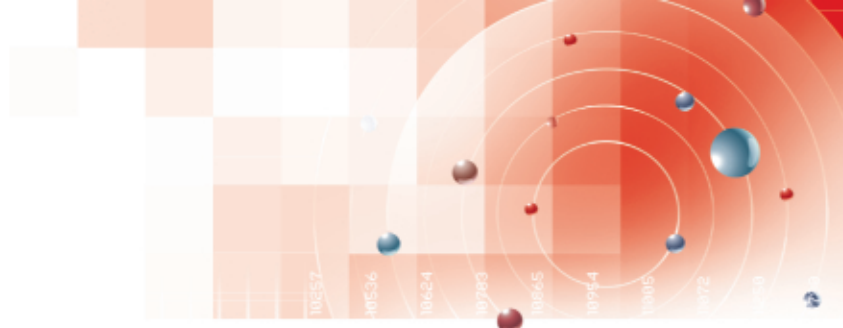




2006

Rapport d'activités

> Les activités

> 8 fiches

- Atmo Nord – Pas-de-Calais
- Supports et actions de communication
- Repères réglementaires et gestion des alertes
- Dispositif de mesures
- Les pollutions atmosphériques et leurs effets
- Programme d'études
- Facteurs d'influence de la qualité de l'air
- Glossaire/Plan d'accès aux sites



Deux ans déjà que les associations de surveillance de notre région ont regroupé leurs forces au sein d'Atmo Nord - Pas-de-Calais... et des changements significatifs confirment aujourd'hui le bien-fondé de cette démarche volontaire.

En tout premier objectif, nous voulions - la région pesant significativement dans l'hexagone - que le Nord - Pas-de-Calais dispose d'une surveillance appropriée, qui transcende les réseaux originaux et leur territoire spécifique. Nous voulions aussi mettre en commun, mutualiser les outils, les ressources financières (dans le cadre d'une vraie solidarité intra-régionale) et les compétences humaines pour couvrir le champ toujours croissant des thématiques liées à la pollution de l'air (air intérieur, cadastre et modélisation, pesticides, pollens...).

C'était enfin, aspect trop peu mis en avant, garantir une équité d'approche, de surveillance et d'information pour tous les habitants de la région mais également entre des territoires différents (grandes métropoles, zones d'industrie lourde, secteurs ruraux...) pour l'application "uniforme" de la Loi sur l'Air.

Atmo Nord - Pas-de-Calais a ainsi pu mettre à son actif, durant l'année écoulée, des évolutions notables de son dispositif de surveillance pour améliorer et rationaliser l'implantation de ses stations de mesure, adapter ses instruments - notamment pour la métrologie des poussières en suspension - et élargir la typologie des mesures, en passant, où cela s'avérait nécessaire, d'une dominante industrielle à une surveillance intégrant le trafic des grands axes routiers et les zones à population sensible (hôpitaux et maisons de retraite, établissements d'enseignement ou habitat dense).

A côté de ce dispositif, la surveillance active du territoire étend ses champs d'investigation, du niveau interrégional, avec la plateforme de modélisation Esméralda, au local, avec les évaluations d'impact atmosphérique d'unités d'incinération ou la prise en compte des émissions liées au trafic des ferries transmanche, la qualité de l'air intérieur d'école ou de mairie, etc.

Des suivis (déjà anciens pour certains) de polluants particuliers - radioactivité ambiante, pesticides, HAP - se renforcent et sont désormais complétés par la mesure des pollens ou des dioxines.

Au niveau de la "modélisation" - méthode dont l'utilisation va croissante du fait de la bonne évaluation territoriale qu'elle permet - Atmo Nord -

Pas-de-Calais s'engage désormais sur l'échelle des collectivités locales et des sites industriels et souhaite améliorer son cadastre d'émissions sur la connaissance des particules (polluant dont l'évolution est préoccupante) mais aussi sur les gaz à effet de serre dans le cadre d'une meilleure connaissance des impacts climatiques.

Ce ne sont là que quelques-unes des évolutions majeures qu'a permis la régionalisation et dont vous trouverez de multiples exemples au travers de la lecture de ce rapport d'activités.

Un regroupement comme celui du Nord - Pas-de-Calais a aussi, à l'évidence, d'autres impacts. En terme financier, si cette dimension a permis à un nouveau partenaire, le Conseil régional, d'entrer dans les instances et de contribuer au fonctionnement, il est clair qu'un enjeu majeur est de maintenir les apports des contributeurs au moins à leur niveau initial. Au niveau du quotidien, on ne gère ni ne manage de la même façon une petite association locale et une fédération quatre fois plus importante tant en budget qu'en terme d'effectif. Ainsi en est-il aussi du parc de matériel...

Pour conclure, je dirai que la belle contre-partie - et notre satisfaction d'administrateurs - que nous trouvons dans cette "fédération" se situe au niveau des pôles internes : meilleur suivi des appareils et de leur maintenance, parc mutualisé avec souplesse accrue, négociation tarifaire du fait de l'importance des achats ; mise en œuvre et développement d'une branche étude renforcée et diversifiée, ayant une meilleure capacité de réponse et une large palette de compétences et d'outils mobilisables ; un service communication professionnalisé, à l'échelle de la structure, polyvalent et réactif et un service administratif dédié à la "logistique" des process, assumant pour tous les fonctions vitales de l'association.

La Fédération Atmo Nord - Pas-de-Calais a encore, incontestablement, des marges de progression et d'amélioration, mais l'assise désormais acquise est solide. Elle repose sur notre volonté partagée d'aboutir à une surveillance efficace, à une amélioration sensible de notre atmosphère régionale, et même à une prise en compte conjointe de la qualité de l'air et du changement climatique, telles que le préconise le récent rapport parlementaire du sénateur Richert.

