolutions pendant l'année 2007. On obtient sur les différents sites de mesure un rapport assez homogène entre les concentrations des deux fractions : en moyenne par mètre cube d'air environ 60 % de la masse des particules PM10 seraient constitués de particules PM2,5.

# LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10 EN 2007...

## Tendance générale des particules en suspension sur l'année 2007

Les moyennes annuelles des 38 sites surveillés pris en compte\* s'établissent entre 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (à Roost-Warendin) et 38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (à Boulogne-sur-Mer) en 2007.

PM10	2007			
	Industriel	Urbain	Périurbain	Trafic
Agglomérations				
Arras		28		
Béthune		28	28	
Boulogne-sur-Mer			31	38
Calais			34	
Cambrai		28		
Douai	26		30	31
Dunkerque	32	32	33	35
Lens	30	26	30	
Lille		32	29	
Maubeuge	29	29	29	
Saint-Omer		30		
Valenciennes	30	30		36

\* 4 stations ne présentent pas les critères de représentativité suffisants pour calculer les moyennes annuelles.

La mesure de la fraction volatile des particules implique une nette augmentation des concentrations par rapport à 2006, et rend par conséquent toute comparaison impossible avec les autres années. L'augmentation, de l'ordre de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle, est assez uniforme sur les minima et les maxima, et quel que soit le type de site de mesure.



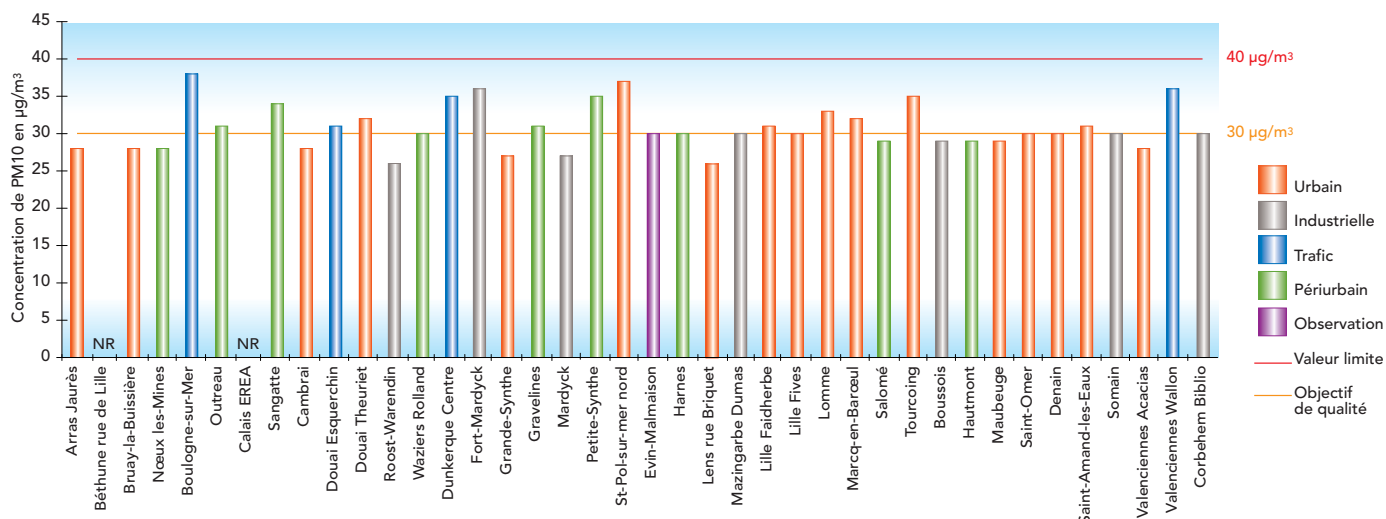
Station de Waziers

## Les particularités des particules en suspension en 2007

La concentration moyenne la plus élevée est mesurée sur le site de proximité automobile de Boulogne-sur-Mer (38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mais on retrouve des concentrations assez similaires sur les stations de Valenciennes Wallon (proximité automobile), Tourcoing et plusieurs stations de l'agglomération de Dunkerque. Tous types de stations confondus, ce sont les agglomérations du littoral (Boulogne-sur-Mer, Calais et Dunkerque) qui obtiennent les moyennes annuelles les plus élevées.

Les particules en suspension sont le deuxième polluant le plus fréquemment responsable de l'indice Atmo après l'ozone.

Distribution des résultats par station : moyenne annuelle



# LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10 EN 2007...

## ➤ Au nom de la loi...

### ... au regard de l'objectif de qualité

L'objectif de qualité de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle est dépassé sur 16 stations en 2007.

Aucun dépassement de l'objectif de qualité n'avait été constaté en 2006, alors que les mesures ne prenaient pas en compte la fraction volatile.

### ... au regard des valeurs limites

Il existe deux valeurs limites pour les PM10 :

$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle

$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le percentile 90,4\* basé sur les moyennes journalières, équivalent à 35 jours de dépassement autorisés par an.

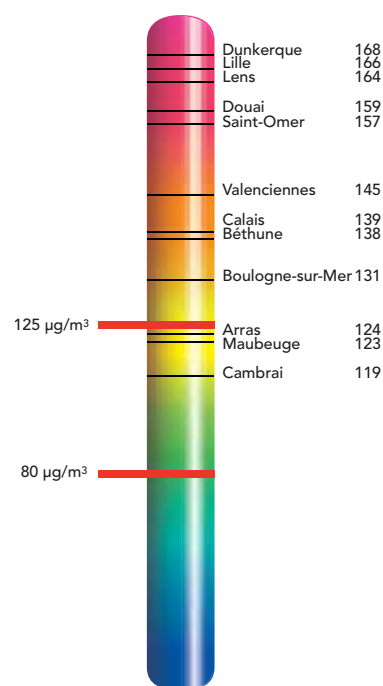
Aucune station ne dépasse la valeur limite en moyenne annuelle. Par contre on enregistre des dépassements de la valeur limite du percentile 90,4\* sur 37 stations en 2007.

\* percentile 90,4 : cf. fiche "réglementation" et "glossaire".



## Maximum de la moyenne glissante 24 heures en PM10 par agglomération (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

On note plusieurs dépassements individuels du niveau d'information ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et du niveau d'alerte ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dans la région en 2007.



Retrouvez toutes les informations sur la qualité de l'air de la région, les polluants surveillés, les stations de mesures, sur : [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

En cas d'épisodes de pollution, vous pouvez également être averti par SMS (indice Atmo, épisodes de pollution, pollens) ;

Abonnement gratuit sur [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

**ABONNEMENT**

## ➤ Perspectives d'évolution de la surveillance des PM10

La surveillance des PM10 est largement développée dans la région, et conforme aux objectifs réglementaires en termes de nombre de capteurs. Si le nombre de capteurs est en général suffisant, leur répartition en situation de fond et de proximité, notamment automobile, est à optimiser. Ainsi dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA), certaines mesures jugées redondantes ont été supprimées, mais surtout des ajouts et des déplacements de mesures ont eu lieu ou sont en cours. Le parc d'analyseurs PM10 devrait donc rester stable dans les prochaines années.

**Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007**, les mesures de particules font l'objet d'un programme national d'harmonisation métrologique visant à obtenir des mesures comparables avec l'ensemble des autres pays européens, conformément aux directives.

Des systèmes d'ajustement sont donc mis en place afin de compléter la mesure traditionnelle en prenant en compte les composés volatils fixés aux particules. Les concentrations en PM10 intègrent désormais cette fraction.

# LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10 : AJUSTEMENT DE LA MESURE

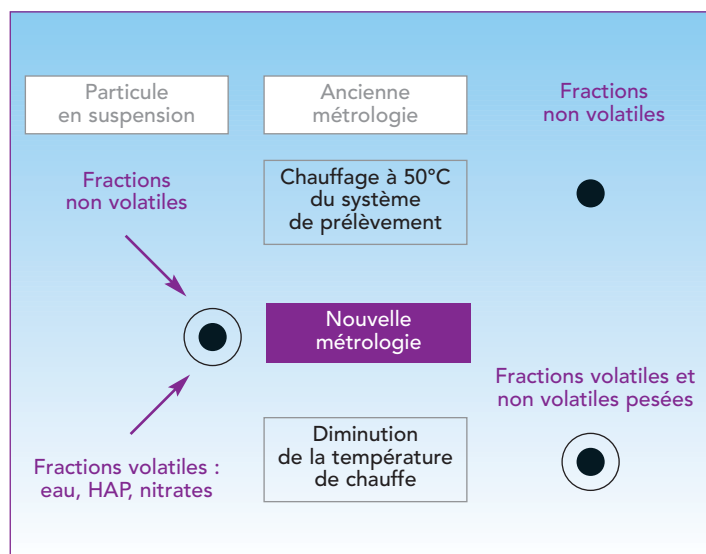
## Rappel de la métrologie et de la réglementation :

Les modalités de surveillance des PM10 sont fixées par la directive 1999/30/CE du 22 avril 1999. Cette directive stipule que la mesure doit être réalisée par la méthode de référence NF EN 12341, méthode dite "gravimétrique". Cette méthode n'est pas adaptée à la surveillance en continu et ne permet pas de répondre aux exigences d'information décrites dans la même directive. Les AASQAs françaises, comme la plupart des réseaux européens, se sont donc orientées vers les systèmes de mesure automatiques de type TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) ou jauge radiométrique bêta (jauge  $\beta$ ).

Diverses études ont mis en évidence la sous-estimation des concentrations par rapport à la méthode de référence, notamment due à la perte par évaporation de la quasi-totalité de la fraction volatile. Cette sous-estimation est évaluée à un facteur de 1,1 à 1,5 en moyenne annuelle, allant jusqu'à 2,5 sur des moyennes journalières.

Le LCSQA a testé 2 types d'appareils le FDMS et la jauge, avec le module RST. Le principe de fonctionnement de ces appareils permet de prendre en compte la partie volatile. Différentes expériences ont montré que ces appareils délivraient une mesure équivalente à la méthode de référence.

A la demande de l'Union Européenne et du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, cette fraction volatile doit désormais être prise en compte. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, un module complémentaire a été ajouté à plusieurs capteurs dans la région Nord - Pas-de-Calais, évaluant en temps réel l'ajustement par ajout de la fraction volatile à appliquer à l'ensemble des sites de mesure de PM10. Cette évolution technique peut se traduire par une augmentation des niveaux de poussières en suspension, en fonction de la teneur en composés volatils mesurée sur le site de référence.



## Définition de la fraction volatile :

Plusieurs études, notamment du LCSQA, ont montré qu'une grande partie de la fraction volatile est constituée de nitrate d'ammonium ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ).

Cette espèce secondaire est formée à partir d'ammoniac  $\text{NH}_3$  (ayant pour source principale l'agriculture) et d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  (formé par l'oxydation des oxydes d'azote).

La température, l'humidité relative et la présence ou non de dioxyde de soufre sont des facteurs déterminants dans la formation de cette espèce.

L'acide nitrique formé peut être lessivé par la pluie -  $\text{HNO}_3$  est très soluble dans l'eau - ou réagir avec une surface d'aérosol en présence d'ammoniac et former le nitrate d'ammonium. Le nitrate d'ammonium peut ensuite être lessivé avec l'aérosol en cas de précipitations ou se ré-évaporer en cas d'élévation de la température.



Analyseurs de PM10 sur un site de référence

Source photo : FDMS



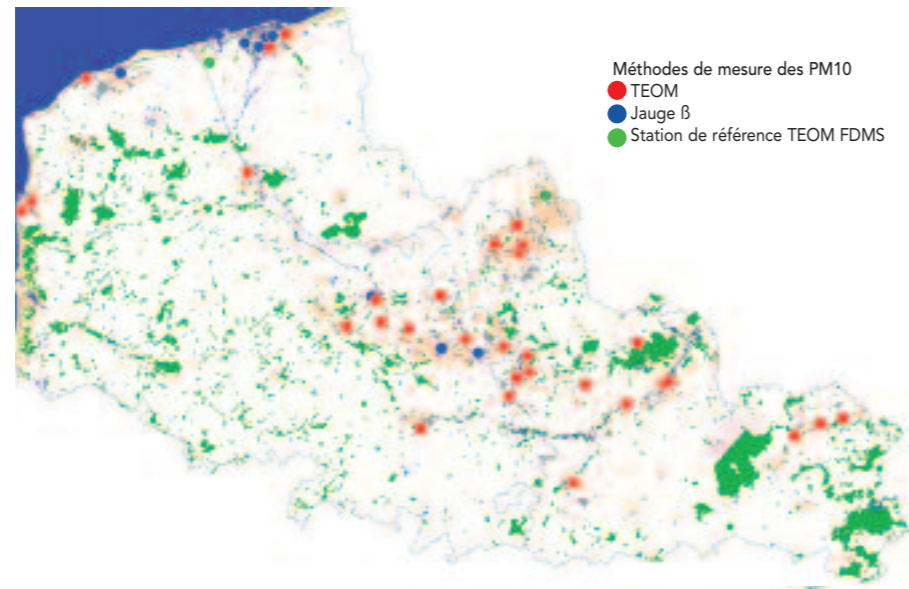
# LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10 : AJUSTEMENT DE LA MESURE

## Stratégie de surveillance en Nord - Pas-de-Calais :

Il a été choisi d'équiper deux sites de référence sur la région Nord - Pas-de-Calais pour tenir compte de la particularité maritime. La zone de surveillance régionale a donc été découpée en 2 sous-régions :

- > la zone littorale, comportant les agglomérations de Dunkerque, Calais et Boulogne-sur-Mer, sous-région pour laquelle le site périurbain de Gravelines a été retenu,
- > la zone continentale : sous-région comportant les agglomérations de Lille, Arras, Lens - Douai, Béthune, Valenciennes, Cambrai, Maubeuge et Avesnes-sur-Helpe, pour laquelle le site de référence retenu est le site urbain de Tourcoing.

Ces deux modules assurent l'ajustement des données TEOM de l'ensemble de la région Nord - Pas-de-Calais. Plusieurs sites de mesure (8) sont équipés de jauges, elles ont toutes été équipées du module RST permettant la prise en compte de la fraction volatile de façon instantanée pendant la mesure.



## Procédure d'information et d'alerte à la pollution par les PM10 en Nord - Pas-de-Calais :

Depuis 2005, les poussières en suspension font l'objet d'une procédure régionale d'information et d'alerte en cas de dépassements de seuils. Ces seuils ont été fixés sur la base des travaux du CSHPF à :

- 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne glissante 24 heures pour le niveau d'information et de recommandations
- 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne glissante 24 heures pour le seuil d'alerte.

Un niveau est considéré comme atteint lorsqu'une station de mesure enregistre une moyenne supérieure ou égale au seuil et qu'une seconde station se trouve à la valeur du seuil - 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans un intervalle de temps de 3 heures, ceci afin d'anticiper au mieux l'épisode et d'informer au plus vite les services de l'Etat pour une mise en application rapide d'éventuelles mesures de restriction des émissions.

Afin de prendre en compte la particularité de la zone industrielle de Dunkerque, fortement émettrice de poussières en suspension, les zones d'alerte ont été découpées de la manière suivante :

### > une zone "agglomération dunkerquoise" :

lorsque les conditions de déclenchement sont réunies sur 2 stations de l'agglomération de Dunkerque, la procédure n'est déclenchée que sur l'agglomération dunkerquoise, ceci afin de ne pas appliquer à l'ensemble de la région des mesures de restriction des émissions, en lien avec un épisode très localisé et souvent d'origine industrielle ;

### > une zone "région" :

pour laquelle deux cas de figure se présentent pour les conditions de déclenchements de procédure :

- > lorsque 2 stations de la région (toutes agglomérations confondues) enregistrent un dépassement du seuil, la procédure à échelle régionale est mise en œuvre
- > une procédure est déjà mise en œuvre sur le dunkerquois et une station d'une des autres agglomérations dépasse le seuil, la procédure est alors étendue à la région entière.

## Bilan de l'ajustement

### > Vis-à-vis des mesures :

La prise en compte de la fraction volatile implique une augmentation de 11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle.

Les moyennes annuelles 2007 ont été calculées pour la fraction non volatile sur l'ensemble du parc de mesure TEOM et comparées aux données du même parc pour l'année 2006.

Sans intégrer la partie volatile, la moyenne régionale des stations de mesure TEOM aurait été stable entre 2006 et 2007 : de 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2006 à 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2007. Les écarts sont peu élevés, allant de +3 à -5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La majorité des stations (53 %) aurait enregistré une diminution des concentrations, seuls 19 % auraient faiblement augmenté (de +1 à +3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La fraction volatile prise en compte dans le calcul de la moyenne élève à 32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  la moyenne régionale des stations de mesure TEOM. Sur l'intégralité des stations, la moyenne annuelle augmente donc largement par rapport à 2006.

Sans la prise en compte de la fraction volatile, en termes de moyenne annuelle, l'année 2007 aurait été comparable à l'année 2006.

### > Vis-à-vis des valeurs limites et objectifs de qualité :

On constate que 37 stations (mesures par jauge, et TEOM confondues) dépassent les 35 jours autorisés pour la valeur 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2007 alors qu'aucun dépassement n'avait été observé en 2006.

Aucune station ne dépasse la valeur limite fixée à 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle. Par contre, 16 stations dépassent l'objectif de qualité fixé à 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle.

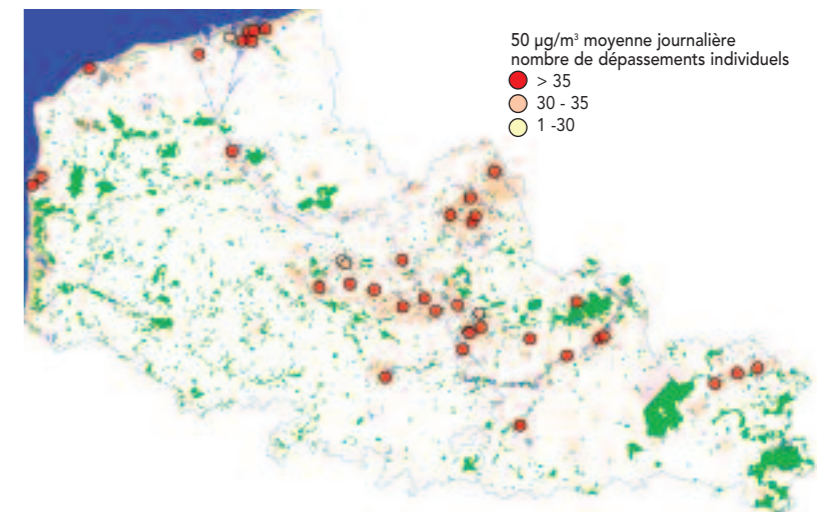
### > Vis-à-vis de l'alerte :

On a enregistré dans la région en 2007, 50 jours avec dépassement du niveau d'information et 10 jours avec dépassement du niveau d'alerte. En 2006 on avait enregistré 8 dépassements du niveau d'information sur Dunkerque, 1 dépassement sur Lille et 1 dépassement sur Lens.