Christian Hutin, président

*Paul Astier, Jean Pierre Corbiseiz, Luc Coppin,
vice-présidents*

Atmo Nord - Pas-de-Calais

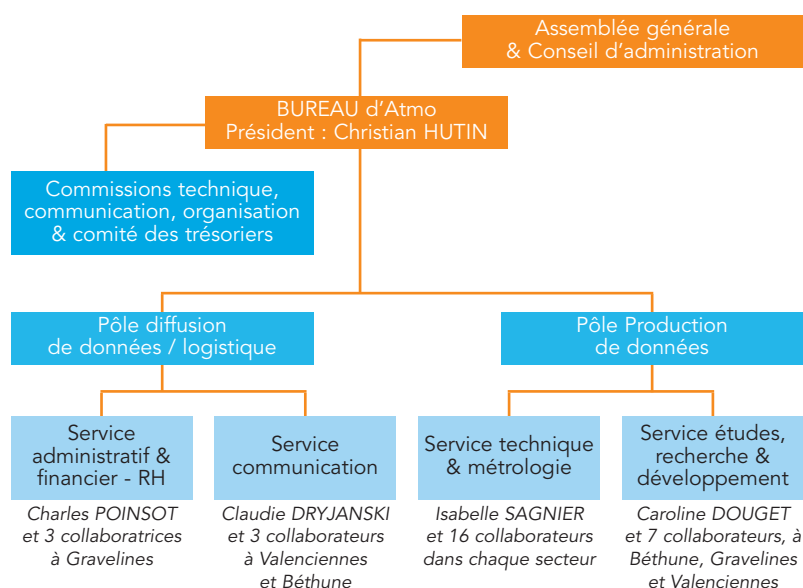
Atmo Nord - Pas-de-Calais a été créée officiellement, lors de la signature de ses statuts, le 5 février 2004, à l'initiative des quatre Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air du Nord - Pas-de-Calais, de la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) et de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). Depuis sa mise en place opérationnelle, le 1^{er} janvier 2005, elle est désormais l'unique association de surveillance de la qualité de l'air dans la région.

Agréée le 12 juillet 2004, par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, elle a pour missions principales, de :

- **SURVEILLER** : mesurer, connaître et **ETUDIER** les niveaux de pollution de l'air ;
- **INFORMER** en permanence sur l'état de la qualité de l'air et **AVERTIR** en cas d'épisode de pollution atmosphérique ;
- **PREVENIR** : définir les différentes sources de pollution et les mécanismes de transport des polluants et sensibiliser les citoyens à l'influence de leurs comportements quotidiens sur la qualité de l'air.

Les membres du Bureau

- Président : Christian HUTIN
- Vice-Présidents : Paul ASTIER
Luc COPPIN
Jean-Pierre CORBISEZ
Pascal MONBAILLY
Daniel FURON
- Trésorier : Jean-Claude VAIREAUX
- Trésorier adjoint : Marc ELMLINGER
- Secrétaire : Michel PASCAL
- Délégué Permanent du secrétaire : Bernard DUHOUX
- Secrétaire adjoint : Damien CUNY
- Membre : Christian LEBRUN



Le Conseil d'Administration, organisé en 4 collèges

Collège 1

Représentants des services de l'Etat et de l'ADEME.

Collège 2

Représentants de la région, des départements, des communes ou des groupements de communes adhérent à l'organisme.

Collège 3

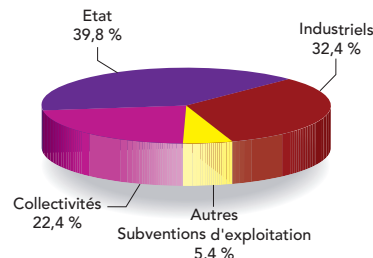
Représentants des activités contribuant à l'émission de substances surveillées.

Collège 4

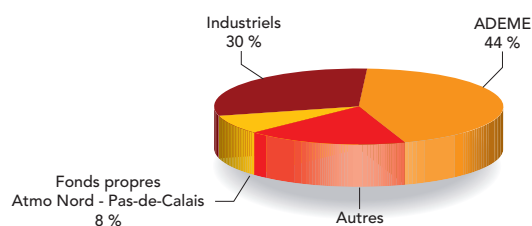
Représentants des associations agréées de protection de l'environnement et des associations agréées de consommateurs, représentants des professions de santé ainsi que d'autres personnalités qualifiées.

Le financement

En 2006, le budget de fonctionnement s'élevait à 3.388 k€.



Le budget d'investissement s'élevait à 335 k€.



COMMUNICATION

supports de sensibilisation et d'information disponibles



Site Internet : www.atmo-npdc.fr

- > Indices Atmo de chaque agglomération en page d'accueil (indice de la veille, du jour et tendance pour le lendemain) et indice de risque allergique aux pollens,
- > Mesures des stations fixes (données horaires, journalières, mensuelles ou annuelles),
- > Cartes de prévision,
- > Alertes lors des épisodes de pollution,
- > Actualités du réseau,
- > Médiathèque / téléchargement des rapports d'étude, de la documentation disponible

Service d'abonnement aux indices Atmo, aux alertes et aux actualités grâce aux fils RSS mis en place en 2006

Lettre d'information électronique

Chaque mois le bilan de la qualité de l'air : indices Atmo du mois écoulé pour chacune des 10 agglomérations, bilan, état des alertes régionales, activités et actualités.

Mise en ligne sur le site Internet, elle est disponible par simple abonnement à partir de la page d'accueil.

Bulletin trimestriel d'information "L'air des beffrois"

avec un bilan de la qualité de l'air, les mesures par secteur, zoom sur la stratégie de surveillance, l'actualité, la communication...

Rapport annuel d'activité et bilan de la qualité de l'air

Présentation des activités et analyses des résultats de mesures recueillis.

Sensibilisation du public

Interventions scolaires (de la maternelle à la faculté) et professionnelles adaptées au niveau de connaissances du public. Certaines interventions scolaires peuvent être réalisées dans le cadre de partenariats réguliers (programmes d'interventions pluriannuels).

Mallettes et livrets pédagogiques



"L'air à pleins poumons !"
destinée aux collèges et aux lycées

"Scol'air"
destinée aux
primaires



Livrets de jeux

- > Les pollens
- > La pollution atmosphérique
- > Les modes de déplacements
- > L'air intérieur



Matériel d'exposition

Kakémonos :

Les polluants surveillés
Le dispositif national de surveillance
Les missions d'Atmo Nord - Pas-de-Calais
L'air intérieur

Affiches :

Le cycle de pollution atmosphérique
Les pollens
Le dispositif de surveillance
Le réchauffement climatique ...

Documentation

Plaquettes, dépliants, synthèses thématiques, articles, ... : sur demande

COMMUNICATION

La com en 2006...



Communication événementielle

Organisation :

- > Inauguration de la station urbaine de Saint-Omer le 28 mars
- > Colloque "Air intérieur" le 16 mai à Lille
- > Conférence "Phyto'air" le 17 octobre à Arras

Participation :

- > Journée de l'asthme le 10 mai à Lens
- > Naturaroubaix le 11 mai
- > Semaine du développement durable en gare de Lille-Flandres le 29 mai et à Tourcoing le 30 mai
- > Conférence internationale "pollution et santé" les 6, 7 et 8 septembre à Lille
- > Journée "en ville, sans ma voiture" à Lille et à Roubaix le 22 septembre et à Calais le 24 septembre
- > "Sciences en fête" le 10 octobre à Calais, les 13, 14 et 15 octobre à Armentières

Communication pédagogique

- > 11 interventions en 2006, réparties du CM₂ à l'université
- > Partenariat avec le CPIE sur le thème "en quête de déplacement" avec les scolaires de la Communauté Urbaine d'Arras
- > 6 interventions professionnelles (formation en médecine...)



Communication médiatique

- > Plus de 70 sollicitations des journalistes en 2006
- > 2 émissions sur France Bleu Nord sur les études "air intérieur en gares de Lille" et "Phyto'air"
- > Partenariat avec France Bleu Nord depuis mai 2006, avec la diffusion quotidienne de l'indice Atmo
- > Conférence de presse le 17 octobre dans le cadre de la conférence "Phyto'air" sur les résultats de nos mesures
- > Conférence de presse/signature de la convention "Air intérieur"

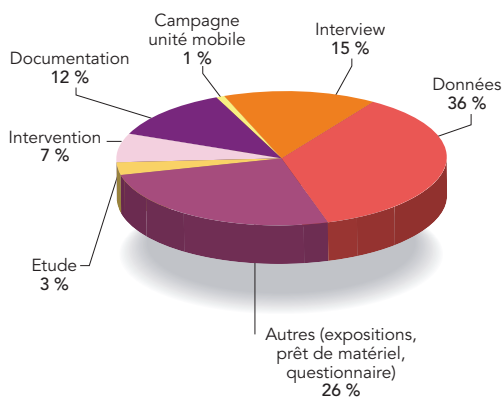


> Chiffres clés 2006

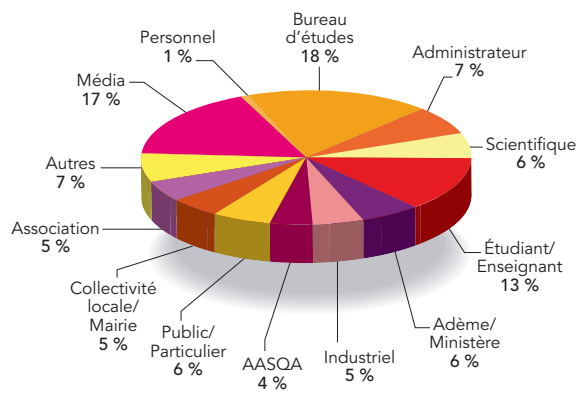
- 4 bulletins diffusés auprès de nos 1.710 abonnés
- 55.624 visites sur notre site internet
- 636 abonnés à la newsletter mensuelle
- 170 destinataires du rapport d'activités 2005
- 190 sollicitations parvenues au service communication
- 6 commissions communication régionales
- 2 colloques organisés

378 demandes en 2006 (tous services confondus)

Nature des demandes



Profil des demandeurs



REGLEMENTATION

Recommandations de l'OMS

Le bureau européen de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a élaboré, avec l'aide de spécialistes, des recommandations sur la qualité de l'air.

Le tableau regroupe les différents seuils recommandés pour les polluants (Données 1999 - Source : Guidelines for Air Quality, WHO, Geneva 2000). Données mises à jour en 2005 pour les polluants poussières, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre.

Seuils	Sur 1 h	Sur 8 h	Sur 24 h	Sur la semaine	Sur l'année
Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - PM _{2,5}	-	-	25	-	10
Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - PM ₁₀	-	-	50	-	20
Dioxyde de soufre SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	500 (pour 10 minutes)	-	20	-	50
Dioxyde d'azote NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	-	-	-	40
Ozone O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	100	-	-	-
Monoxyde de carbone CO (mg/m^3)	30	10	-	-	-
Plomb Pb (ng/m^3)	-	-	-	-	500
Manganèse Mn (ng/m^3)	-	-	-	-	150
Cadmium Cd (ng/m^3)	-	-	-	-	5
Toluène (mg/m^3)	1 (pour 30 minutes)	-	-	0,26	-
Formaldéhyde (mg/m^3)	0,1 (pour 30 minutes)	-	-	-	-
Acétaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	-	-	50

Valeurs réglementaires

Les valeurs réglementaires (seuils, objectifs, valeurs limites...) sont définies au niveau européen dans des directives, puis elles sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

Le tableau suivant regroupe les valeurs pour chaque polluant réglementé.