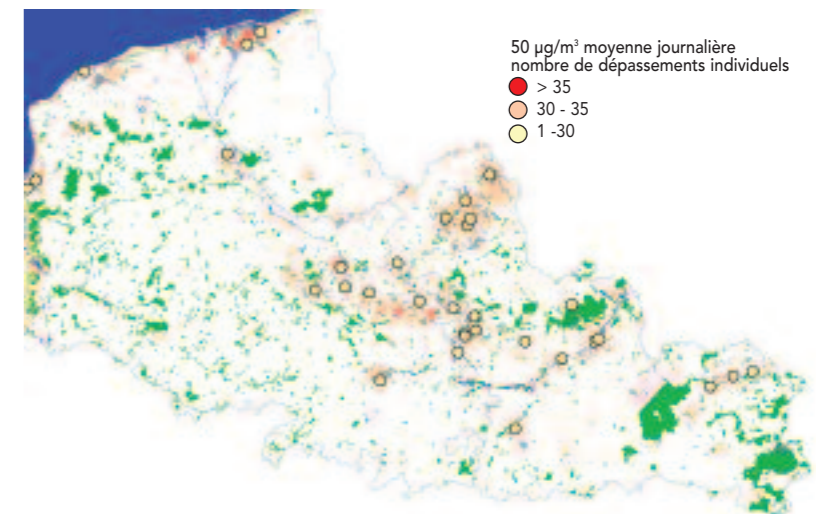
La correction des mesures a donc une incidence sur le nombre et la durée des épisodes déclenchés :

- > Augmentation du nombre d'épisodes d'information et recommandations des épisodes d'alerte.
- > Durée plus longue des épisodes.

Positionnement par rapport à la valeur limite avec prise en compte de la fraction volatile



Positionnement par rapport à la valeur limite sans fraction volatile



Les 8 jauges B ne sont pas prises en compte dans la carte de dépassement sans fraction volatile.

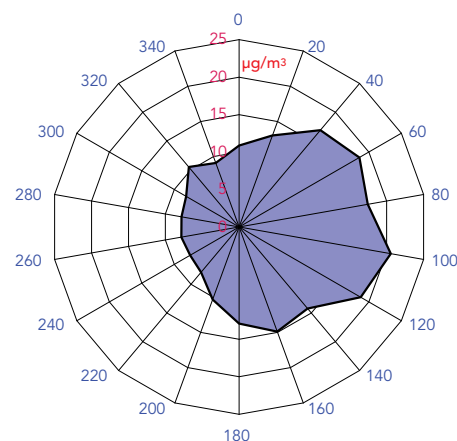
# LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10 : AJUSTEMENT DE LA MESURE

## ➤ Influence de la météorologie :

Les roses de pollution montrent une corrélation entre les concentrations en particules dites volatiles et les directions est - nord-est et sud-est de vent qui ont occasionné les épisodes de pollution les plus importants, mais qui sont aussi associés aux conditions de stabilité les plus défavorables (anticyclones, inversions). L'élévation des concentrations est probablement liée à un apport local de polluants combiné à des transports longue distance.

Une recherche des relations entre les paramètres météorologiques et les valeurs de l'écart brut à Gravelines et Tourcoing a été effectuée (analyse statistique exploratoire graphique). Les paramètres météo pris en compte sont les valeurs horaires de direction du vent, vitesse du vent, température, pression atmosphérique, humidité relative, mesurées sur les sites de Gravelines et Tourcoing (cf. graphiques par nuages de points ci-dessous).

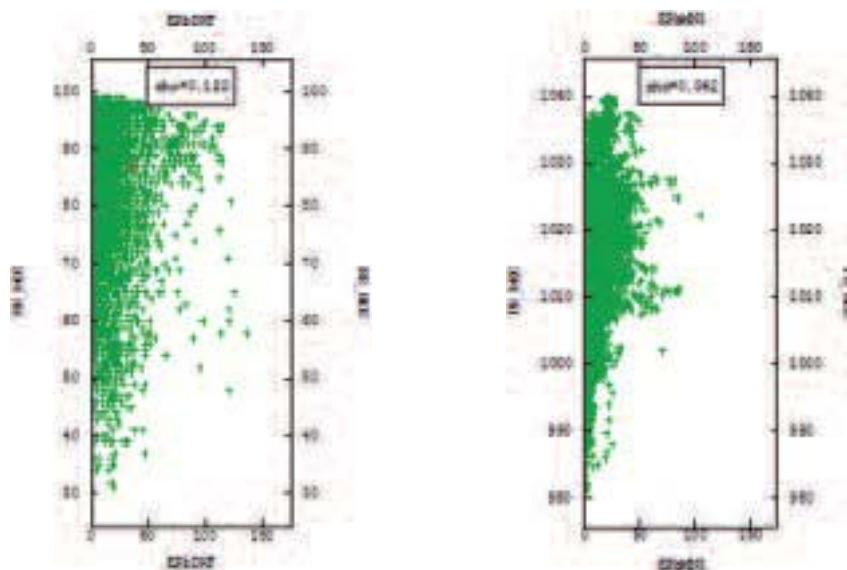
Moyennes de l'écart brut par direction de vents à Gravelines



## ➤ On peut ressortir de cette analyse par les nuages de points quelques tendances :

- > globalement pas de relation statistique directe entre l'écart (donc la fraction volatile) et la direction de vent,
- > il existe une relation avec les vents faibles à modérés qui correspondent à une augmentation de l'écart, mais ces conditions sont également corrélées aux épisodes anticycloniques souvent synonymes de mauvaises conditions de dispersions globales,
- > pas de relation directe entre l'écart et la température
- > pas de relation avec la pression atmosphérique,

L'écart semble augmenter proportionnellement à l'humidité relative (observable sur Gravelines), probablement en relation directe avec les phénomènes d'inversion de température et de brouillards matinaux.



Retrouvez toutes les informations sur la qualité de l'air de la région, les polluants surveillés, les stations de mesures, sur : [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

En cas d'épisodes de pollution, vous pouvez également être averti par SMS (indice Atmo, épisodes de pollution, pollens) ;

Abonnement gratuit sur [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

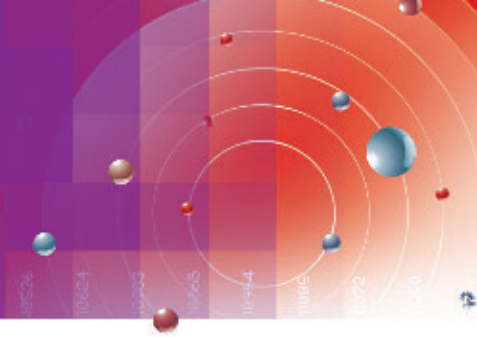
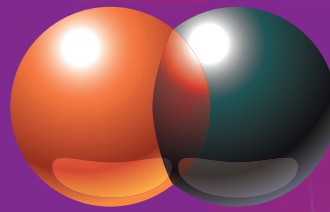
**ABONNEMENT**

## ➤ Perspectives 2008

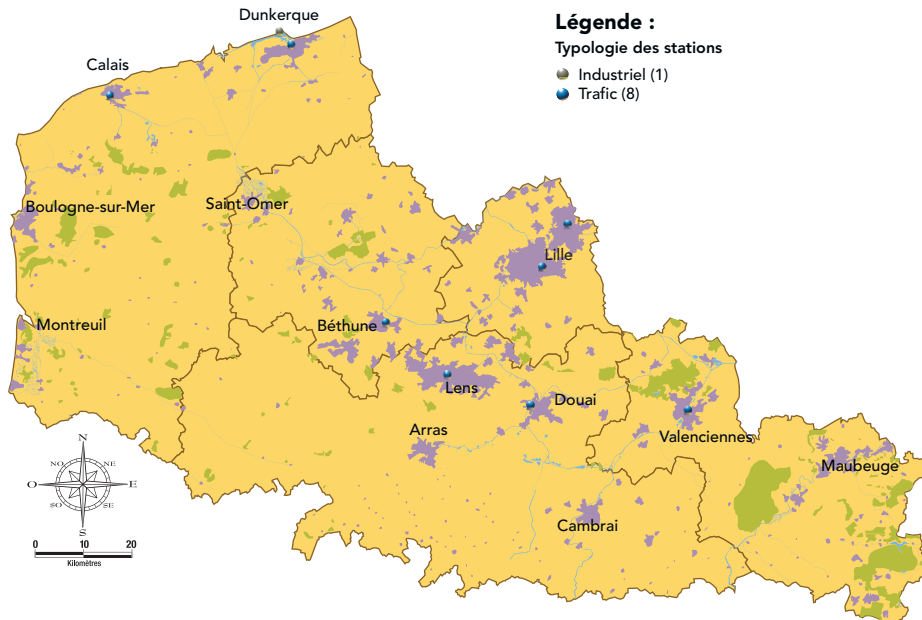
Une étude du comportement de la fraction volatile sur deux sites de référence (Tourcoing et Calais Berthelot) va être poursuivie afin de vérifier l'homogénéité de cette fraction dans l'espace régional. L'objectif est de pouvoir optimiser la correction des mesures, ainsi que la prise en compte de cette correction dans les zones d'alerte.



# LE MONOXYDE DE CARBONE



Stations mesurant le monoxyde de carbone (CO) dans la région Nord - Pas-de-Calais



### Légende :

#### Typologie des stations

- Industriel (1)
- Trafic (8)

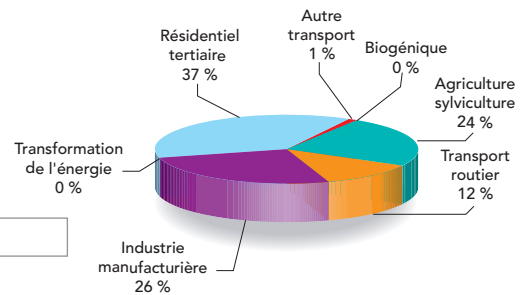
Gaz inodore, incolore et inflammable, le monoxyde de carbone (CO) se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, fioul, charbon ou bois, carburants). Dans l'air ambiant, la source principale est le trafic automobile. Le CO participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique et également au phénomène de l'effet de

serre. Pour ces raisons et du fait de la forte densité du trafic en région Nord - Pas-de-Calais, plusieurs points de mesure ont été choisis à proximité de routes et dans le centre des agglomérations. Un point de mesure en station de proximité industrielle a aussi été choisi pour surveiller l'industrie locale.

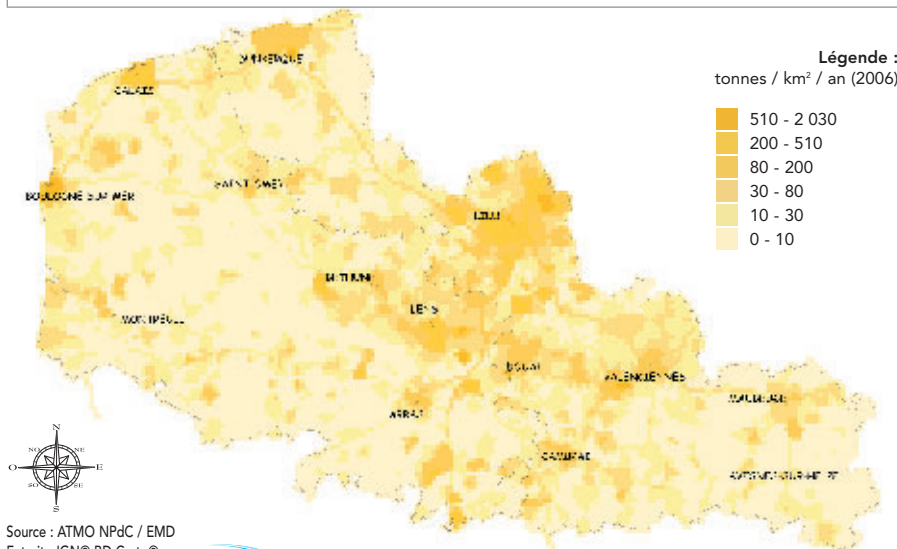
## Cadastre régional

La carte des émissions du cadastre confirme que les secteurs majoritairement émetteurs sont le résidentiel, tertiaire et commercial dans les zones urbanisées de la région. Dans les zones rurales, les secteurs automobiles et agricoles sont les principaux émetteurs.

Répartition des émissions de monoxyde de carbone dans le Nord - Pas-de-Calais



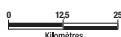
Emissions de monoxyde de carbone (CO) dans la région Nord - Pas-de-Calais



### Légende :

- tonnes / km<sup>2</sup> / an (2006)
- 510 - 2 030
  - 200 - 510
  - 80 - 200
  - 30 - 80
  - 10 - 30
  - 0 - 10

Source : ATMO NPdC / EMD  
Extrait : IGN® BD-Carto®  
Cadastre des émissions 2006



## Technique de surveillance du monoxyde de carbone



Le prélèvement du monoxyde de carbone se base sur l'absorption Infra rouge. Le polluant est suivi en station fixe et en station mobile par cette méthode, en continu toute l'année, sur un pas de temps quart horaire.

# LE MONOXYDE DE CARBONE EN 2007...

## Tendance générale sur l'année 2007

Les concentrations les plus importantes sont relevées par les stations les plus proches d'axes routiers. La station de Valenciennes Wallon enregistre, comme en 2006, la moyenne annuelle la plus élevée.

Les maxima sur 8 heures glissantes sont observés en hiver, excepté pour la station industrielle de Fort-Mardyck, dont les valeurs élevées sont observées au printemps.

En moyenne, pour chaque typologie concernée par les mesures, aucune tendance à la hausse ou à la baisse ne se dégage par rapport aux valeurs de l'année 2006. Seule la station de Valenciennes présente une augmentation du maximum observé sur 8 heures glissantes.



Etalonnage en station de Lille-Pasteur

## Valeurs annuelles en milligrammes/m<sup>3</sup>

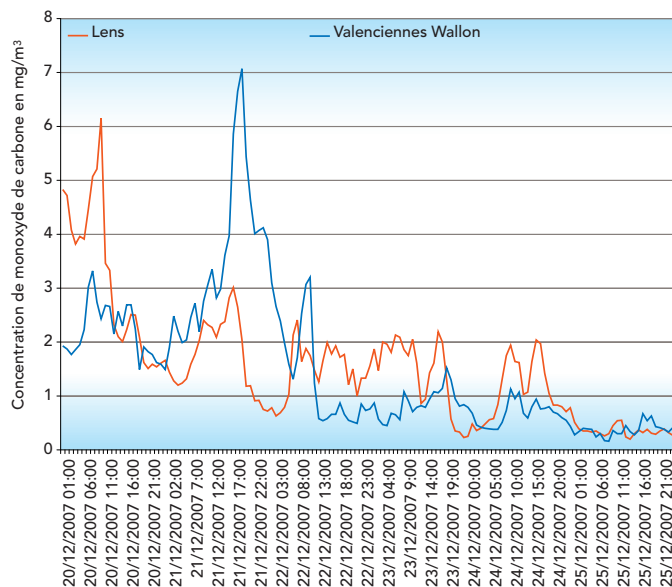
Sites	Moyenne	Max sur 8 heures glissantes	Date de la valeur maximale
Calais Lafayette	0,3	2,1	20/12/07 de 11 h 00 à 13 h 00
Dunkerque Centre	0,3	2,1	08/11/07 de 00 h 00 à 1 h 00
Fort-Mardyck	0,4	3	05/06/07 à 17 h 00
Douai Esquerchin	0,31	2,92	20/12/07 à 10 h 00
Lens Collège Michelet	0,44	4,58	20/12/07 à 10 h 00
Lille Pasteur	0,34	2,01	20/12/07 à 00 h 00
Roubaix Serres	0,42	2,99	22/12/07 à 1 h 00
Valenciennes Wallon	0,51	5,23	22/12/07 à 00 h 00

La station de Béthune (rue de Lille) doit être déplacée et n'a pas été reprise dans la liste.

## Profil journalier

Le monoxyde de carbone présente les mêmes sources d'émissions que le dioxyde d'azote en air extérieur. Les maxima atteints sont ainsi attribuables au trafic régnant durant les heures de pointes.

Cependant, sur la période du 20 au 25 décembre, les valeurs maximales sont relevées sur certaines stations vers minuit, voire 1 h 00. Ce phénomène est en lien direct avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants. Si Lens et Valenciennes ont enregistré des niveaux maxima à des dates légèrement différentes, l'ensemble des stations (hors littoral) a été marqué par cette accumulation des concentrations de monoxyde de carbone, en phase avec l'épisode d'alerte pour les poussières en suspension, du 19 au 25 décembre 2007.



## Au nom de la loi...

### ... au regard des valeurs limites

Comme en 2006, aucune station de la région n'a enregistré de moyenne glissante sur 8 heures supérieure à la valeur limite, fixée par le décret (10 mg/m<sup>3</sup>).

Cette tendance se répète depuis plusieurs années sur l'ensemble de nos stations mesurant le monoxyde de carbone.