Polluant	Normes, valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
Dioxyde de soufre (SO ₂)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - de 3 jours/an ou Percentile 99,2)	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 24 heures/an ou Percentile 99,7)	
Dioxyde d'azote (NO ₂)	46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)	-	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 175 heures/an ou Percentile 98)	-
			230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 18 heures/an ou Percentile 99,8)	-
				-
				-
Ozone (O ₃)	-	65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (protection de la végétation)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (protection de la végétation)	moyenne sur 8 heures : 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)
Poussières (PM ₁₀)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite) 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 35 jours/an ou Percentile 90,4)	-	-
Monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	-
Composés organiques volatils (benzène...)	pour le benzène : 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite) 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)	-	-	-
Plomb (Pb)	0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite) 0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)	-	-	-
Cadmium (Cd)	5 ng/m^3			
Arsenic (As)	6 ng/m^3			
Nickel (Ni)	20 ng/m^3			
Benzo(a)pyrène	1 ng/m^3			

LES PROCEDURES D'ALERTE

➤ Procédure d'alerte régionale

Afin de limiter l'exposition des personnes, en cas d'épisode de pollution, une **procédure nationale d'information du public, déclinée localement**, prévoit en cas de dépassement des seuils horaires prédéfinis, l'information et l'alerte de la population. Une astreinte est effective toute l'année dans les réseaux depuis 1997.

Les alertes concernent le **dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, l'ozone et les poussières en suspension**.

Les niveaux sont fixés par le décret n° 2003-1085 du 12 novembre 2003, en **moyenne horaire** pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et l'ozone, et en **moyenne glissante sur 24 heures** pour les poussières en suspension :

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ozone (O_3)	Dioxyde d'azote (NO_2)	Dioxyde de soufre (SO_2)	Poussières en suspension (PM_{10})
Niveau d'information	180	200	300	80 ^b
Niveau d'alerte	Seuil 240 ^a Seuil 300 ^a Seuil 360	400 ou 200 ^c	500 ^a	125 ^b

a : pendant trois heures consécutives, b : seuil admis par le CSHPF (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France).

c : si la procédure d'information a été déclenchée la veille ou le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau déclenchement pour le lendemain.

Au niveau régional, ce décret est repris par l'arrêté du 3 août 2005.

➤ Schéma de la gestion de l'alerte par Atmo Nord - Pas-de-Calais

Si le niveau est franchi sur **deux capteurs** de la même zone avec un **décalage temporel inférieur à 3 heures**, l'alerte est déclenchée.

La personne d'astreinte informe alors immédiatement les autorités administratives (DRIRE, Services Préfectoraux, SAMU, Centre Anti-poison...). Depuis le 3 août 2005, Atmo Nord - Pas-de-Calais s'est vu également confier par les services préfectoraux, l'information directe aux médias.

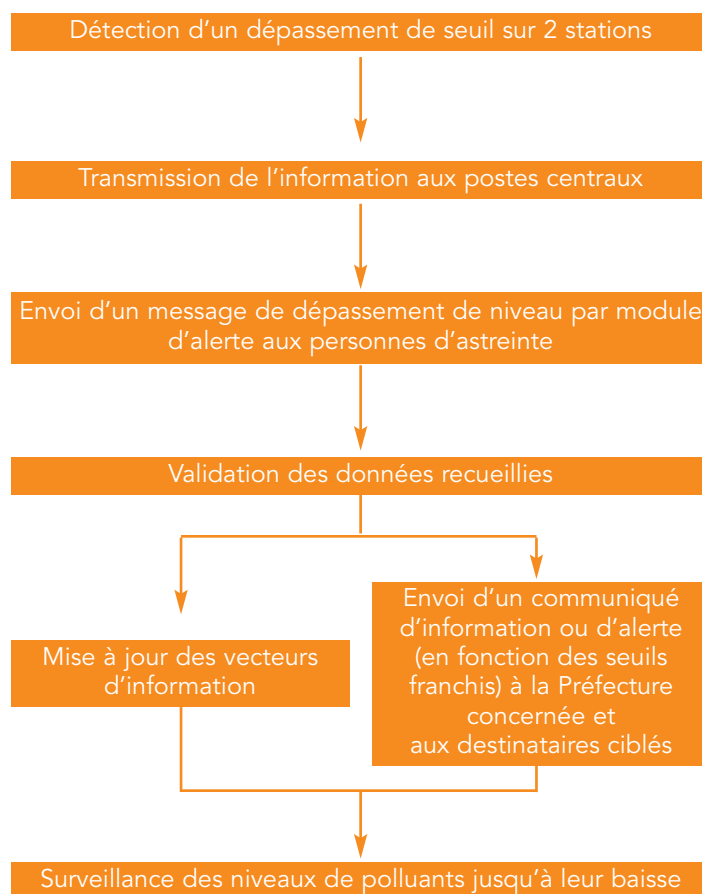
➤ Procédures locales d'alerte

De plus, il existe des "procédures locales d'alerte" :

- > la **PIIC** (Procédure sur Incident Industriel Caractérisé), mise en place par le Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération de Dunkerque pour le dioxyde de soufre,
- > l'**alerte industrielle** sur Calais, mise en place conjointement avec le SPPPI du Littoral, également pour le dioxyde de soufre.

Enfin, en vertu d'un arrêté préfectoral, certaines zones du littoral sont concernées par le déclenchement de **deux types de mesures préventives** :

- > procédure de réduction des émissions de dioxyde de soufre auprès des principaux industriels sur le littoral dunkerquois,
- > procédure de réduction du ré-envol des poussières sur la zone portuaire du littoral dunkerquois qui concerne les activités de manutention et stockage des minerais.



REGARD TECHNIQUE SUR LA SURVEILLANCE

Le service Technique et Métrologie gère fin 2006 un dispositif de mesures composé de :

- 23 stations urbaines,
- 17 stations périurbaines,
- 14 stations de proximité industrielle,
- 10 stations de proximité automobile,
- 2 stations d'observation,

soit au total **66 stations fixes**, **3 stations mobiles** et **213 appareils de mesures automatiques** (SO₂, NO_x, O₃, CO, PM10, BTX) répartis sur l'ensemble de la région Nord - Pas-de-Calais (cf carte en pages intérieures). Ce réseau comprend 17 stations spécifiques (radioactivité, poussières sédimentables, fluor, métaux, HAP, pesticides...) assurant un prélèvement donnant lieu à une analyse.



Station de Corbehem



➤ Orientations 2006

Les objectifs du service technique ont été axés sur :

- La poursuite du **plan de maintenance préventive** pour les analyseurs et les systèmes d'acquisition de mesures.
- L'application, à travers des tests métrologiques, des directives européennes concernant le suivi de la qualité des appareils de mesure.
- Le maintien d'une **traçabilité globale** pour la maintenance préventive et curative.
- La mise en application du **Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air**.

➤ **Les stations fixes sont pour la plupart installées en cabine autonome climatisée. Elles sont classées selon trois types :**

> **Station urbaine** : représentative de la qualité de l'air ambiant "urbain", sans cibler l'impact direct d'une source d'émission particulière : automobile, résidentielle, ou industrielle. Elle est implantée dans une zone de forte densité de population, ou dans une zone occupée par des "populations sensibles" : écoles, hôpitaux, cliniques, stades, foyers de personnes âgées...



> **Station périurbaine** : représentative du suivi de la pollution photo-chimique due à l'ozone et à ses précurseurs. Elle est implantée dans les mêmes îlots de densité que les stations urbaines, dans les communes localisées à la périphérie des grandes villes. Elle ne se trouve pas sous l'impact direct d'une source d'émission identifiée.



> **Station de proximité** : représentative de l'impact sur la population d'une source d'émission identifiée : trafic automobile, ou activité industrielle. Cette station est donc installée dans l'environnement proche de la source ponctuelle considérée, dans une zone occupée par une "population sensible".



EVOLUTION DU DISPOSITIF AUTOMATIQUE

Indicateurs de suivi : quelques chiffres clés

> Indicateurs quantitatifs : le fonctionnement des analyseurs et des préleveurs en 2006*

Polluant	% de mesure > à 75 %	Polluant	% de mesure > à 75 %
SO ₂	95 %	Métaux	100 %
NO _x	98 %	HAP	100 %
O ₃	100 %	Pesticides	100 %
PM10 et PM2,5	100 %	Fluor	100 %
CO	100 %	Pséd	-
BTX	40 %	Radioactivité	92 %

* hors vandalisme, DOAS, installation en cours d'année.

Indicateurs insatisfaisants.

Indicateurs satisfaisants.

Commentaires : les taux de fonctionnement sont globalement satisfaisants pour 2006. On constate une nette amélioration pour le dioxyde de soufre (2 mesures non valides). En raison de problèmes techniques importants et redondants sur les analyseurs de BTX, seuls 2 points de mesure sur 5 ont pu être validés.

> Indicateurs qualitatifs :

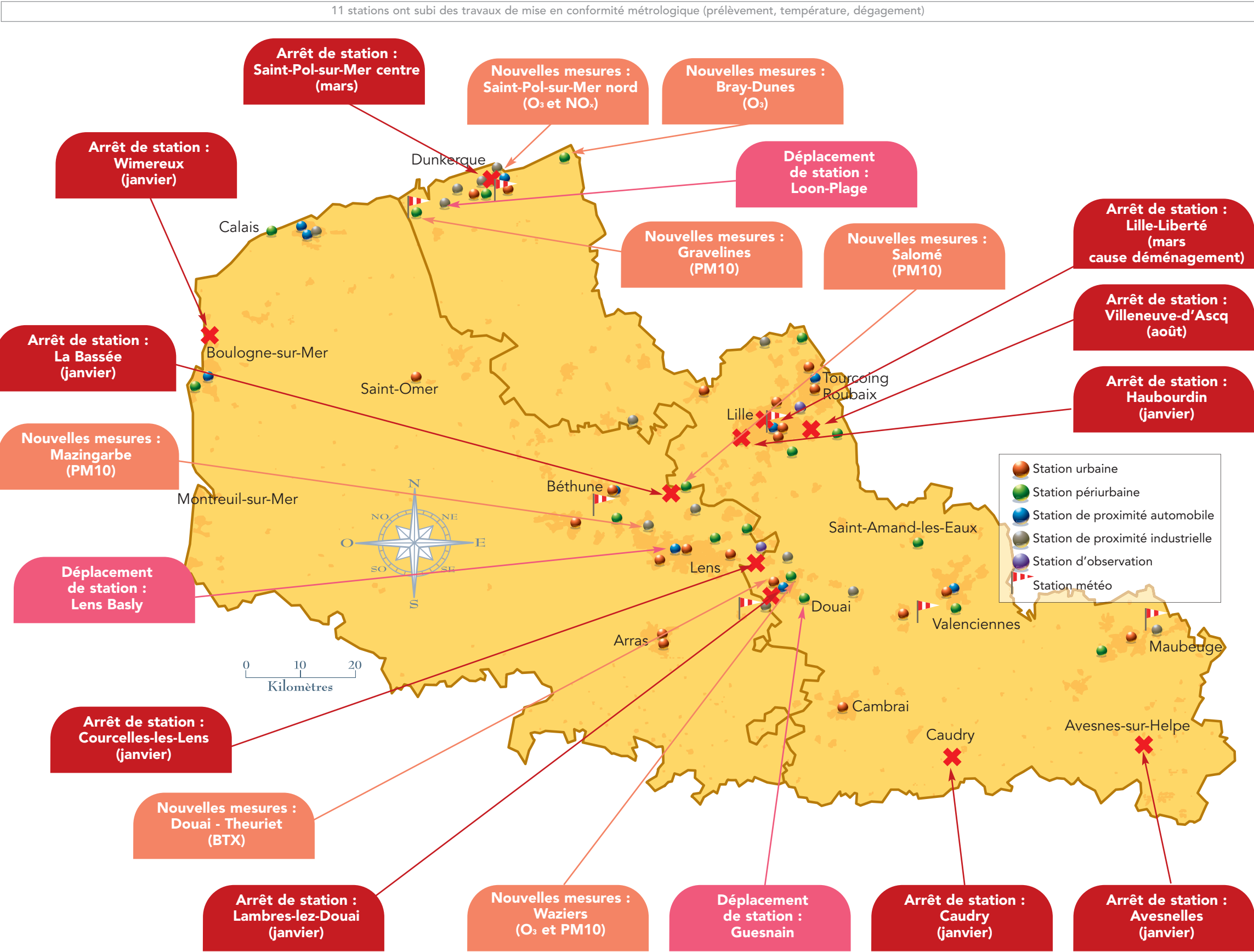
110 appareils du parc ont subi les tests métrologiques annuels en 2006. 79 % étaient conformes aux critères de répétabilité et de linéarité.