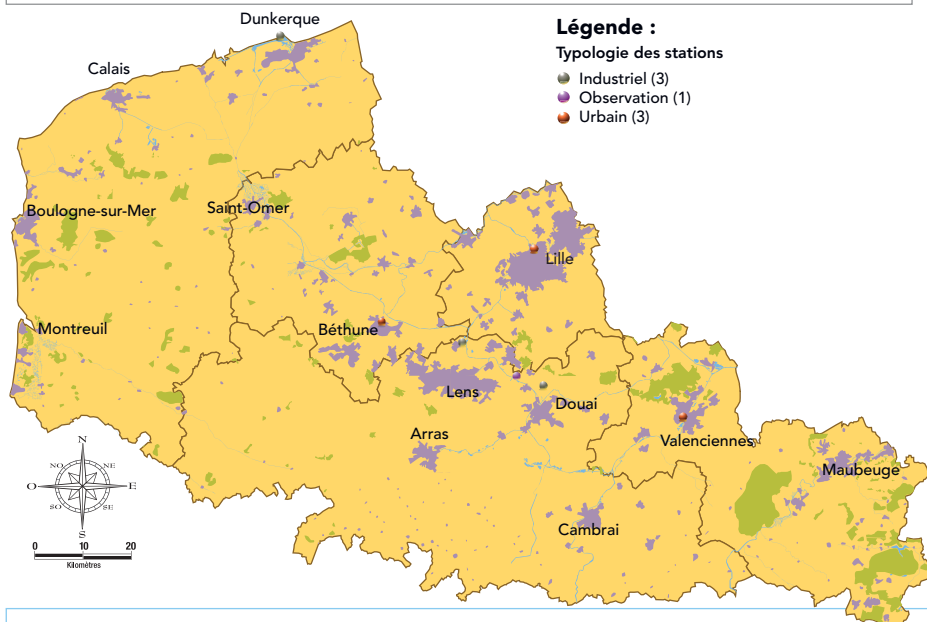
## Perspectives d'évolution de la surveillance du monoxyde de carbone

Il n'est pas prévu d'augmenter le nombre de sites fixes en monoxyde de carbone pour les prochaines années. En fonction des besoins locaux, les mesures sont réalisées sur l'ensemble du territoire régional, grâce aux unités mobiles.



# LES METAUX TOXIQUES

Stations mesurant les métaux toxiques dans la région Nord - Pas-de-Calais



## 7 sites de mesures (dont 1 d'observation)

### Mesures urbaines :

- Béthune
- Marcq-en-Barœul
- Valenciennes

### Mesures d'observation :

- Evin-Malmaison

### Mesures en proximité Industrielle :

- Dunkerque
- Roost-Warendin
- Wingles (depuis 2007)

## Sources principales

Les sources d'émissions de métaux peuvent être d'origine naturelle. La croûte terrestre constitue la principale source biogénique de métaux toxiques, et notamment de nickel (0,8 à 0,9 %).

L'origine est aussi anthropique. La combustion de charbon et de produits pétroliers, la sidérurgie, l'incinération d'ordures ménagères, l'épandage de boues d'épuration et le trafic automobile sont autant de sources de métaux toxiques.

En Nord - Pas-de-Calais, quelques zones se distinguent, cumulant des émissions liées à la présence de plusieurs industries émettrices.

## Rappel des valeurs réglementaires

Le décret 2002-213 du 15 février 2002 fixe, pour le plomb un objectif de qualité à 250 ng/m<sup>3</sup>\* et une valeur limite à 500 ng/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Cette valeur limite sera applicable au 1<sup>er</sup> janvier 2010. Avant cette date, une marge de dépassement est autorisée. Elle fixe à 800 ng/m<sup>3</sup> la valeur limite applicable pour le plomb en 2007.

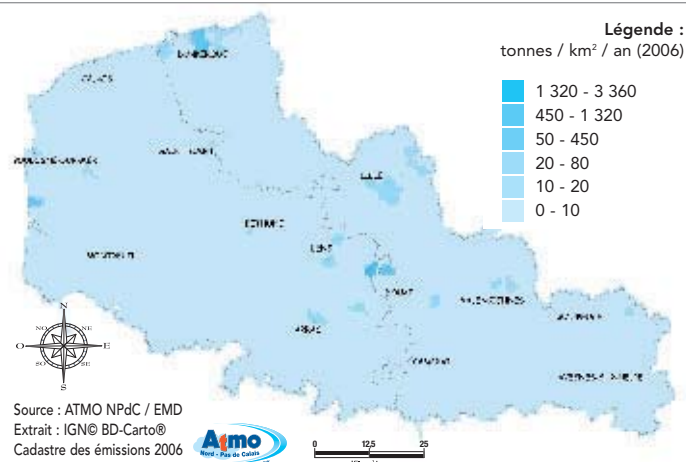
La directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 fixe une valeur cible pour les éléments suivants :

arsenic : 6 ng/m<sup>3</sup>, cadmium : 5 ng/m<sup>3</sup>, nickel : 20 ng/m<sup>3</sup>.

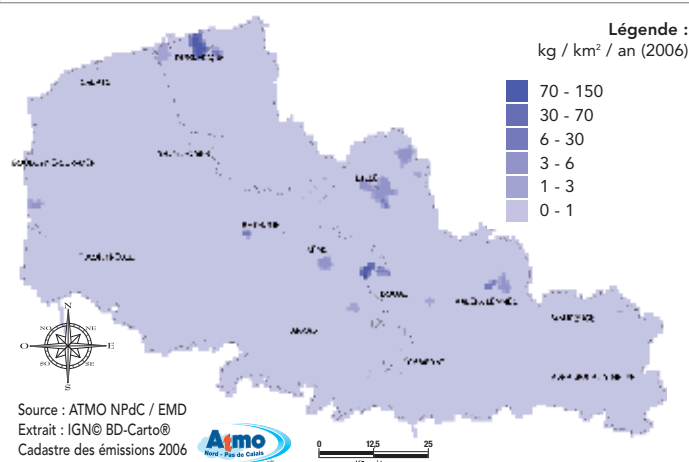
\* Nanogrammes/m<sup>3</sup> (voir glossaire).

## Cadastre régional

Emissions de plomb (Pb) dans la région Nord - Pas-de-Calais



Emissions de cadmium (Cd) dans la région Nord - Pas-de-Calais



## Technique de mesure utilisée

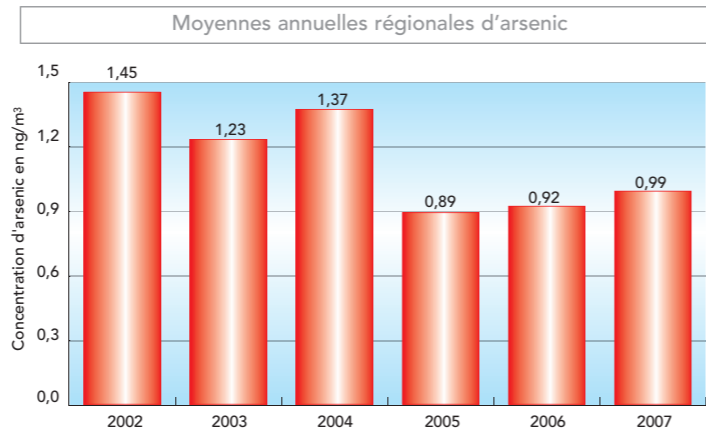


L'échantillonnage est réalisé sur une semaine à l'aide d'un préleveur au débit de 1 m<sup>3</sup>/h (le Partisol Plus). L'air est aspiré par le préleveur et passe à travers un filtre, sur lequel les métaux sont piégés. Les échantillons sont ensuite analysés en laboratoire : les filtres sont minéralisés (mis en solution) et les teneurs sont déterminées pour chaque élément par spectrométrie d'absorption atomique en mode électrothermique.

# LES METAUX TOXIQUES EN 2007...

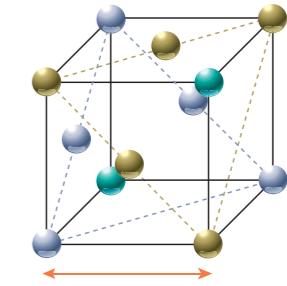
## Arsenic

Les mesures d'arsenic sont relativement homogènes en zone urbaine. Le minimum régional est enregistré à Béthune pour la 3<sup>e</sup> année consécutive. Les sites de proximité industrielle se distinguent avec une moyenne plus élevée qu'en zone urbaine. Le site de Wingles, nouvellement équipé d'un préleveur de métaux en 2007, se distingue par une moyenne de l'ordre du double des concentrations en milieu urbain. Les résultats pour 2007 restent cependant inférieurs à la valeur réglementaire fixée à 6 ng/m<sup>3</sup>. L'évolution des concentrations moyennes en 2007 est à la baisse sur tous les sites de mesure. L'introduction des données de Wingles dans le calcul de la moyenne régionale provoque la légère augmentation de sa valeur entre 2006 et 2007.



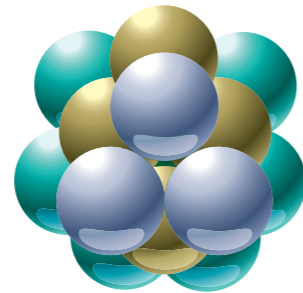
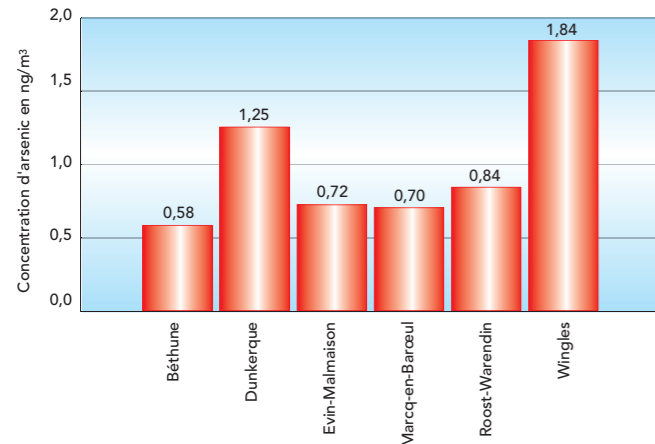
## Nickel

Hormis le site de proximité industrielle de Dunkerque, les moyennes annuelles en nickel sont stables en 2007 et homogènes quelle que soit la typologie du site. Les résultats sont, pour l'ensemble des sites de mesure, inférieurs à la valeur cible. Le site de Dunkerque, en raison d'une moyenne encore élevée, supérieure au seuil haut d'évaluation fixé à 14 ng/m<sup>3</sup>, sera maintenu en surveillance en continu durant l'année 2008, tout comme en 2007. Les valeurs maximales observées en 2007 sont en hausse et moins homogènes qu'en 2006. Après une augmentation en 2006, la moyenne régionale est en baisse, en lien avec la diminution des concentrations sur le site de Dunkerque.



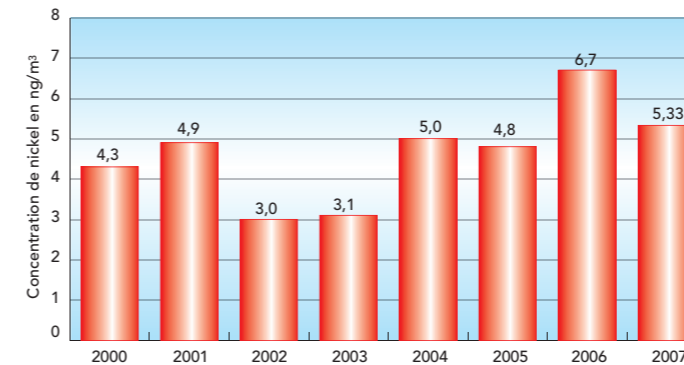
Structure en arrangement cubique face centrée pour le plomb et le nickel source [www.chimix.com](http://www.chimix.com)

Moyennes d'arsenic 2007 en Nord - Pas-de-Calais

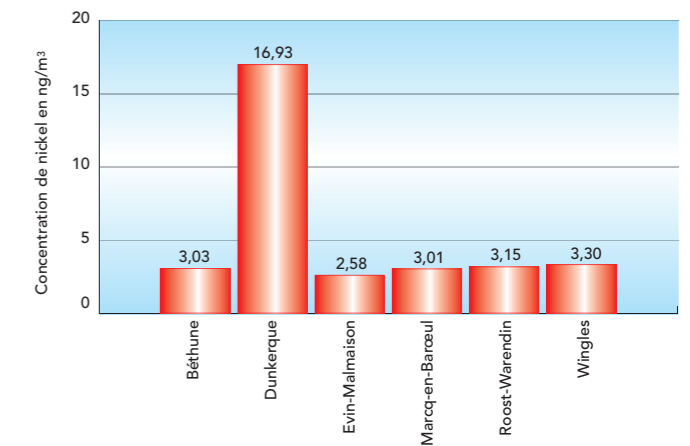


Structure en arrangement hexagonal pour le cadmium source [www.chimix.com](http://www.chimix.com)

Moyennes de nickel 2007 en Nord - Pas-de-Calais



Moyennes annuelles régionales de nickel

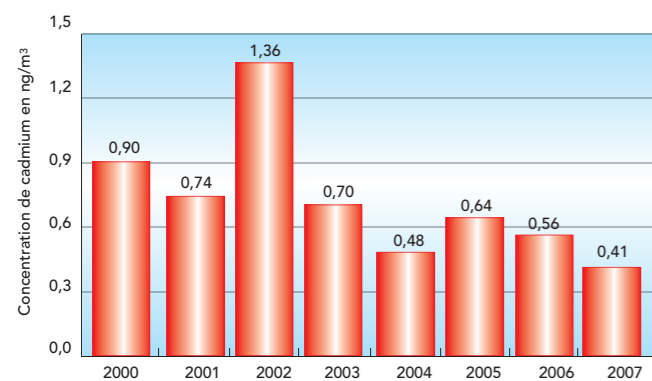


## Cadmium

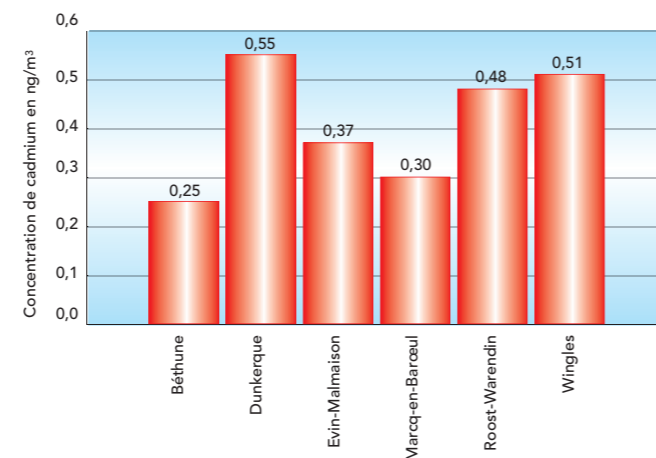
Les moyennes annuelles sont globalement faibles et très inférieures à la valeur cible. Les sites industriels se distinguent par une moyenne plus élevée. L'effet saisonnier classiquement observé par des valeurs maximales en début et fin d'année s'est trouvé décalé en 2007 sur le début du printemps, ainsi que l'amorce de la hausse des concentrations avancée au

début de l'automne. Ces phénomènes sont à relier aux nombreux épisodes de pollution par les poussières en suspension enregistrés en Nord - Pas-de-Calais durant l'année 2007. La diminution des concentrations amorcée en 2006 s'est poursuivie en 2007.

Moyennes annuelles régionales de cadmium



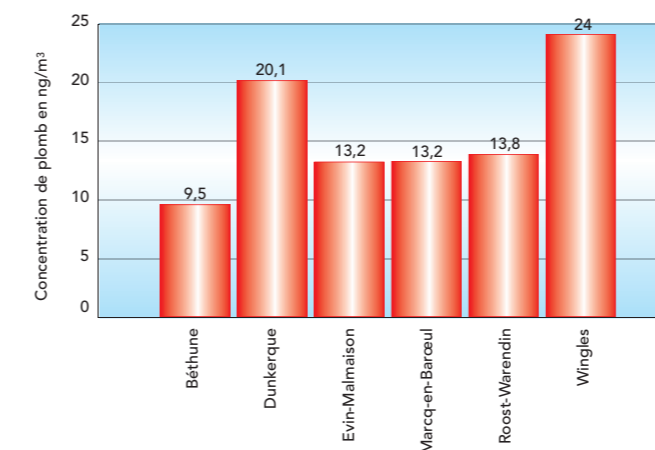
Moyennes de cadmium 2007 en Nord - Pas-de-Calais



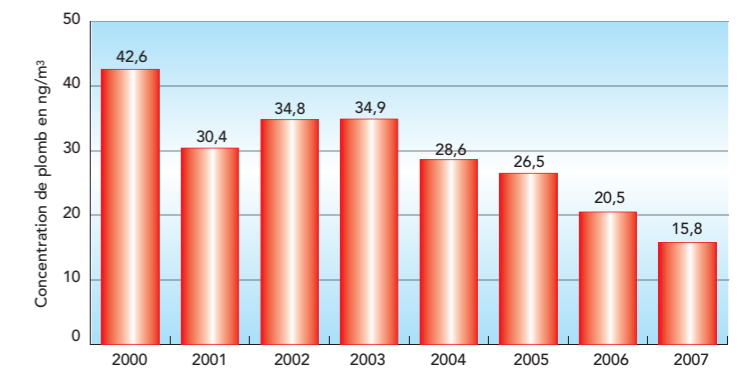
## Plomb

Comme les autres éléments, le plomb est relativement homogène en zone urbaine. Le site de Roost-Warendin, malgré une proximité industrielle, ne se distingue pas des sites urbains. La fin des travaux de réhabilitation de l'ancien site industriel de Métaeurop a mis fin à la remise en suspension de poussières fines chargées en plomb. Les concentrations relevées sur ce site sont du même ordre de grandeur que les mesures en zone urbaine. La suppression du plomb dans les essences a provoqué la diminution régulière des concentrations de cet élément dans les atmosphères urbaines. L'ensemble des sites de mesure enregistre une diminution de la valeur moyenne en plomb en 2007. Aucune valeur réglementaire, objectif de qualité ou valeur limite, n'est dépassée pour cet élément.