Le service technique et métrologie s'est fixé comme paramètres d'acceptabilité pour ses réglages mensuels d'analyseurs (contrôle sur concentration(s) connue(s) et certifiée(s) de gaz étalon) un intervalle de réponse de l'appareil minimal et maximal autorisé : les écarts de réponse sont considérés comme "bons" lorsqu'ils sont compris entre +5 % et -5 %, ils sont tolérés lorsqu'ils sont compris entre 5 et 15 % et -5 et -15 % et ils sont refusés s'ils sont supérieurs à +15 % ou inférieurs à -15 % (mesures invalidées).

	Nombre de réglages	Ecart		
NO _x	671	459 (68,4 %)	191 (28,4 %)	21 (3,1 %)
SO ₂	498	405 (81,3 %)	78 (15,6 %)	15 (3 %)
O ₃	192	122 (63,5 %)	64 (33,3 %)	6 (3,1 %)
CO	52	49 (94,2 %)	3 (5,8 %)	0

De -5 à +5 % De -15 à -5 % De +5 à +15 % Au-delà de -15 % Au-delà de +15 %



Participation aux exercices d'intercomparaison en 2006

Atmo Nord - Pas-de-Calais a participé, en septembre 2006 à un exercice d'intercomparaison à Creil sur le dioxyde de soufre (SO_2), organisé par Atmo Picardie.

L'exercice consiste à exposer 2 modèles d'analyseur à un air enrichi en SO_2 de manière à obtenir des concentrations comprises entre 0 et $750 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant 15 j. Les résultats obtenus par les différents participants sont exprimés sous forme d'écart de réponse par rapport à la moyenne des écarts obtenus par chacun pour chaque niveau de concentration testé. Atmo Nord - Pas-de-Calais présente de bons résultats puisque l'écart de réponse se situe dans un intervalle compris entre 5 % et -5 %.



Etat du parc régional depuis la création de la fédération Atmo Nord - Pas-de-Calais.

Depuis 2005, l'ensemble du parc d'appareils SO_2 , NO_x , O_3 , CO (198 appareils) subit des tests en laboratoire métrologique tous les ans.

Un bilan des tests métrologiques (linéarité, répétabilité en zéro et point d'échelle) sur 2005 et 2006 nous indique que 27 appareils du parc (surtout NO_x et SO_2) ne sont pas satisfaisants vis-à-vis des critères des directives. Pour certains, cette non-conformité est levée par une maintenance plus approfondie mais pour d'autres, cette solution n'est pas suffisante et doit conduire à une réforme de l'appareil et à son remplacement.

En 2007, le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air se poursuivra ; plusieurs stations seront installées ou déplacées, constituant une part importante de l'activité 2007. S'y ajouteront :

- la mise en œuvre de nouvelles mesures : pollens, dioxines...
- un meilleur contrôle des analyseurs en station,
- une application plus complète des nouvelles normes métrologiques.



Laboratoire métrologique

ESMERALDA modélise la qualité de l'air



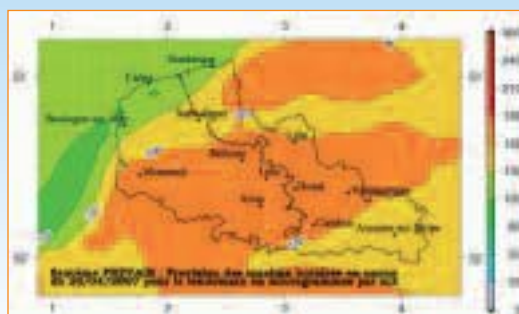
En complément du dispositif fixe qui assure une surveillance ponctuelle et rapprochée des populations urbaines, Atmo Nord - Pas-de-Calais se dote progressivement d'outils de simulation informatique de la qualité de l'air. Ces derniers permettent tout particulièrement d'élargir la surveillance de certains polluants à l'ensemble du territoire régional mais

directement sur les sites partenaires ESMERALDA (www.esmeralda-web.fr) et PREV'AIR (www.prevair.org).