Moyennes de plomb 2007 en Nord - Pas-de-Calais



Moyennes annuelles régionales de plomb



# LES METAUX TOXIQUES EN 2007...

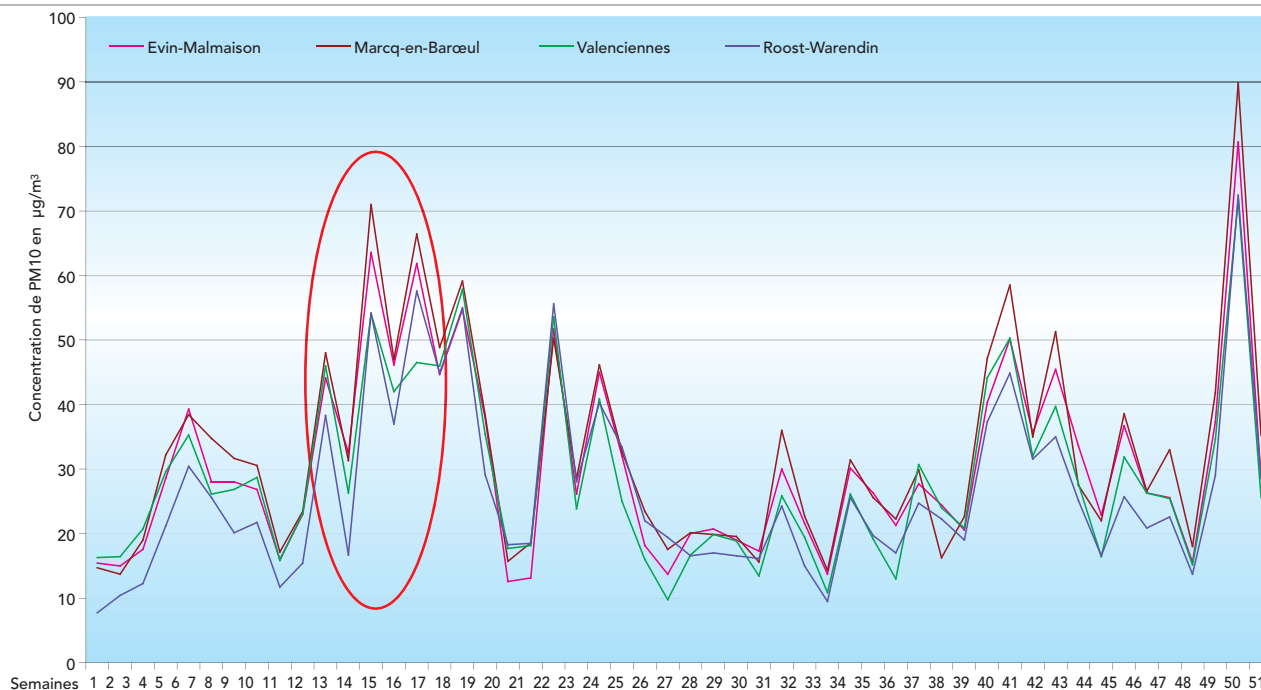
## ZOOM SUR...

### ... les valeurs maximales en métaux toxiques en 2007

Une première série de maxima en métaux est enregistrée sur plusieurs stations dans la semaine du 9 au 15 avril (semaine 15). A cette période, une série de procédure d'information et d'alerte est déclenchée en raison de l'élévation des concentrations en poussières en suspension, notamment du 10 au 17 avril. Le vent est de dominante nord-ouest à nord-est pendant toute la période, de vitesse faible à modérée. On relève une forte amplitude des températures diurnes et nocturnes dans l'intérieur de la région, maximale le 15 avril. Peu de nébulosités sont observées, de probables inversions de température se produisent donc la nuit.

Par ailleurs, les précipitations durant la période et pendant tout le mois d'avril sont nulles, il n'y a donc pas de lessivage de l'atmosphère, entraînant l'accumulation des polluants, dont les métaux. Les conditions météorologiques expliquent la série de concentrations élevées rencontrées entre les semaines 13 et 18. Les concentrations maximales, relevées durant la semaine 15, sont relativement homogènes sur les sites de mesure (en moyenne : 1,5 ng/m<sup>3</sup> en arsenic, 0,9 ng/m<sup>3</sup> en cadmium, 26,7 ng/m<sup>3</sup> en plomb et 10,3 ng/m<sup>3</sup> en nickel).

Evolution hebdomadaire 2007 des PM10 en Nord - Pas-de-Calais



La semaine 48, du 26 novembre au 2 décembre 2007, se distingue sur plusieurs sites par des valeurs maximales en arsenic. Aucune procédure n'a été déclenchée durant cette période, qui se caractérise par des vents de dominante sud-ouest assez forts, les conditions météorologiques étant propices à la dispersion des polluants. Les rétro-trajectoires pour la période montrent les passages successifs d'une masse d'air provenant de Grande-Bretagne les 26 et 27 novembre puis d'une masse d'air provenant de l'Atlantique à

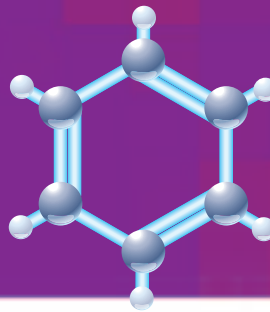
partir du 29 novembre. On ne constate pas d'élévation des concentrations en nickel pour ces échantillons. Les valeurs en cadmium et en plomb augmentent sur les sites industriels (Dunkerque et Wingles), en lien avec le contexte industriel local. Cet épisode, en relation probable avec le passage d'une masse d'air polluée en arsenic, s'illustre par une moyenne de cet élément autour de 3 ng/m<sup>3</sup>.

## Perspectives d'évolution de la surveillance des métaux toxiques

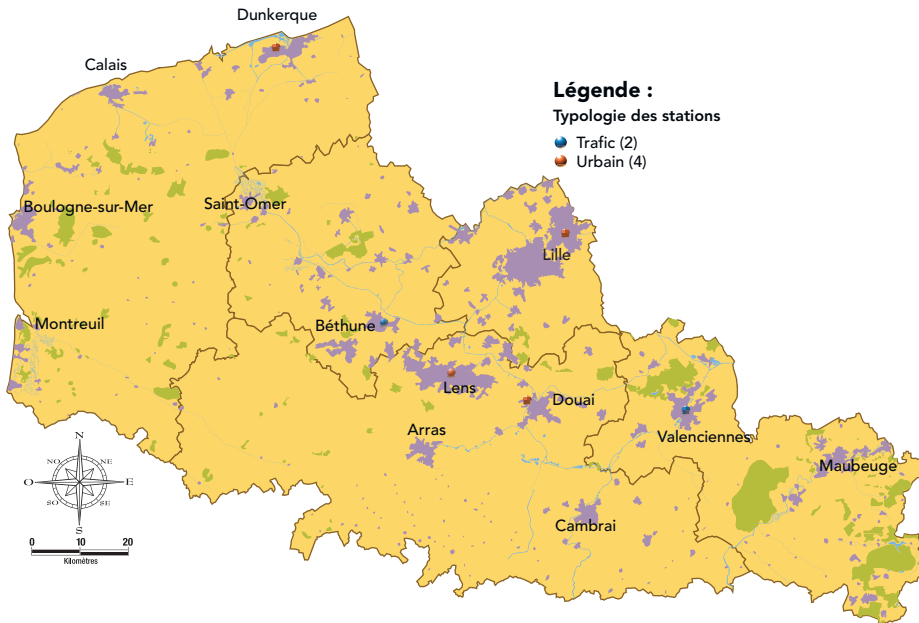
A partir de 2008, Atmo Nord - Pas-de-Calais met en œuvre les préconisations de surveillance et d'évaluation préliminaire des métaux dans le cadre de l'application de la 4<sup>e</sup> directive fille. Suite à l'exploitation des résultats, la mesure des métaux est arrêtée sur Béthune et Roost-Warendin. Des évaluations préliminaires en proximité industrielle seront menées, notam-

ment sur le secteur d'Arques. L'évaluation préliminaire se poursuit sur l'agglomération de Valenciennes, sur Wingles et Evin-Malmaison, et la surveillance, sur l'agglomération lilloise et sur la proximité industrielle de Dunkerque. Les évaluations préliminaires sur les agglomérations de Maubeuge et de Calais sont programmées en 2009.

# LE BENZENE



Stations mesurant le benzène, le toluène et le xylène (BTX) dans la région Nord - Pas-de-Calais

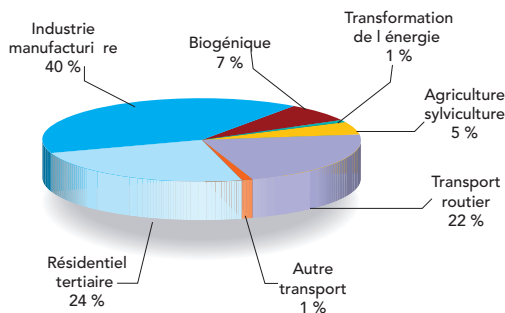


Le benzène est un hydrocarbure, qui provient du trafic routier (gaz d'échappement imbrûlés), des utilisations diverses (industrielle, professionnelle et domestique) des solvants (peintures, vernis, colles, résines), et de l'évaporation à partir du stockage des hydrocarbures (carburants en stations services et centres de stockage).

En majeure partie, dans le Nord - Pas-de-Calais, le benzène est lié aux émissions du trafic routier.

4 sites de mesure du benzène ont donc été implantés dans le centre ville des agglomérations (Béthune, Douai, Lens et Valenciennes). Sur Saint-Pol-sur-Mer, 5<sup>e</sup> site, la surveillance a double vocation, à la fois liée aux émissions routières mais également industrielles. En 2007, un analyseur a été installé dans la station de Roubaix Château afin de disposer de résultats pour l'agglomération lilloise, soit au total, 6 sites de mesures.

Répartition par secteurs économiques de COVNM\* du Nord - Pas-de-Calais

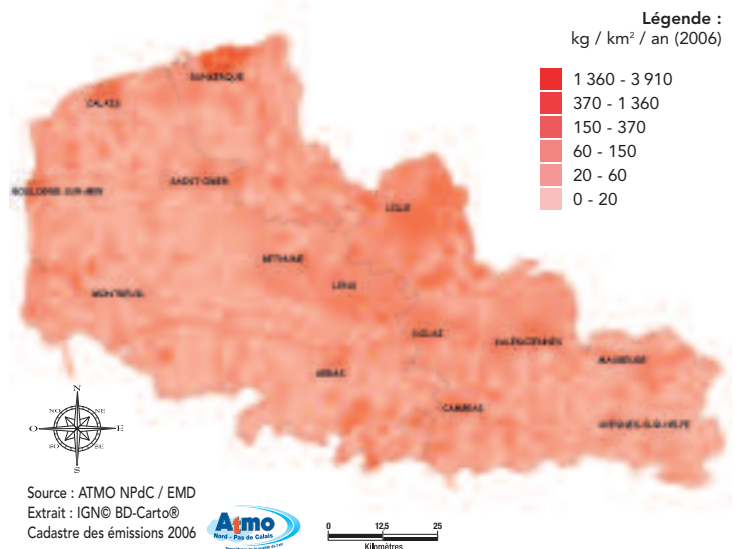


\* Composés organiques volatils non méthaniques

## Cadastre régional

La carte des émissions - toutes sources confondues - montre également qu'elles sont importantes et homogènes sur une bonne partie du territoire, avec néanmoins des émissions plus importantes encore sur les agglomérations.

Carte des émissions de benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) dans la région Nord - Pas-de-Calais



## Techniques de mesure utilisées



En stations fixes et mobiles, deux techniques sont utilisées pour mesurer le benzène. Les technologies se basent sur la chromatographie avec une détection soit par ionisation de flamme, soit par photo-ionisation.



Le pas de temps des mesures en quart-heure permet ensuite le calcul des moyennes horaires et annuelles. Afin de caractériser la pollution par le benzène à l'échelle d'une agglomération, une autre technique de mesure est utilisée. Il s'agit des tubes à diffusion passive. Une fois exposée, la cartouche est envoyée au laboratoire pour analyses (voir glossaire).



# LE BENZÈNE EN 2007...

## Tendance générale sur l'année 2007

Seules les stations de Douai Theuriet et Valenciennes Wallon présentent des résultats de benzène pour l'année 2007. Les valeurs se distinguent selon les typologies de stations : la station de Valenciennes Wallon enregistrant une teneur de benzène 50 % plus élevée. Comparées aux valeurs de 2005 et 2006, les teneurs de la station de Valenciennes sont en augmentation, en moyenne comme en valeur maximale.



Station de Valenciennes Wallon

## Valeurs annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Sites	Moyenne	Maximum	Date du maximum
Douai Theuriet	0,91	18	21/12/07 à 19 h 00
Valenciennes Wallon	1,6	46,6	21/12/07 à 19 h 00

Les autres stations de la région n'ont pas obtenu un taux de 75 % de données nécessaires à la représentativité de la mesure, sur l'année.

## Rappel des valeurs réglementaires

Benzène	Objectif de qualité (moyenne annuelle)	$2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Valeur limite (moyenne annuelle)	$9 \mu\text{g}/\text{m}^3$

## Au nom de la loi...

### ... au regard de l'objectif qualité

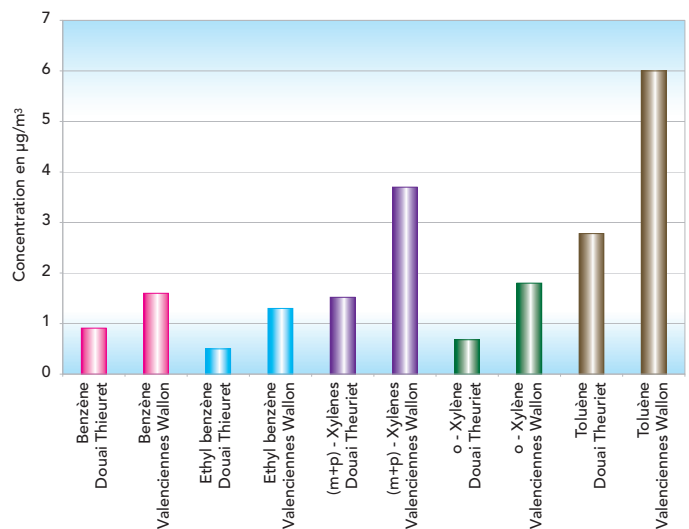
L'objectif de qualité est bien respecté cette année sur les deux stations de mesure.

### ... au regard des valeurs limites

Cette année, comme pour les années précédentes, la valeur limite annuelle fixée pour le benzène est largement respectée sur l'ensemble des sites de mesure.

## Les autres composés organiques volatils

Tout comme le benzène, les autres composés organiques ont été relevés en quantité plus importante sur le site de Valenciennes Wallon. Le rapport entre le benzène et ces composés (excepté pour le toluène), est semblable pour les deux stations et conforme à ce qui est habituellement observé en zone urbaine.



## Perspectives d'évolution de la surveillance du benzène

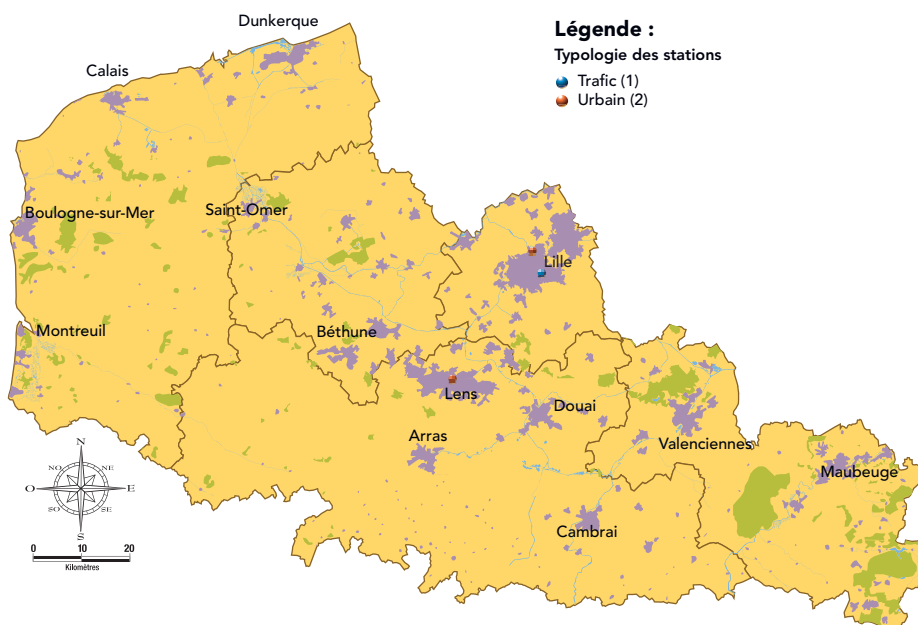
Dans les 5 prochaines années, le dispositif fixe ne sera sensiblement pas augmenté. En effet, un ajustement a déjà été réalisé en 2006 suite à l'analyse faite par le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air, avec l'implantation d'un analyseur à Douai. Un nouveau point de mesure a été mis en place sur la station urbaine de Roubaix-Château en 2007.

En proximité automobile, le benzène sera aussi suivi sur la future station de Lille - Centre, à l'étude en 2008.

D'une manière générale, les mesures via les études ponctuelles (tubes passifs et stations mobiles) seront multipliées. Cette stratégie permettra d'acquérir une vaste base de données sur l'ensemble du territoire.

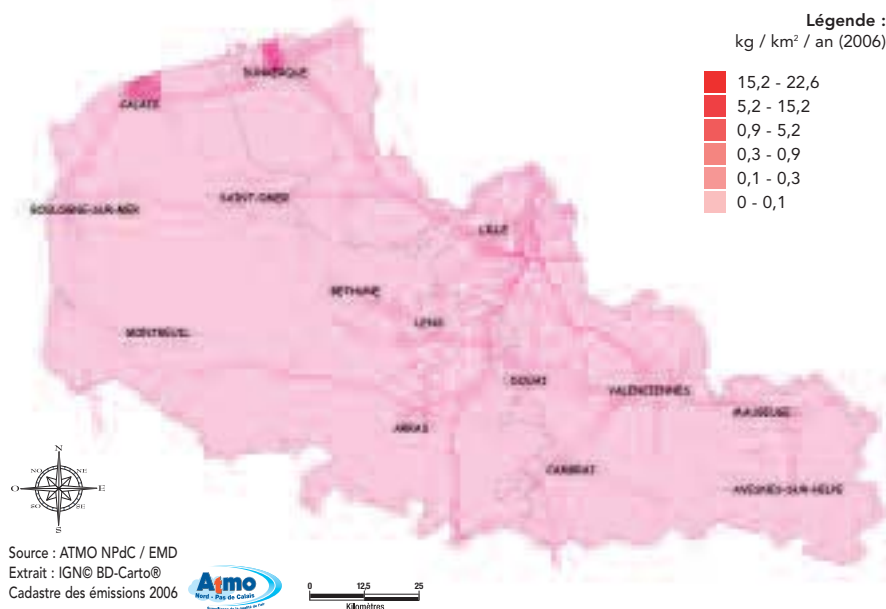
# LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Stations mesurant les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques totaux (HAP) dans la région Nord - Pas-de-Calais



## Cadastre régional

Emissions de HAP dans la région Nord - Pas-de-Calais



## Sources principales

Les feux de forêt, les éruptions volcaniques et la matière organique en décomposition sont des sources naturelles d'hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les procédés tels que la fusion du fer, le raffinage du pétrole, la cokéfaction du charbon, la production d'électricité par les centrales thermiques et la fabrication de papier goudronné sont des exemples de sources anthropiques industrielles de HAP. Cette liste non exhaustive peut être complétée par les unités d'incinération d'ordures ménagères, les chauffages au bois, les véhicules diesel ou essence ou encore la combustion de cigarettes.

En Nord - Pas-de-Calais, les sources de HAP sont anthropiques : trafic automobile, chauffage domestique... Quelques zones se distinguent avec des émissions plus importantes : l'agglomération lilloise (trafic, résidentiel, tertiaire) et les agglomérations calaisienne et dunkerquoise (industries métallurgiques).

La surveillance des HAP est effectuée sur les agglomérations lilloise (Lille et Marcq-en-Barœul) et lennoise (Lens rue Briquet), soit 3 sites de mesures.

## Technique de mesure utilisée



L'échantillonnage est réalisé pendant 48 heures avec un préleveur haut débit (30 m<sup>3</sup>/heure) sur filtre. Le prélèvement s'effectue tous les 6 jours. Les filtres exposés sont stockés dans des boîtes de Pétri, enveloppées d'aluminium. L'analyse des HAP est réalisée en laboratoire, après extraction par le cyclohexane (solvant) et au moyen d'une chromatographie en phase liquide couplée à une détection fluorimétrique.

# LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) EN 2007...

D'une manière générale, les concentrations les plus faibles sont observées sur le site de Pasteur (proximité automobile). La concentration moyenne en B(a)P sur Marcq-en-Barœul est de nouveau supérieure à Lille - Pasteur. Le maximum en concentration pour le benzo(a)pyrène est relevé sur le site de Lens, pour lequel 2007 représente la première année de surveillance.

Classiquement, les valeurs observées au printemps et en été sont plus faibles qu'en période hivernale.

L'année débute avec des concentrations moins élevées qu'en 2006. Ceci est dû à un hiver peu rigoureux dans la poursuite de la fin d'année 2006 plus douce que la normale.

Peu de dépassements ponctuels de la valeur cible sont relevés, en comparaison de l'année précédente. Ces valeurs de pointe sont simultanées sur les trois sites de mesure, les maxima étant observés systématiquement sur le site de Lens.

Classiquement, on observe une nette diminution des concentrations durant les deuxième et troisième trimestres, avec une diminution des taux de détection. Les composés, en raison de leur forte réactivité, interviennent dans le cycle de formation de l'ozone.

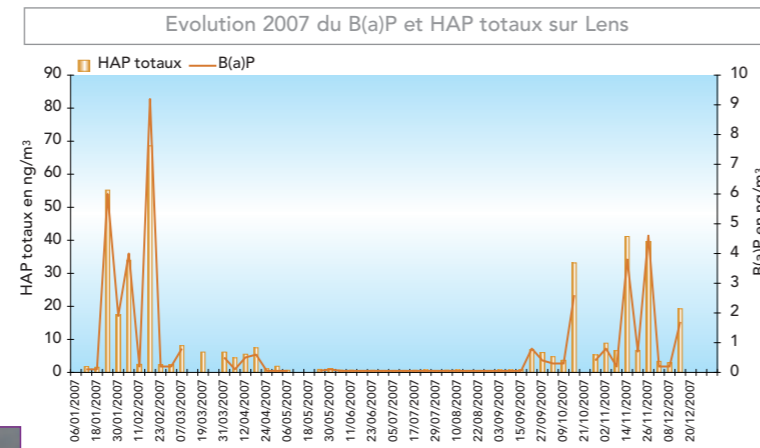
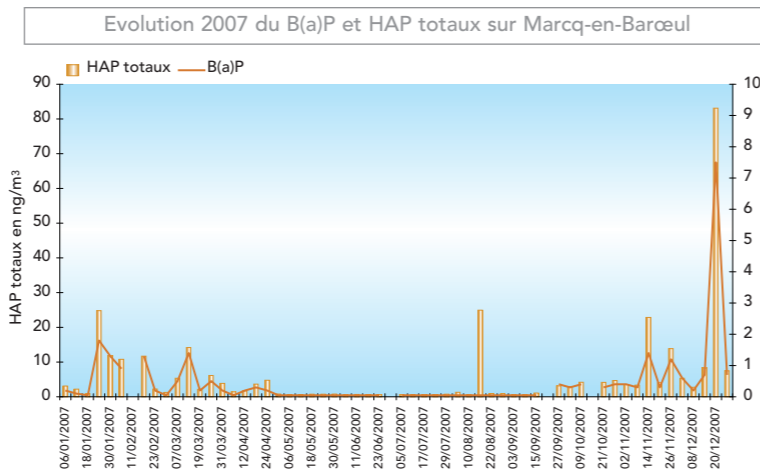
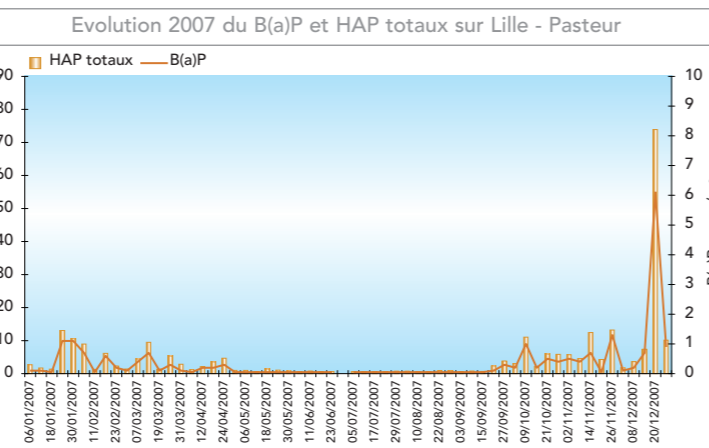
La moyenne augmente de nouveau au quatrième trimestre, et contrairement à 2006, est nettement plus élevée en fin qu'en début d'année. Les valeurs maximales sont observées lors d'épisodes de poussières en suspension et associées à de mauvaises conditions de dispersion : les inversions thermiques ont favorisé l'accumulation des polluants, notamment les hydrocarbures aromatiques polycycliques, émis entre autres par le chauffage urbain, dont l'utilisation est renforcée en période de froid.



Station de Lille



Station de Marcq-en-Barœul



Station de Lens

## Rappel des valeurs réglementaires

La directive européenne 2004/107/CE détermine la liste des molécules de HAP à surveiller. Cette liste compte au minimum les molécules suivantes : le benzo (a) pyrène, le benzo (a) anthracène, le benzo (b) fluoranthène, le benzo (j) fluoranthène, le benzo (k) fluoranthène, l'indéno (1, 2, 3 - cd) pyrène et le dibenzo (ah) anthracène. Elle fixe à 1 ng/m<sup>3</sup> la valeur cible pour le benzo (a) pyrène en moyenne annuelle, ainsi que des seuils minimal et maximal d'évaluation. Cette valeur cible concerne la mesure en phase particulaire.

La part de chaque molécule par rapport aux HAP totaux varie de manière significative sur les trois sites de mesure. La part la plus faible est attribuée au benzo(ah)anthracène, en lien avec son très faible taux de détection, quelque soit le site retenu. La part du benzo(a)pyrène est du même ordre de grandeur, entre 7 et 8 %, sur les 3 sites. Elle est la plus faible sur le site de proximité automobile, les deux sites urbains étant dans le même ordre de grandeur. Les profils de répartition des molécules sont à peu près identiques entre sites. Trois molécules se distinguent :

- > le fluoranthène et le pyrène, pour lesquels le site de Lens se différencie par une part beaucoup plus faible que les sites lillois
- > le benzo(b)fluoranthène, pour lequel le site de Lens s'illustre par une part nettement plus importante.

Part des molécules en %	Lille-Pasteur	Marcq-en-Barœul	Lens
Fluoranthène	11,9 %	9,9 %	7,6 %
Benzo(b)fluoranthène	15,6 %	16,6 %	18,7 %
Benzo(a)anthracène	7,6 %	7,7 %	8,3 %
Benzo(ah)anthracène	3,7 %	3,9 %	3,7 %
Benzo(k)fluoranthène	6,8 %	7,8 %	7,9 %
<b>Benzo(a)pyrène</b>	<b>6,9 %</b>	<b>7,6 %</b>	<b>7,9 %</b>
Benzo(ghi)pérylène	8,9 %	9,6 %	9,8 %
Indéno(1, 2, 3 - cd)pyrène	6,6 %	7,8 %	8,1 %
Anthracène	4,5 %	4,5 %	3,6 %
Chrysène	14,0 %	12,9 %	14,8 %
Phénanthrène	4,3 %	4,6 %	3,5 %
Pyrène	9,2 %	7,2 %	6,1 %

Le coefficient de corrélation de chaque molécule avec les HAP totaux est très élevé. Le benzo(ah)anthracène, peu détecté et donc faiblement corrélé, augmente très nettement son coefficient de corrélation sur les trois sites.

Les coefficients les plus faibles sont relevés sur le site de Lens, notamment pour le fluoranthène, l'anthracène, le phénanthrène et le pyrène.

Le benzo(a)pyrène, principal traceur des HAP, est parfaitement corrélé aux HAP totaux.

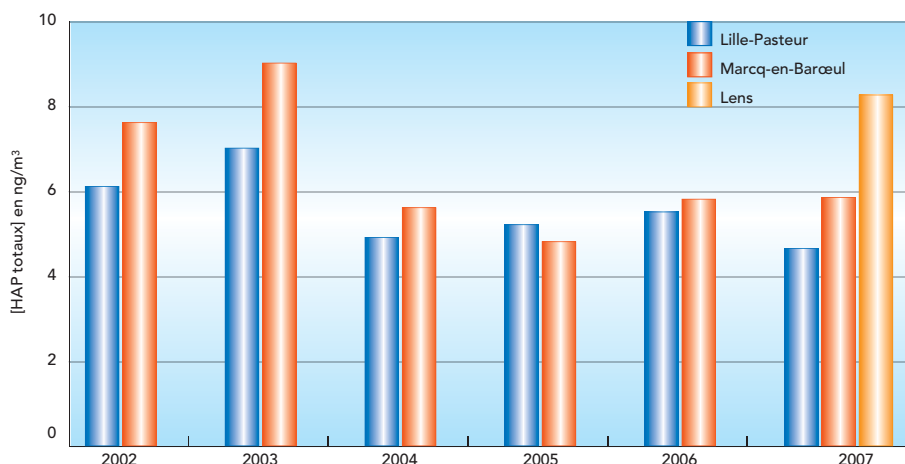
La corrélation entre les sites lillois est bonne (à 0,75). Le site de Lens est moins bien corrélé aux sites de Lille (0,64 pour Pasteur et 0,65 avec Marcq-en-Barœul).

Molécules (coef. de corrélation)	Lille-Pasteur	Marcq-en-Barœul	Lens
Fluoranthène	0,98	0,91	0,68
Benzo(b)fluoranthène	0,98	0,97	0,98
Benzo(a)anthracène	0,99	0,99	0,99
Benzo(ah)anthracène	0,95	0,89	0,87
Benzo(k)fluoranthène	0,98	0,97	0,98
<b>Benzo(a)pyrène</b>	<b>0,99</b>	<b>0,96</b>	<b>0,98</b>
Benzo(ghi)pérylène	0,99	0,94	0,97
Indéno(1, 2, 3 - cd)pyrène	0,99	0,97	0,98
Anthracène	0,84	0,89	0,51
Chrysène	0,99	0,98	0,99
Phénanthrène	0,96	0,68	0,42
Pyrène	0,98	0,98	0,66

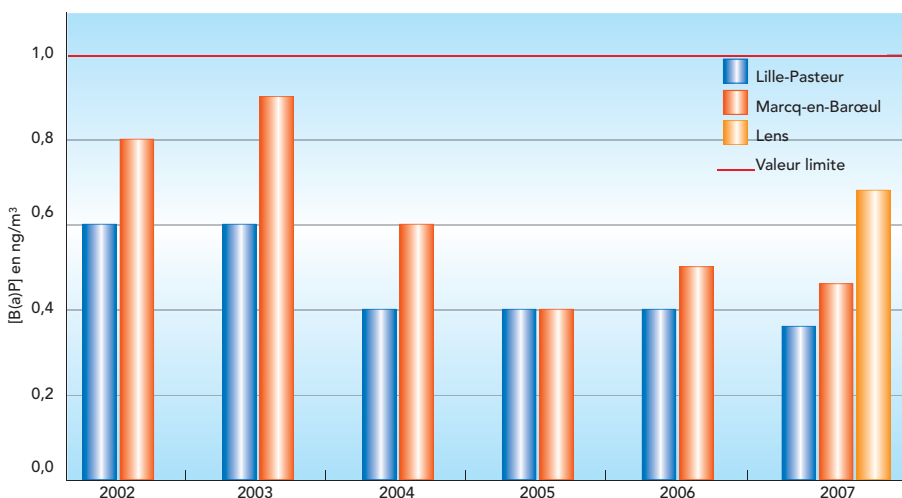


# LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) EN 2007...

Evolution annuelle des teneurs en HAP totaux



Evolution annuelle des teneurs en B(a)P



Les mesures de HAP sur Lens ayant débuté en janvier 2007, seuls les sites de l'agglomération lilloise font l'objet d'un traitement sur l'historique des données.

Les moyennes annuelles sont relativement stables depuis 2004 sur les sites de l'agglomération lilloise. En 2007, cette tendance se poursuit avec une stabilité sur Marcq-en-Barœul et une légère diminution sur Pasteur. Par rapport aux sites lillois, la moyenne annuelle de Lens est nettement plus élevée.

Concernant le benzo(a)pyrène, le site de Pasteur représente, pour la sixième année consécutive, le minimum régional. La moyenne annuelle est en légère hausse sur le site de Marcq-en-Barœul. Ces deux valeurs sont inférieures à la valeur réglementaire. La moyenne pour l'agglomération lilloise est égale au seuil bas d'évaluation.

Le site de Lens, pour sa première année d'exploitation, montre des valeurs de benzo(a)pyrène qui peuvent être particulièrement élevées. La moyenne annuelle, inférieure à la valeur cible, est élevée et supérieure au seuil haut d'évaluation.

Concernant les autres molécules, l'anthracène et le fluoranthène enregistrent une diminution de leur concentration moyenne annuelle, le reste des molécules affichant une augmentation ou une stabilité par rapport à 2006.

Depuis mars 2007, l'analyse du benzo(j)fluoranthène a été ajoutée à la liste de molécules détectées, conformément à la directive. La molécule n'a pas été détectée avant la fin du mois de septembre sur les 3 sites. Les valeurs maximales sont homogènes et de l'ordre de 8 ng/m<sup>3</sup>.

## Perspectives d'évolution de la surveillance des HAP

En 2008, Atmo Nord - Pas-de-Calais mettra en œuvre sa stratégie d'évaluation préliminaire dans le cadre de l'application de la 4<sup>e</sup> directive fille. Les évaluations préliminaires seront réalisées de façon prioritaire sur les agglomérations de Dunkerque et de Valenciennes sur deux typologies de sites de mesure : en zone urbaine et en proximité industrielle. En raison des valeurs de benzo(a)pyrène, notamment élevées, une attention particulière sera portée à la zone urbaine de Lens, avec la mesure de HAP lors des campagnes par unité mobile

dans l'attente de l'installation d'un point de mesure supplémentaire en proximité automobile en 2009.

D'une manière générale, les concentrations les plus faibles sont observées sur le site de Pasteur (proximité automobile). La concentration moyenne en B(a)P sur Marcq-en-Barœul est de nouveau supérieure à Lille - Pasteur. Le maximum en concentration pour le benzo(a)pyrène est relevé sur le site de Lens, pour lequel 2007 représente la première année de surveillance.

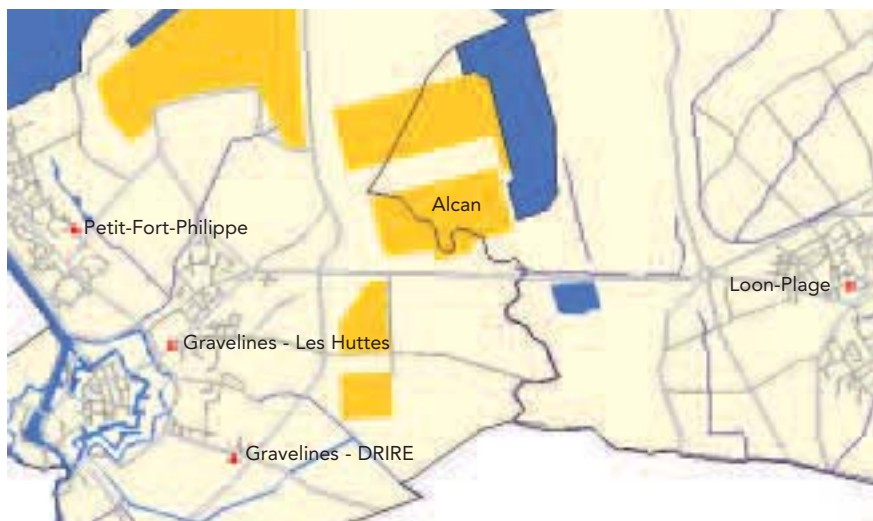


# FLUOR, RADIOACTIVITE ET POUSSIERES SEDIMENTABLES

## Le fluor

Dès la création de l'usine d'Aluminium Dunkerque sur le port ouest de Dunkerque en 1990, la question de la surveillance des émissions de fluor s'est posée. Le double dispositif mis en place comprend deux types de mesure :

- > un réseau statique, par la méthode des boîtes à soude à relevé mensuel, dont la gestion et l'exploitation sont assurées par l'INRA d'Arras. Il comprend **25 sites de mesures**,
- > un réseau dynamique, géré et exploité par Atmo Nord - Pas-de-Calais par **4 préleveurs séquentiels** qui effectuent un prélèvement journalier sur filtre.