L'année 2006 a permis d'exploiter le système sur une année complète. L'analyse annuelle qui en a été faite a montré de bons résultats pour la plateforme sur l'ozone mais les résultats du dioxyde d'azote restent à améliorer. Les évolutions effectuées pendant 2006 ont avant tout porté sur le cadastre des émissions interrégionales et en particulier sur les émissions du chauffage domestique.

aussi de participer aux efforts de fiabilisation des prévisions des épisodes de pollutions.

Ainsi, en 2005, la région a intégrée la plateforme interrégionale de modélisation "ESMERALDA". Cette plateforme, qui mutualise les ressources de 6 régions au nord de la France, produit quotidiennement des simulations des concentrations en ozone (O_3) et en dioxyde d'azote (NO_2) pour le jour même, le lendemain et le surlendemain. A partir de ces simulations, des cartes de la qualité de l'air sont créées et sont diffusées au grand public, soit sur notre site internet (rubrique Prévision de l'air / Cartographie), soit



POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Origines et effets

Origines des polluants

Les polluants atmosphériques peuvent se classer en deux grandes familles différentes : les polluants primaires et les polluants secondaires.

Les polluants primaires sont directement issus des sources de pollution, qu'elles soient d'origines naturelles ou liées aux activités humaines (transports, activités domestiques et collectives, activités industrielles et agricoles).

Emissions d'origines naturelles

- Activités volcaniques (SO_2 , NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, HAP).
- Orages (NO_x).
- Activités bactériennes (NO_x).
- Transfert entre les couches atmosphériques (O_3).
- Incendies de forêts / feux (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, HAP, CO, COV).
- Erosion des sols (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, pesticides).
- Emissions par les plantes (COV(benzène), pollens, fluor).
- Emissions par les animaux (fluor).
- Volatilisation / vents forts (poussières sédimentables, sables, pesticides).

Emissions liées aux transports

- Tous véhicules (60 % des émissions de NO_x , CO, COV(benzène, toluène), métaux, PM_{10} , HAP).
- Emissions particulières aux véhicules diesel ($\text{PM}_{2,5}$, SO_2).
- Revêtement des routes/réenvol/usure pneumatiques (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, poussières sédimentables).
- Traitement des voiries/voies ferrées (pesticides).
- Circulation en milieux confinés : parkings souterrains, tunnels, garages, rues "canyon" (CO, NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, COV (BTX)).

Source photo : Chambre d'Agriculture



Emissions liées aux activités domestiques et collectives

- Chauffage domestique ou chaufferie collective (SO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, NO_x)
- Cuisson des aliments/fours à gaz/cheminées/chauffe-eau (NO_x , HAP, CO, aldéhydes, COV)
- Tabac (NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, CO, benzène)
- Activités d'entretien et de bricolage (COV(benzène), aldéhydes, PM_{10})
- Traitement des espaces verts/jardinage (pesticides)

Emissions liées aux activités industrielles et agricoles

- Centrales de production électrique (SO_2 , NO_x , HAP, PM_{10} , métaux).
- Usines d'incinération (NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, métaux, HAP, COV).
- Raffinerie (SO_2 , métaux, COV(benzène)).
- Métallurgie-sidérurgie (SO_2 , HAP, métaux, PM_{10} , poussières sédimentables).
- Agroalimentaire, papeterie, blanchisserie – désinfectant – (O_3 , COV).
- Processus particulier de combustion (fluor).
- Retombées à proximité des émetteurs (poussières sédimentables).
- Chantiers de construction (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, COV).
- Agriculture (pesticides, poussières sédimentables, NO_x par l'élevage porcin).

Ces polluants primaires peuvent se transformer dans l'atmosphère, notamment sous l'action de températures élevées et des rayons solaires, en polluants dits secondaires tels que l'ozone et autres polluants photochimiques (aldéhydes, etc.). La formation de ces polluants nécessite un certain temps, durant lequel les masses d'air peuvent se déplacer. Ainsi, les niveaux maxima de ces polluants sont principalement observés en périphérie des agglomérations ou en zone rurale.

POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Origines et effets (suite)

Connaître les émissions dans le Nord - Pas-de-Calais

Répertoire et évaluer les émissions de polluants atmosphériques

L'inventaire des émissions, débuté fin 2003 à partir des travaux de l'Ecole des Mines, a pour objectif, à la demande conjointe du Conseil régional, de l'ADEME et du PRASE, de caractériser sous un angle spatio-temporel, la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire régional.

Un inventaire d'émissions recense et évalue les rejets de substances chimiques dans l'atmosphère, d'origines anthropiques (industries, chauffage domestique, transport, agriculture) ou naturelles (émissions de la végétation, des sols, volcans...).

Les données de cet inventaire sont géo-référencées à l'aide d'un SIG (Système d'Information Géographique) et projetées sur des mailles de taille et de géométrie variables. Le résultat de ce traitement de l'information produit un "cadastre des émissions".

Celui-ci permettra de caractériser la qualité de l'air, sur l'ensemble du territoire régional, en particulier, sur les zones non couvertes par la mesure en continu.

Finalités

Un cadastre des émissions est :

- > un outil pour connaître la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire confié aux Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (Art. 221-6 du Code de l'Environnement),
- > un outil d'aide à la décision, permettant de simuler l'impact de décisions politiques ou l'effet de scénarii d'aménagement sur les émissions (impact du report d'une part du transport routier vers le transport ferroviaire par exemple),
- > un support pour la mise en œuvre des procédures de prévention des épisodes de pollution et pour l'éta-

blissement (ou le renouvellement) du Plan Régional de la Qualité de l'Air, des Plans de Protection de l'Atmosphère et des Plans de Déplacements Urbains.