Source : ATMO NPdC



Légende :

▲ Sites de mesures du fluor

## Techniques de mesures utilisées

L'échantillonnage est réalisé sur des filtres en fibre de quartz à un débit de 2,3 m<sup>3</sup>/h. Les filtres sont, tout d'abord, imprégnés à la soude. Après exposition, les filtres sont envoyés en laboratoire et mis en solution pour une analyse par électrode spécifique. Aucune valeur réglementaire n'est disponible pour le fluor dans l'air ambiant.



Le traitement des données entre 1996 et 2006 a montré une diminution des concentrations moyennes annuelles sur l'ensemble des sites de mesure. Par ailleurs, les essais de prélèvement 48 heures réalisés dans des périodes d'empoussièrement élevé n'ont pas montré de colmatage des filtres et ont permis de valider la faisabilité technique d'une telle durée d'échantillonnage.

Depuis le début de l'année 2007, les prélèvements sont passés d'une durée de 24 heures à une durée de 48 heures.

L'exploitation des données des dernières années a mis en évidence des teneurs moins élevées sur le site de Grande-Synthe en raison de l'éloignement du site d'Alcan et l'influence d'un autre émetteur, situé au nord de Grande-Synthe. La station de surveillance de Loon-Plage ayant été déplacée et remise en service en début d'année 2007, le préleveur de Grande-Synthe a été déplacé et installé sur ce site, plus en adéquation avec la surveillance du site industriel d'Alcan.



Source photo : Alcan



# FLUOR, RADIOACTIVITE ET POUSSIÈRES SEDIMENTABLES

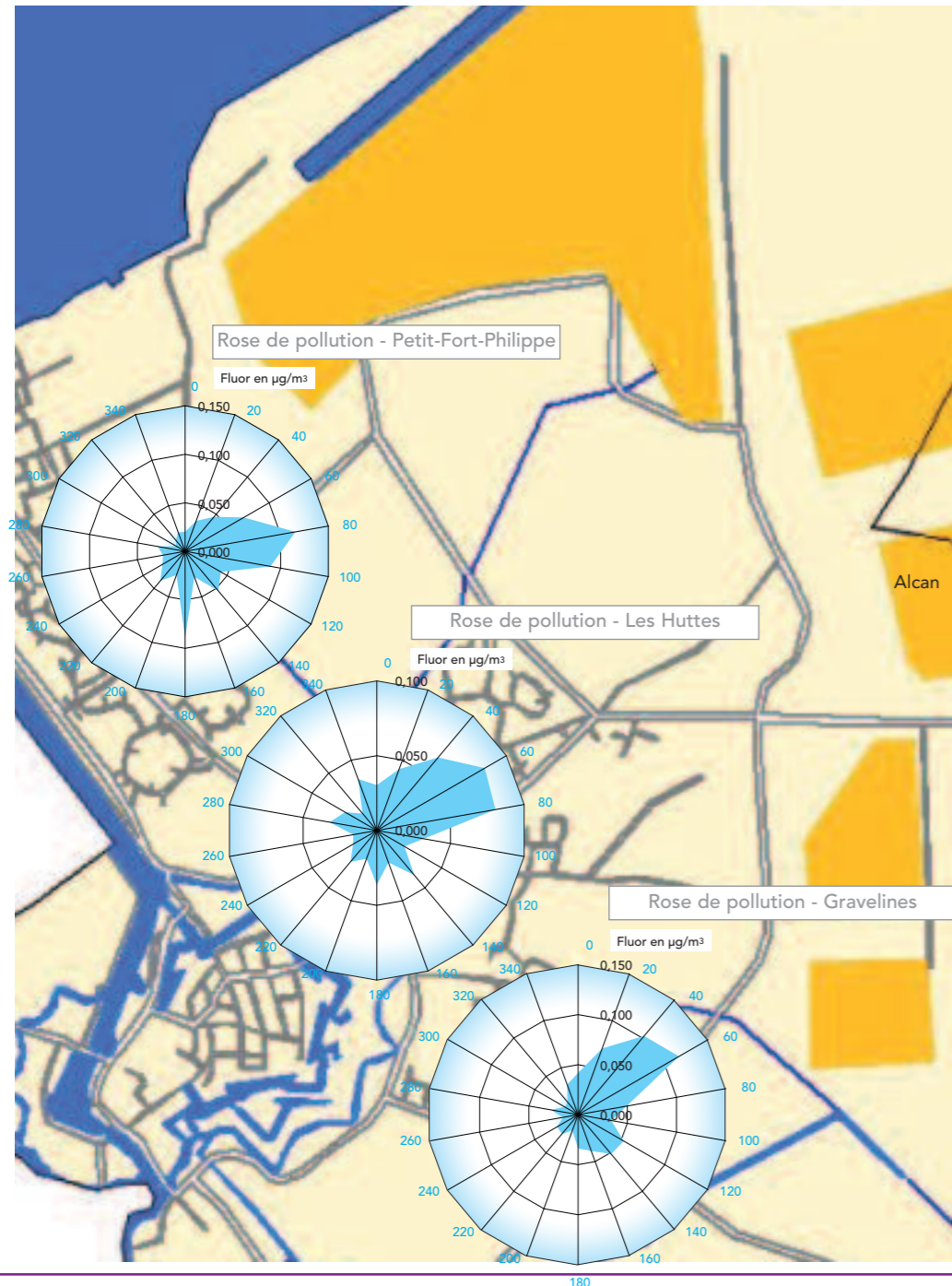
## Résultats du fluor

Les concentrations moyennes sur Gravelines et Petit-Fort-Philippe sont stables entre 2006 et 2007. Seul le site des Huttes enregistre une baisse des concentrations. Cette diminution des concentrations peut être attribuée à une diminution des fréquences de vents de secteur est-nord-est (60°) qui placent le site des Huttes sous le vent de l'usine d'Alcan.

Quant aux valeurs maximales, elles sont plus élevées en 2007 sur les sites de Gravelines et de Petit-Fort-Philippe qu'en 2006. Ces concentrations sont associées à des épisodes de pollution par les poussières en suspension, particulièrement récurrents en Nord - Pas-de-Calais en 2007 ou à des périodes de déficit de précipitations.

Sites	Moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Maximum 48 heures Teneur en ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Date
Gravelines	0,037	0,311	2 - 3 avril
Les Huttes	0,030	0,222	31 mars - 1 <sup>er</sup> avril
Petit-Fort-Philippe	0,038	0,321	22 - 23 décembre
Loon-Plage	NR	NR	NR

NR : Non Représentatif (absence de données ou moins de 75 % de données valides).



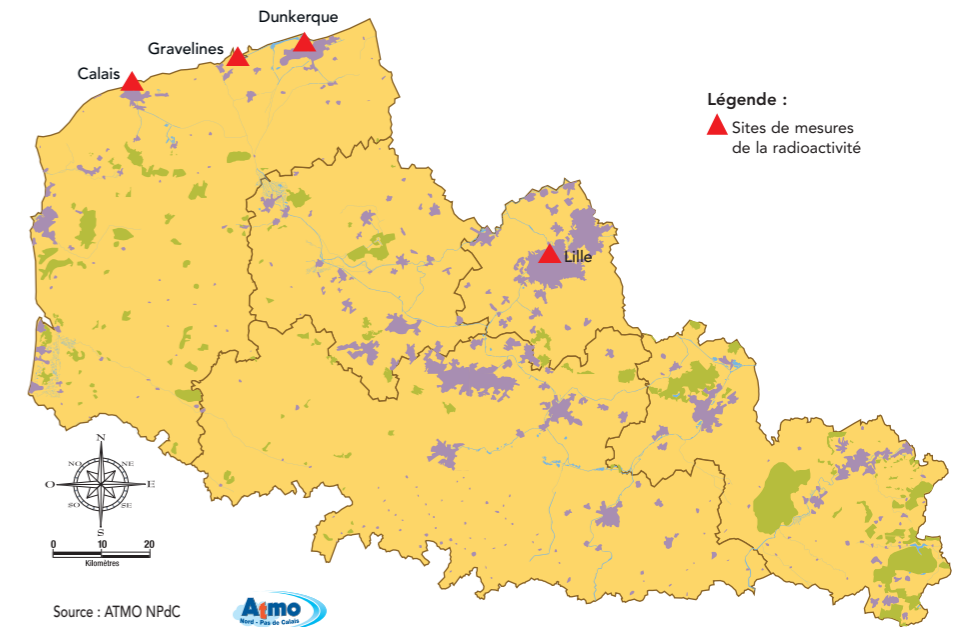
L'évolution mensuelle des concentrations est représentative des conditions météorologiques : les valeurs les plus élevées sont rencontrées lors des périodes déficitaires d'un point de vue des précipitations et sous des vents à dominante est - nord-est selon les sites. Les valeurs minimales sont enregistrées les mois de fortes précipitations comme en juin ou en juillet ou encore par vents de nord-ouest comme en novembre notamment

Les roses de pollution confirment l'impact prépondérant de l'usine Alcan pour les sites de Petit-Fort-Philippe, Gravelines et Les Huttes. Ces roses sont cependant moins "fines" que pour l'année 2006, ceci étant dû à la durée d'échantillonnage passée de 24 à 48 heures. La moyenne 48 heures de la direction du vent peut parfois ne pas être très représentative des vents dominants, notamment en cas de vents variables ou encore lors de journées de brises côtières.

A noter, la valeur de pointe par vent de sud sur la rose de pollution de Petit-Fort-Philippe, due au maximum sur 48 heures des concentrations durant l'épisode de pollution par les poussières en suspension de la fin du mois de décembre.

## La radioactivité

Quatre stations composent le réseau régional de mesure de la radioactivité mis en œuvre par Atmo Nord - Pas-de-Calais. Trois stations sont installées sur le littoral, à proximité du centre nucléaire de production d'électricité de Gravelines (Dunkerque, Gravelines, Calais) ; la quatrième station se trouvant sur Lille. Ces balises surveillent en continu le niveau de radioactivité ambiante afin d'en détecter toute augmentation notable, qu'elle soit naturelle ou artificielle. Les mesures du littoral sont complétées par des analyses en spectrométrie gamma, pour la mise en évidence d'éléments radioactifs.



Source : ATMO NPdC



## Technique de mesure utilisée

L'air aspiré à un débit de 25 m<sup>3</sup>/h passe à travers un filtre qui retient les particules en suspension dans l'air. La zone de dépôt des poussières fines est observée en permanence par un détecteur de radioactivité ( $\alpha$  et  $\beta$ ). La concentration des matières particulaires sur le filtre permet de détecter de faibles niveaux de contamination de l'air. Afin d'éviter les problèmes de colmatage, la bande de papier avance à la vitesse d'un centimètre par heure. Le détecteur comptabilise toutes les émissions  $\alpha$  et  $\beta$  qui se produisent sur le filtre. Une mesure dite "de pseudo-coïncidence" identifie les désintégrations dues à la radioactivité naturelle.

La combinaison avec un moniteur d'iode est possible. Dans ce cas, après le passage au travers du papier filtre, l'air est dirigé vers un deuxième site de collecte : une cartouche remplie de charbon actif piégeant les gaz et permettant ainsi la collecte de l'iode sous forme gazeuse. Un détecteur spécifique, disposé en regard de la cartouche, mesure l'activité de l'iode 131 capté par la cartouche.



## Résultats

Sites	Alpha ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Bêta ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Radon ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Iode ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Gamma $\mu\text{Sv}/\text{h}$	Cumul Gamma ( $\text{mSv}/\text{an}$ )
Dunkerque	<1	<1	2,1	<1	<1	0,502
Gravelines	NR	NR	NR	NR	<1	NR
Calais	<1	<1	1,7	<1	NR	0,511
Lille	<1	<1	2,1	-	<1	0,689

$\text{Bq}/\text{m}^3$  : Becquerel par mètre cube.

$\mu\text{Sv}/\text{h}$  : microsievert par heure.

$\text{mSv}/\text{an}$  : millisievert par an.

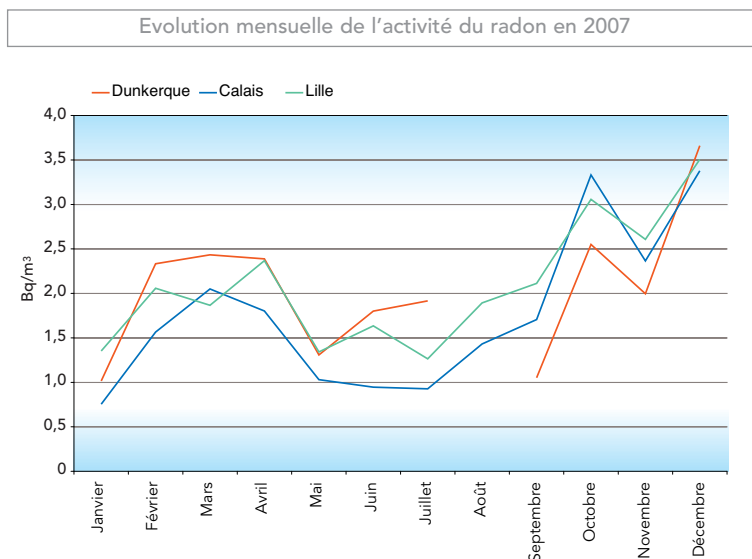
NR : Non Représentatif (absence de données ou moins de 75 % de données valides).

Les résultats sont stables sur l'ensemble des stations par rapport à 2006. On ne constate pas de dépassement de la dose cumulée en rayonnement gamma admissible (1  $\text{mSv}/\text{an}$ , décret 2002 - 460). Les résultats du rayonnement gamma pour la station de Gravelines ne sont pas présentés en raison d'un taux de fonctionnement inférieur à 75 %.

# FLUOR, RADIOACTIVITE ET POUSSIÈRES SEDIMENTABLES

Les moyennes annuelles sont en légère baisse par rapport à l'année 2006. Les évolutions d'une année à l'autre sont majoritairement dues aux conditions météorologiques, influençant la dispersion du gaz émis lors de la désintégration de l'uranium contenu dans les sols.

Les teneurs sont homogènes en Nord - Pas-de-Calais et représentatives de la nature du sol (plaine sédimentaire). Les concentrations mensuelles enregistrent une première hausse entre février et avril. A partir du mois de mai et jusqu'au mois de septembre, les concentrations sont en baisse, les minima étant observés en mai et en juillet, associés à des cumuls mensuels en précipitations excédentaires et un ensoleillement déficitaire.



Durant la seconde moitié de l'année, on observe une nette augmentation avec une première pointe en octobre et une seconde en décembre. En décembre, les précipitations sont concentrées sur la première décennie et laissent place à des conditions anticycloniques à la fin du mois de décembre, provoquant des gelées nocturnes et inversions de températures diurnes. Les maxima journaliers de l'activité volumique du radon sont simultanés à un épisode de pollution par les poussières en suspension.

## Les poussières sédimentables

L'implantation du site industriel d'Arcelor Mittal à proximité d'une forte densité de population et son influence en termes d'émissions atmosphériques expliquent le contexte de forte sensibilité locale aux rejets de poussières sédimentables. Lors de conditions météorologiques particulières, la manutention et le stockage de minerais ainsi que le process industriel génèrent des émissions et les envols de poussières entraînent des désagréments pour les populations riveraines. Atmo Nord - Pas-de-Calais dispose d'un préleveur de type ADA MASS, implanté sur la station de Fort-Mardyck. Cet appareil collecte les poussières selon le principe de la norme NF X 43-006, par sédimentation naturelle des dépôts sans aspiration.



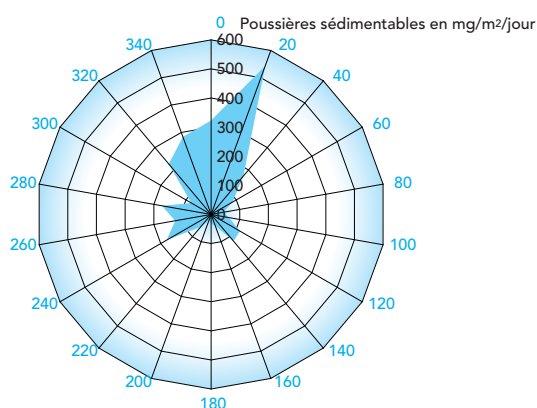
Source : ATMO NPdC



Légende :

▲ Site de mesures des poussières sédimentables

Rose de pollution des poussières sédimentables sur Fort-Mardyck



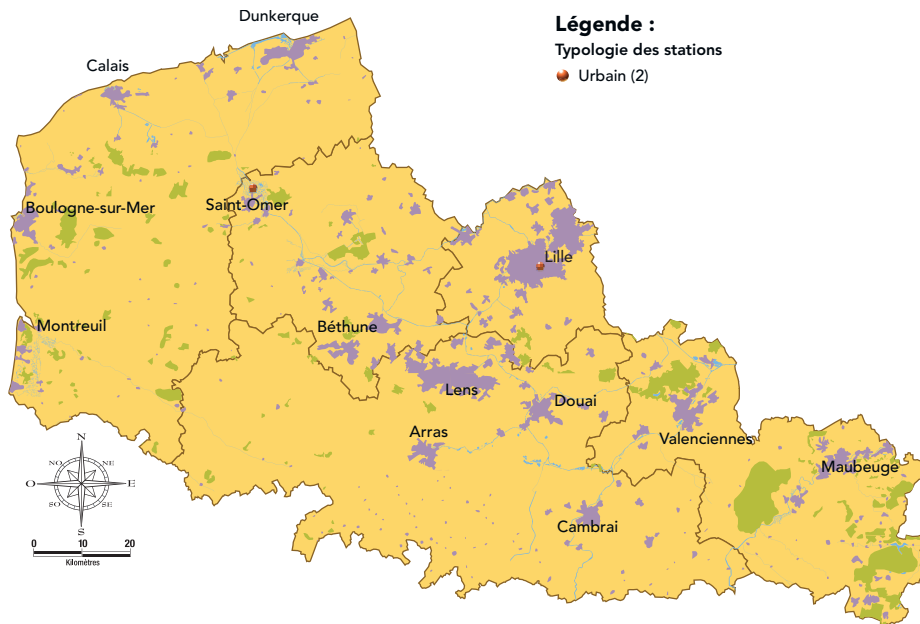
La rose de pollution s'est affinée sur la direction nord-nord-est par rapport à 2006. Elle montre un impact assez fort avec un dépôt moyen de 544 mg/m²/jour sous le vent de la zone "fonte". Les principales directions secondaires impactant le site de Fort-Mardyck sont identiques à celles mises en évidence en 2006 (secteur nord-nord-ouest), mais dans des proportions plus importantes.

Le suivi des dépôts depuis 2003 montre une nette augmentation entre 2006 et 2007 : les dépôts moyens et cumulés ont doublé par rapport à 2006. Ceci s'explique notamment par un nombre plus important de valeurs supérieures à 1 000 mg/m²/jour en 2007 qu'en 2006 (quasiment le double) et un niveau moyen d'empoussièrément plus élevé, malgré une rose des vents équivalente et des hauteurs de précipitations proches en cumul annuel.



# LES PESTICIDES

Stations mesurant les pesticides dans la région Nord - Pas-de-Calais



Un programme d'étude a initialisé cette surveillance dès 2003. La mesure des pesticides en Nord - Pas-de-Calais vise à mettre en évidence la présence et le comportement des pesticides dans l'atmosphère. Elle est réalisée sur des sites urbains et périurbains, mais ne cible pas les lieux les plus exposés. Ceux-ci pourront être étudiés lors de campagnes de mesures spécifiques.

Ainsi les sites ont été choisis pour des mesures d'exposition moyenne, dites "de fond" :

- > un site urbain à Lille, sélectionné pour le comportement particulier des molécules mis en évidence les années précédentes, et pour assurer la continuité de l'historique des mesures,
- > un site urbain à Saint-Omer, petite agglomération dont l'environnement proche est plus rural.



Station de Saint-Omer



## Technique de mesure utilisée



L'échantillonnage est réalisé sur une semaine sur un préleveur moyen débit ( $1 \text{ m}^3/\text{h}$ ), le Partisol Spéciation. L'air est aspiré par le préleveur et passe à travers un filtre et une mousse, sur lesquels les pesticides sont piégés.

Les échantillons (mousse et filtre) sont ensuite analysés en laboratoire : les pesticides piégés sont extraits par un solvant puis analysés par couplage de la chromatographie liquide avec la spectrométrie de masse.

## Sources principales

Les pesticides sont des produits dont les utilisations sont variées. On distingue les produits phytosanitaires, qui sont utilisés en traitement sur les plantes, et les produits biocides pour toutes autres utilisations.

**Les produits phytosanitaires** sont employés en zone agricole, autour des voies ferrées et des axes routiers, au niveau des espaces verts, dans les parcs urbains et cimetières et aussi par les particuliers.

**Les biocides** existent sous forme de plusieurs milliers de produits. Compte-tenu de la grande variété d'usages qu'ils recouvrent, un recensement est actuellement en cours.

Une même molécule peut à la fois entrer dans la composition d'un biocide et dans celle d'un produit phytosanitaire.

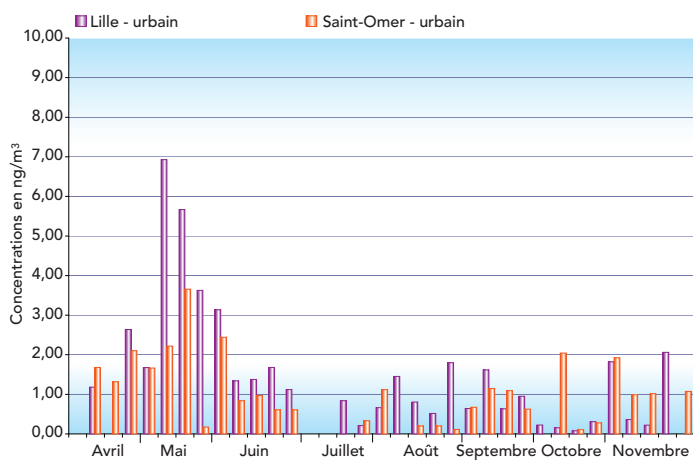


# LES PESTICIDES EN 2007...

## ➤ Tendance générale des pesticides sur l'année 2007

Les teneurs relevées en 2007 montrent des concentrations plus élevées au printemps, centrées sur le mois de mai. Cette augmentation est liée à l'utilisation plus accrue des pesticides en période de croissance des végétaux. On constate cependant cette année une hausse des teneurs moins marquée au printemps qu'en automne.

Évolution des teneurs hebdomadaires



Site	Moyenne (ng/m³)	Maximum hebdomadaire Teneur en ng/m³	Date
Lille	1,40	6,89	du 7 au 14 mai
Saint-Omer	0,95	3,60	du 14 au 21 mai

### Rappel des valeurs réglementaires

**Il n'existe pas à l'heure actuelle de valeurs réglementaires concernant les teneurs de pesticides dans l'air ambiant.**

La réglementation sur les pesticides s'applique au moment de leur mise sur le marché : les directives européennes 91/414/CE et 98/8/CE fixent des critères pour l'autorisation de mise sur le marché des pesticides. L'objectif est de s'assurer que, dans les conditions d'emploi recommandées, le produit présente un risque minimum acceptable.



Source photo : Institut Pasteur de Lille

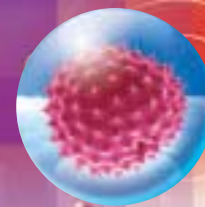
A l'inverse des années antérieures, les teneurs les plus élevées sont relevées sur le site urbain de Lille cette année. Les valeurs maximales ont été observées au mois de mai sur les 2 sites, elles sont cependant nettement inférieures à celles de l'année dernière, jusqu'à 10 fois moins sur le site de Saint-Omer. Les teneurs de l'année 2007 sont les plus faibles de l'historique de mesures en Nord - Pas-de-Calais. Ceci pourrait s'expliquer par les conditions météorologiques fréquemment pluvieuses de cette année, qui auraient plus facilement lessivé l'atmosphère. Enfin, ces conditions humides associées à des températures douces par rapport aux normales saisonnières ont favorisé le développement des champignons, avec pour conséquence une proportion plus élevée des fongicides dans les teneurs par rapport aux herbicides ou aux insecticides.

## ➤ Perspectives d'évolution de la surveillance des pesticides

En 2008, la mesure de pesticides sera poursuivie sur les sites de Saint-Omer et de Lille, mettant un terme à la deuxième phase d'étude des pesticides en Nord - Pas-de-Calais. Cette année supplémentaire nous permettra de caractériser le site de Saint-Omer, qui n'a pas eu un comportement homogène d'une

année sur l'autre, mesurant tour à tour des concentrations supérieures puis inférieures à celles de Lille. A l'avenir, la surveillance des pesticides pourrait s'orienter vers des mesures complémentaires à l'intérieur des logements d'agriculteurs, en parallèle aux mesures en extérieur.

# LA SURVEILLANCE DES POLLENS



Depuis février 2007, Atmo Nord - Pas-de-Calais a élargi sa surveillance de la pollution atmosphérique en s'associant avec le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA).

Un capteur de pollens a en effet été installé à Saint-Omer afin de déterminer chaque semaine la pollution aérobiologique et compléter ainsi les données relatives à la pollution physico-chimique.

La quantité de grains de pollens dans l'atmosphère est très importante au cours de la saison pollinique (de février à octobre).

L'inhalation de ces grains peut provoquer des allergies chez les personnes sensibles. Selon certaines estimations, l'allergie au pollen toucherait 10 à 20 % de la population en Europe. De plus, le nombre de rhinites allergiques ne cesse de croître et a été multiplié par deux ces dix dernières années, dans la plupart des pays industrialisés (source OMS - études ISAAC et ECRHS).

## Les pollens et la pollution atmosphérique

De nombreuses études en France soupçonnent une relation directe entre pollution urbaine et pollens. En effet, la pollution atmosphérique fragilise la paroi externe du grain de pollen libérant ainsi plus facilement les protéines allergisantes. De même, les polluants tels que l'ozone, le dioxyde d'azote sont des gaz irritants pour les muqueuses respiratoires et oculaires, engendrant une sensibilisation accrue aux pollens et un renforcement des effets délétères.

Intervient également une relation entre les particules diesel et les pollens, par la fixation des grains sur les particules, permettant ainsi aux allergènes de pénétrer plus profondément dans les voies respiratoires.

A partir de ces constats, le programme POLLuEN, financé dans le cadre du programme régional de santé publique (PRSP/GRSP), vise plus particulièrement à :

- > étudier la synergie entre les épisodes de pollution chimique et pollinique
- > établir un lien avec l'évaluation des pathologies respiratoires et allergiques
- > développer un programme d'information à destination des professionnels de santé, du public et des personnes sensibles et fragilisées par la pollution de manière à permettre à chacun une meilleure accessibilité aux informations et à favoriser la prévention (outils pédagogiques, information directe par SMS, participations aux salons "environnement et santé"...).





# LA SURVEILLANCE DES POLLENS

## Les pollens

Le pollen constitue l'élément reproducteur de l'organe mâle de la fleur. La pollinisation résulte du dépôt du pollen sur le pistil, organe femelle de la fleur. Ainsi, la production des graines est assurée lors de cette pollinisation. Les grains de pollens sont sphériques ou ovoïdes, généralement jaunes (dans certains cas, ils peuvent être rouges, noirs ou bleu foncé). Leur petite taille (en moyenne entre 20 et 60 microns) les rend légers et leur permet donc de rester en suspension dans l'air, favorisant ainsi leur absorption pendant la respiration. La paroi des grains de pollens est composée de plusieurs couches. La plus externe est très résistante et les protège. Cette enveloppe (ses dimensions et sa forme notamment) est particulière à chaque espèce et permet d'identifier la plante qui a produit le grain. Pour que le pollen puisse se déposer sur le pistil de la fleur, il existe deux modes de transports, par le vent (anémophile) et par les insectes lors du butinage, par le transfert du pollen de la fleur mâle d'origine à la fleur femelle réceptrice (entomophile).



Source photo : RNSA

## Potentiel allergisant et indice de Risque Allergique d'Exposition aux Pollens

Les caractéristiques du grain de pollen déterminent son potentiel allergisant. Ainsi, certaines espèces végétales sont reconnues pour être plus allergisantes : certains arbres comme le bouleau, le cyprès, le frêne, le chêne ou des herbacées tels que les graminées, l'ambroisie, le plantain.

Tous les pollens ne sont pas allergisants. Pour provoquer des symptômes d'allergie, les grains des pollens doivent cheminer jusqu'aux muqueuses respiratoires de l'homme.

Différents facteurs influent sur le potentiel allergisant du pollen d'une plante :

- > L'allergie est causée par des particules protéiques qui sont libérées par les grains de pollen. La nature de ces protéines détermine le pouvoir allergisant d'une plante.
- > La taille du pollen est importante également, car plus un pollen est petit, plus il est léger, par conséquent, il restera longtemps dans l'air et pourra pénétrer dans les voies respiratoires hautes.
- > La quantité de pollens émise dans l'air par la plante a aussi une importance. Plus la plante produit de grains de pollen, plus le risque d'exposition allergique est élevé.

Le risque allergique correspond, quant à lui, à l'exposition au pollen, c'est-à-dire à la quantité de grains de pollen à laquelle une personne est exposée.

C'est pourquoi, le Risque Allergique d'Exposition aux Pollens (RAEP) est caractérisé à partir des données polliniques, phénologiques (influence du climat) et cliniques (partenariat avec deux pneumologues et allergologues de Saint-Omer, Docteurs Boileau et Richard).

Il est calculé chaque semaine par le RNSA, à partir des relevés d'Atmo Nord - Pas-de-Calais et varie de 0 (risque nul) à 5 (risque très fort).



Ginkgo (jardin public de Saint-Omer)

### Indices RAEP

0	Nul
1	Très faible
2	Faible
3	Moyen
4	Fort
5	Très fort

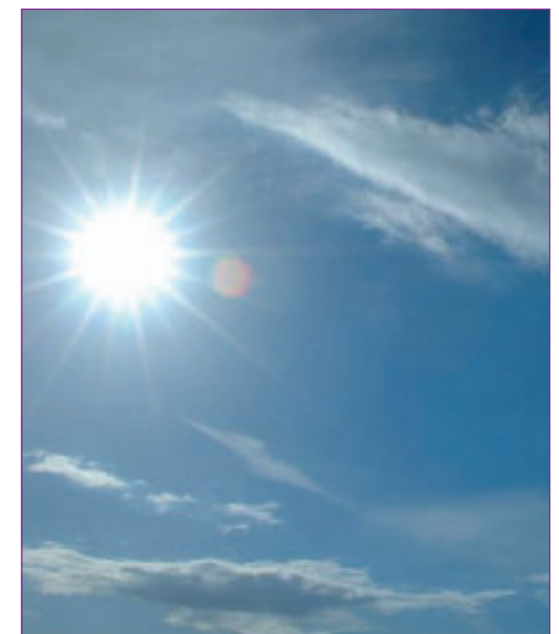
## Résultats polliniques en 2007

Le capteur de Saint-Omer a récolté, en 2007, 25 287 grains de pollen. Au total, une diversité de 55 taxons, avec trois espèces prédominantes en nombre : le bouleau, les graminées et le cyprès.

De février à septembre, divers pollens se sont succédés :

- > les pollens d'arbres et d'arbustes, de février à mai, représentent 63 % de la récolte totale de pollens dans l'air, avec une représentation plus forte du bouleau (2 632 grains/m<sup>3</sup>), du cyprès (1 857 grains/m<sup>3</sup>) et du peuplier (1 008 grains/m<sup>3</sup>).
- > les pollens des plantes herbacées représentent 37 % de la récolte totale, avec une prédominance des graminées (3 405 grains/m<sup>3</sup>) et de l'ortie pariétaire (10 363 grains/m<sup>3</sup>).

Plus généralement, la pollinisation dépend des conditions météorologiques. En 2007, la production pollinique globale a été plutôt faible en région : le froid hivernal a retardé la pollinisation de certains arbres. A l'inverse, l'ensoleillement, les températures élevées et l'air sec, en avril pendant la période de croissance du bouleau, ont favorisé la pousse des bourgeons et ainsi la libération massive des grains de pollen. Pour les herbacées, le nombre de grains de graminées reste limité, en raison des mauvaises conditions météorologiques estivales.



## Technique de mesure...

Notre capteur est situé sur le toit terrasse du lycée Ribot à Saint-Omer. Il permet de couvrir une large zone de population tout en étant suffisamment éloigné de tout espace vert pouvant perturber la mesure.

Ce site est également complété d'une station fixe, équipée d'analyseurs de polluants physico-chimiques.

Le développement en parallèle de notre surveillance vers les pollens sur ce site nous permet ainsi de mettre en relation les résultats obtenus.

Le capteur de pollens aspire l'air à raison d'un débit de 10 l/min (débit proche de la respiration humaine) et selon la direction du vent (girouette fixée sur l'appareil).



## ... et de lecture

Les pollens aspirés sont impactés sur des bandes de cellophane imprégnées d'une solution à base de silicone, permettant ainsi de fixer les grains de pollen.

Ces bandes, placées sur un tambour avec une rotation d'une semaine, sont ensuite récupérées puis :

- > découpées en 7 parties correspondant aux 7 jours de relevés,
- > colorées (pour mettre en évidence les grains) et placées sur des lames prêtes à être analysées au microscope.

Un comptage est ensuite effectué.

Toutes les semaines, l'un des 3 analystes d'Atmo Nord - Pas-de-Calais réalise une lecture des lames recueillies par le capteur et détermine ainsi le contenu.



Préparation du tambour



Installation du tambour



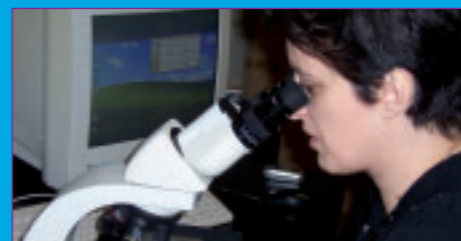
Découpage de la bande en 7 parts égales



Coloration des bandes



Installation des lames sur le microscope



Lecture par un analyste

# LA SURVEILLANCE DES POLLENS

## Au regard de la pollution physico-chimique

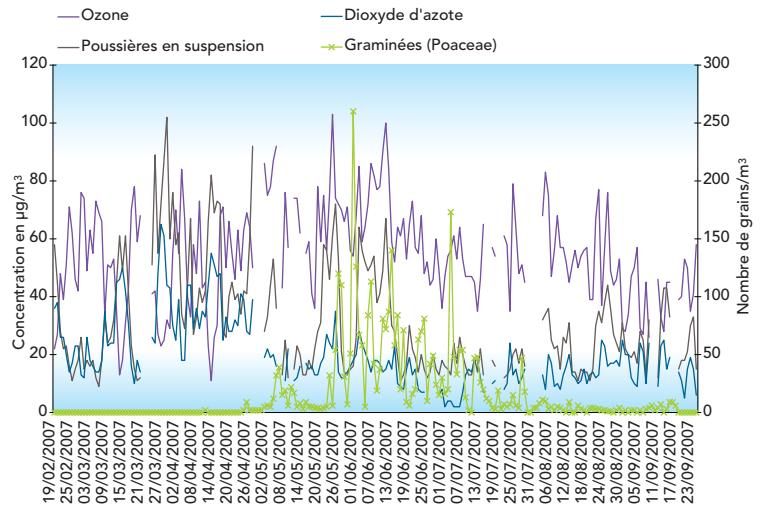
La corrélation entre les pollens et les concentrations de polluants physico-chimiques se traduit surtout par le mécanisme de dispersion, facilité ou non, par le contexte météorologique. Ainsi, les conditions favorables observées certaines journées pour les pollens, le sont également pour les autres types de polluants. L'évolution globale sur la saison pollinique est en phase avec les polluants, notamment l'ozone et les poussières.

Néanmoins, des disparités sont parfois visibles selon les polluants : les valeurs maximales journalières des pollens ne sont pas toujours observées en même temps que les maxima des polluants physico-chimiques dans l'atmosphère.

En témoignent, par exemple :

- > le pic pollinique du bouleau, enregistré le 14 avril, accompagné d'une augmentation des taux de poussières et de dioxyde d'azote mais d'une baisse des taux d'ozone,
- > le pic pollinique du chêne le 19 avril avec, simultanément une baisse des teneurs de dioxyde d'azote mais une légère hausse de l'ozone et des poussières.

Evolution journalière des concentrations polliniques et physico-chimiques année 2007



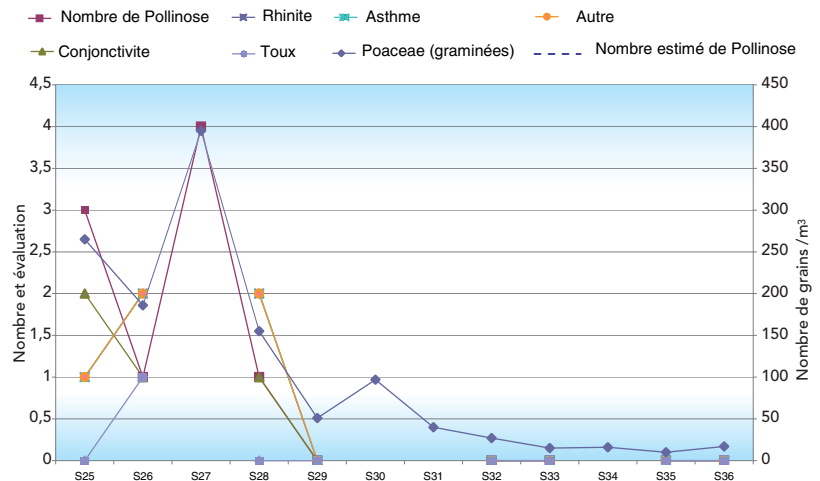
## Au regard des données cliniques

Les données cliniques, obtenues depuis juin 2007, permettent d'évaluer chaque semaine, l'occurrence de symptômes (asthme, conjonctivite, rhinite, toux...). De fin juin à mi juillet, les pollinoses et le nombre de grains de pollen collectés évoluent similairement. A l'inverse, à partir de fin juillet, le nombre de grains de pollen a augmenté avec une faible incidence sur le nombre de pollinoses.

Deux familles botaniques d'herbacées aux pollens allergisants ont été choisies pour "zoomer" la comparaison : les graminées (poaceae) et l'armoise (artemisia). Pour le pollen de graminées, l'évolution est en phase entre le nombre de grains et le nombre de pollinoses enregistrées. En revanche, pour l'armoise, l'augmentation du nombre de grains en été semble avoir causé peu de manifestations allergiques.

Bilan réalisé à partir des données fournies par les Docteurs Boisleau et Richard.

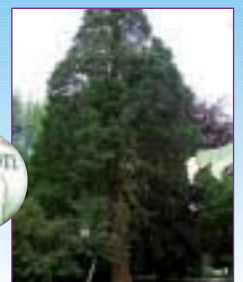
Evaluation clinique hebdomadaire associée au nombre de grains de Poaceae (Légende : 0 = nul ; 1 = faible ; 2 = moyen ; 3 = fort)



## Perspectives d'évolution de la surveillance des pesticides

En 2008, Atmo Nord - Pas-de-Calais poursuivra le prélèvement et la lecture de pollens sur le site de Saint-Omer afin de compléter et approfondir les connaissances de manière à atteindre les objectifs fixés dans le programme POLLuEN.

Les résultats des mesures seront utilisés pour établir un calendrier pollinique régional annuel. Des actions d'information sur le guide "végétation en ville" seront également développées au sein des collectivités.





# L'AIR... VU DE L'INTERIEUR

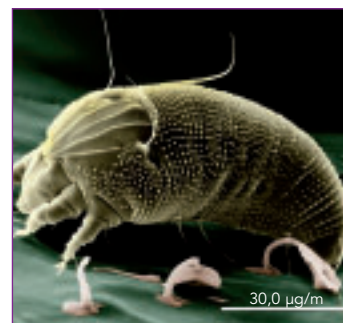
La surveillance de l'air intérieur en Nord - Pas-de-Calais s'est vue renforcée, en 2007, par le développement d'études dans différents lieux clos. Les travaux régionaux associés à la réflexion nationale menée dans le cadre du Grenelle de l'environnement seront intégrés pour l'élaboration d'un programme d'actions et la définition de partenariats.

## Sources principales

Nous passons plus de 80 % de notre temps dans des milieux clos (domiciles, locaux professionnels, établissements scolaires, véhicules de transport...)

L'air intérieur peut être pollué par différentes sources, comme par exemple un transfert de polluants de l'extérieur vers l'intérieur (monoxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatils, particules, dioxyde de soufre, ozone, radon...), des émissions provenant des matériaux de construction (fibres minérales artificielles), du chauffage et de la production d'eau chaude et cuisson (monoxyde de carbone et oxydes d'azote), des meubles et des objets de décoration (formaldéhyde), fumée de tabac (4 000 composés chimiques dont le monoxyde de carbone, oxydes d'azote, goudrons...), produits d'entretien (solvants)...

Les effets sur la santé de ces différents polluants ne sont pas encore totalement identifiés. Ils peuvent toutefois générer des irritations des voies respiratoires, des yeux et de la peau, créer des troubles neuropsychiques et digestifs, et certains d'entre eux sont initiateurs de cancers, notamment le benzène.



## Techniques de surveillance de la qualité de l'air intérieur



Analyseurs de mesure de l'air ambiant utilisables dans certains lieux clos, certains appareils peu encombrants et peu bruyants sont développés pour la mesure en air intérieur, dans les écoles, bureaux, habitats...



Plusieurs techniques sont principalement utilisées :

Les mesures par prélèvements passifs pour les composés organiques volatils (9 aldéhydes et 20 autres COV), le dioxyde d'azote

Les mesures automatiques :

- > mesures des poussières par le compteur optique Grimm.
- > mesures des paramètres de confort par l'appareil Q-Trak. Il mesure simultanément le CO<sub>2</sub>, la température et l'humidité.
- > mesures des débits d'air extraits par un débitmètre Kimo.



## Rappel des valeurs guides de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire, de l'Environnement et du Travail.

Polluant concerné	Concentrations	Durée
Formaldéhyde	50 µg/m <sup>3</sup>	sur 2 h
	10 µg/m <sup>3</sup>	sur du long terme
Monoxyde de carbone	10 mg/m <sup>3</sup>	sur 8 h
	30 mg/m <sup>3</sup>	sur 1 h
	60 mg/m <sup>3</sup>	sur 30 minutes
	100 mg/m <sup>3</sup>	sur 15 minutes

**Seuil d'intervention pour un diagnostic de l'installation : recherche de sources à 10 mg/m<sup>3</sup> pendant plus d'une minute**

# L'AIR... VU DE L'INTERIEUR

## ➤ Campagne de mesures de la qualité de l'air à l'intérieur des stations du métro lillois



Les mesures, réalisées à l'intérieur des enceintes souterraines ferroviaires françaises, font suite à la circulaire DGS/SD 7B n° 2003-314 du 30 juin 2003, dans laquelle le Ministère chargé de la santé a demandé aux exploitants de transports collectifs ferroviaires souterrains de réaliser une surveillance de la qualité de l'air et de définir une stratégie de réduction des émissions.



Ainsi, Lille Métropole Communauté Urbaine, ainsi que l'exploitant du métro Transpole, ont pour obligation de :

> définir un plan de surveillance de la qualité de l'air visant à connaître l'exposition aux polluants atmosphériques des usagers,

> d'identifier les sources de polluants et de définir une stratégie de réductions des émissions.

A la demande de Transpole, Atmo Nord - Pas-de-Calais a eu pour mission de réaliser une étude de surveillance afin de caractériser la qualité de l'air au sein du métro lillois. Cette étude, préalable à la définition de la stratégie de surveillance, repose sur différents objectifs :

- > la mise en exergue d'une typologie de ligne et de stations en fonction des sources potentielles de particules et des facteurs susceptibles d'influencer les concentrations particulières,
- > l'étude et la comparaison des résultats des différents sites de mesure (hall, quai, tunnel),
- > la vérification du respect de la réglementation, lorsqu'elle existe,
- > l'identification des sources de polluants.

Deux phases de mesures ont été réalisées : l'une en période estivale du 18 juin au 16 juillet 2007 puis l'autre en période hivernale du 14 janvier au 11 février 2008.

Les analyses des résultats sont en cours ; le rapport complet de l'étude sera disponible en octobre 2008.

## ➤ Mission de conseil auprès de la DDASS du Pas de Calais

Sur demande du Service "Santé Environnement" de la DDASS du Pas-de-Calais, Atmo Nord - Pas-de-Calais intervient dans les écoles pour effectuer un diagnostic de la qualité de l'air, lors d'événements particuliers comme par exemple une intoxication ou une plainte. L'intervention est accompagnée de mesures en lecture directe (paramètres de confort, débit de ventilation) ou de mesures plus longues avec la mise en place de tubes passifs. Atmo Nord - Pas-de-Calais établit ensuite un rapport d'intervention qui contient le bilan de la visite effectuée dans l'école et des conseils et préconisations à mettre en œuvre concernant la température, l'humidité et l'aération des pièces.



Atmo Nord - Pas-de-Calais a réalisé, en 2007, deux interventions au sein d'écoles du Pas-de-Calais (Liettres en février 2007 et Liévin en septembre 2007).

Pour l'école de Liettres, la CIRE (Cellule Interrégionale d'Epidémiologie) est également intervenue pour coordonner les investigations à mener. Des mesures de formaldéhyde ont complété la visite des lieux.

> La concentration en formaldéhyde relevée dans la classe de CM1/CM2 est faible, et comparable avec les concentrations moyennes relevées habituellement. Les émissions des composés liés aux matériaux, à l'intérieur de la pièce non ventilée pendant plusieurs jours, ont pu entraîner un confinement de composés chimiques et une augmentation des concentrations. Une information aux parents a été dispensée par l'ensemble des intervenants.

Pour l'école de Liévin, il s'agissait d'odeurs nauséabondes qui perduraient suite à un problème de moisissures relevées sous le plancher. Atmo Nord - Pas-de-Calais a adressé un courrier aux services de la ville pour apporter des conseils et préconisations à mettre en place pour pallier au problème.



## ➤ Campagne de mesures de la qualité de l'air à l'intérieur des bureaux

Atmo Nord - Pas-de-Calais a investi les immeubles de bureaux à trois reprises cette année : en mairie de Cambrai en février 2007, dans les locaux d'Atmo Nord - Pas-de-Calais en mai 2007 et cet été, au sein de l'hôtel communautaire d'Artois Comm.

### Contexte et méthodologie

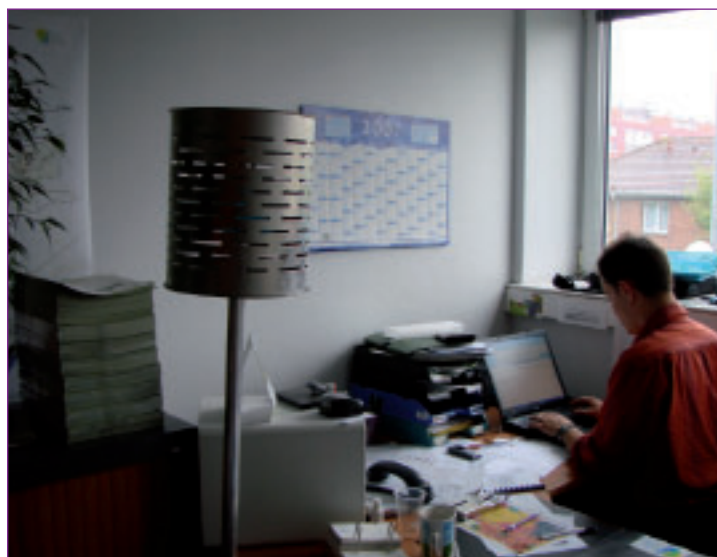
Qu'il s'agisse de plainte en ambiance de travail (Cambrai), de gênes ressenties (Atmo Nord - Pas-de-Calais) ou de connaissance de l'exposition du personnel lors de travaux d'aménagements intérieurs (Artois Comm), Atmo Nord - Pas-de-Calais a apporté son expertise métrologique dans le domaine de la qualité de l'air à l'intérieur des bureaux.

Au total, sur les trois campagnes de mesure, 17 bureaux et pièces ont été choisis selon les objectifs d'étude (bureaux avec gênes et/ou irritations, peu ou très ventilés, témoin pour la référence).

### Principaux résultats

Concernant les paramètres de confort, les teneurs en dioxyde de carbone restent sur chaque campagne, inférieures à 1 000 ppm (parties par million) et traduisent un bon renouvellement d'air des bureaux. Par contre, les valeurs de températures et d'humidité relative diffèrent des conditions à maintenir.

Lors des campagnes de Cambrai, Lille et Béthune, si de légères disparités entre les pièces ont pu être remarquées, les concentrations en composés organiques volatils restent néanmoins faibles et similaires à celles rencontrées habituellement dans les bureaux. Les concentrations dans les bureaux où des gênes ont été ressenties, ont été inférieures à celles mesurées dans les bureaux de référence. Ainsi, aucun lien direct n'a été mis en évidence entre les manifestations des salariés et les polluants recherchés. Les symptômes ressentis sont liés aux concentrations observées, associées à la sensibilité individuelle du personnel.



Mesures dans les bureaux d'Artois Comm

Dans un contexte de travaux, les profils des bureaux d'Artois Comm ont été différents au regard des polluants mesurés. Une exposition élevée en toluène, hexanal, n-décane et undécane a pu être observée. Les fortes concentrations relevées sont en lien direct avec les rénovations entreprises (application de peinture sur les murs et de colle pour le revêtement de sol plastique, en particulier).

Si l'on extrapole les concentrations en formaldéhyde mesurées, sur du long terme, la réglementation fixée par la valeur guide de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire, de l'Environnement et du Travail, à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ne serait pas respectée pour l'ensemble des sites de mesure. Les valeurs réglementaires connues en atmosphère de travail ne sont, quant à elle, pas dépassées.

### Au regard de quelques polluants mesurés (concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Lieu étudié	Formaldéhyde	Hexanal	n - undécane	n - décane	Toluène
Valeurs réglementaires	VGAI de l'AFSSET $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (exposition sur 2 heures) $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (exposition sur le long terme)	-	-	-	VLE INRS $550 \mu\text{g}/\text{m}^3$ VLE INRS $375 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mairie de Cambrai	4,2 à 14,3	< 1,3 à 14,5	1,5 à 3,8	3,9 à 10,3	4,7 à 23,7
Artois Comm	19,6 à 30,5	7,6 à 46,9	9,3 à 41,4	16,1 à 67,8	19,2 à 124,2
Atmo	15,1 à 23,3	5,4 à 29,9	-	-	-

VGAI : Valeur Guide Air Intérieur

VLE : Valeur Limite d'Exposition en atmosphère de travail

VME : Valeur Moyenne d'Exposition en atmosphère de travail



# L'AIR... VU DE L'INTERIEUR

## ➤ Diagnostic CETE

La Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement Nord - Picardie a en charge l'élaboration d'un outil de diagnostic de l'air intérieur, basé sur la réglementation en matière de bâtiment, intégrant différentes questions sur les habitudes de vie et les comportements ainsi que sur la santé des personnes.

Atmo Nord - Pas-de-Calais a participé à la phase de test de cet outil, initié par la Région Nord - Pas-de-Calais et l'ADEME, in situ dans 10 logements du Nord - Pas-de-Calais parmi un panel de 60 enquêtés.

Chaque logement testé a fait l'objet d'un diagnostic complet, d'une analyse avec les conclusions et prescriptions et d'un rendu individuel. Une relance téléphonique a systématiquement été réalisée dans les quinze jours après l'envoi du rapport, pour confirmer la réception du document et la compréhension des conclusions. Un rapport d'étude complet a été rédigé, synthétisant les difficultés rencontrées, l'analyse des conclusions et les prescriptions.



## ➤ Audits environnementaux dans le cadre de l'action "Conseiller Médical en Environnement Intérieur" (CMEI)

Atmo Nord - Pas-de-Calais a développé en 2007 une mission orientée vers le diagnostic de l'environnement intérieur, en lien avec les professionnels de santé. Cette action s'intègre dans les objectifs fixés aux niveaux national et régional par des plans santé-environnement :

- > Action 27 du Plan National Santé Environnement : Améliorer l'information sur la prévention de l'asthme et des allergies,
- > Déclinaison régionale (Plan Régional de Santé Publique) par l'action de la DRASS 2005-2009 : étudier la possibilité de mettre en place et de financer les postes de **conseillers en environnement intérieur** dans des **associations** ou des établissements hospitaliers pilotes en vue de l'identification des diverses sources d'allergènes et de polluants au domicile des personnes affectées.

Une Conseillère Médicale en Environnement Intérieur (CMEI) a été formée pour cette action en 2007, à l'Université de Strasbourg par le Professeur De Blay. Cette mission s'accompagne d'actions de communication, telles que l'information des professionnels de santé sur l'existence des conseillers, une meilleure accessibilité au service...



## ➤ Perspectives d'évolution de la surveillance en air intérieur

En 2008 et dans la continuité de 2007, Atmo Nord - Pas-de-Calais va renforcer les mesures de la qualité de l'air intérieur par le développement d'un programme d'actions qui s'inscrit dans les suites du Grenelle de l'environnement et des actions menées. Celles-ci concernent l'élaboration des valeurs guides et de gestion ainsi que la poursuite des travaux, relatifs à l'identification des sources de polluants de l'air intérieur et des mesures de gestion adaptées pour diminuer le cas échéant la pollution de l'air intérieur.

Ce programme s'articule autour de trois thématiques : les transports, les personnes sensibles, les logements :

- > réalisation des mesures dans les espaces clos recevant du public : mesures dans le métro Lillois, en partenariat avec Transpole,
- > campagne dans les lieux d'accueil des enfants : mesures dans des écoles et lieux d'accueil de la petite enfance du Nord - Pas-de-Calais,
- > campagne d'évaluation de l'exposition aux pesticides des familles d'agriculteurs : étude de faisabilité technique et métrologique,
- > mise en place des audits environnementaux à l'intérieur des logements : réalisation des 25 audits, financés par le PRSP et sur le développement de partenariats (création d'un réseau "habitat, environnement et santé"),
- > mission de conseil auprès de la DDASS.

Ce programme intégré également la mise à disposition de l'expertise acquise depuis 2002 par la réalisation de mesures de la qualité de l'air intérieur à la demande des collectivités ou des gestionnaires de bâtiments, dans des situations de crise ou selon une approche de prévention.