Il permet également d'informer le public sur les rejets et d'améliorer le traitement géostatistique des cartes de concentrations mesurées. Il est aussi un maillon incontournable pour mettre en place la modélisation physico-chimique de l'atmosphère. Cette dernière permet d'obtenir les concentrations en tout point de l'espace et ainsi d'évaluer l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé (cf fiche "dispositif technique").

Emissions des oxydes d'azote (NOx)
dans la région Nord - Pas-de-Calais



Quelques chiffres :

- Population : 4 millions de personnes et 5 agglomérations de plus de 250.000 habitants, 10 agglomérations de plus de 100.000 habitants.
- Densité : 325 habitants / km².
- Superficie : 12.414 km² - 350 km frontaliers avec la Belgique et 200 km de littoral.
- Nombre d'établissements soumis à TGAP* : 309 (années 2005).
- Trafic : la région regroupe 6,5 % des infrastructures autoroutières françaises pour une superficie représentant 2,2 % du territoire national.

* TGAP : Taxe Générale sur Activités Polluantes

Effets de la pollution atmosphérique

Les effets sur la santé

De manière globale, la pollution chimique sensibilise l'appareil respiratoire et peut le rendre plus vulnérable à d'autres affections, en particulier pour les personnes sensibles (enfants, personnes âgées, personnes déficientes respiratoires, ...). Certains polluants ont un effet particulier sur notre organisme (genèse des cancers, maladies cardiovasculaires, asthme, ...).

Les effets sur l'environnement

Sur les végétaux, les effets peuvent se manifester par une réduction de la croissance de la plante, une reproduction réduite voire la mort du végétal.

Les retombées acides, issues de la pollution combinée à l'humidité de l'air, causent des dommages dans de nombreux écosystèmes (acidification de nombreux lacs, dépeuplement de nombreuses espèces, notamment de poissons, dépérissement des forêts d'Europe). Elles attaquent aussi les équipements extérieurs, les bâtiments et les monuments (attaque des pierres, noircissement, corrosion des métaux).

Les effets à l'échelle planétaire

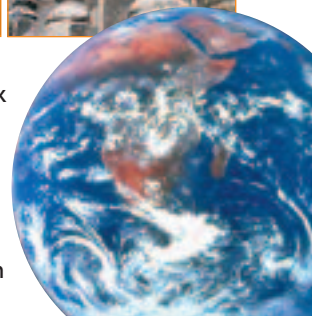
Les effets à échelle planétaire s'illustrent par l'amincissement de la couche d'ozone, principalement aux pôles. Depuis le premier janvier 1996, les CFC, gaz à l'origine de cette réduction sont interdits à la production et à la consommation. Cependant, ils ont une longue durée de vie et la taille du "trou d'ozone" pourrait donc encore s'accroître.

Le surcroît des émissions de gaz à effet de serre est à l'origine du réchauffement général du climat (recul des glaciers, fonte de la banquise...), attribuable à l'augmentation de l'effet de serre.

A plus long terme, le réchauffement pourrait créer des bouleversements climatiques et l'élévation du niveau de la mer, avec des conséquences socio-économiques importantes.



Mesures du souffle



PROGRAMME DES ETUDES 2006

Chaque année, Atmo Nord - Pas-de-Calais définit et réalise un programme d'études renforcé, répondant à des finalités diverses notamment aux objectifs suivants :

- la prospection sur des zones non couvertes par le dispositif fixe de surveillance,
- la mesure de polluants dits "nouveaux", en supplément des polluants surveillés,
- le développement de nouvelles techniques de mesure, d'estimation ou de prévision de la qualité de l'air,
- l'étude des mécanismes de dispersion, de formation, ou de répartition des polluants,
- une connaissance affinée des phénomènes locaux.

Plus particulièrement en 2006, le programme d'études a été axé sur :

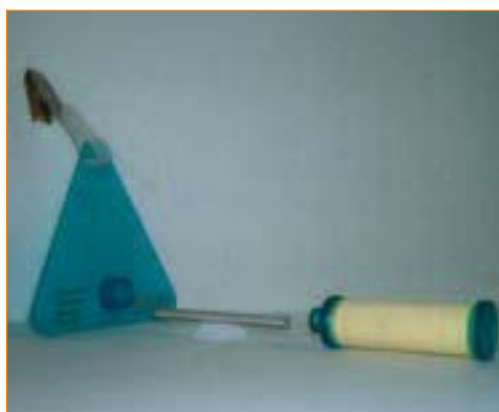
- l'application du PSQA (Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air) défini en 2005,
- le suivi d'émetteurs industriels et de petites agglomérations non couvertes par les stations fixes,
- l'amélioration de la connaissance de la zone de surveillance,
- les mesures dans les lieux clos accueillant du public,
- l'alimentation de modèles informatiques.

Ces exemples mettent en œuvre des moyens techniques variés, complémentaires, très différents dans leur fonctionnement.

Moyens de mesure	Principe	Disponibilité de la mesure	Pas de temps de la mesure	Résultat mis en évidence	Polluants concernés	Information donnée
Station mobile	Une station mobile est équipée de plusieurs analyseurs qui donnent en continu et en temps réel les concentrations des polluants.	En temps réel	Quart horaire	Niveau de fond et pics de pollution	O ₃ , NO ₂ , SO ₂ , BTEX, PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO	Plusieurs concentrations de polluants en un point de mesure
Echantillonneurs passifs	L'air passe à travers un tube par simple diffusion moléculaire, et le polluant est piégé sur un milieu absorbant, qui est analysé dans un second temps en laboratoire.	Différée après analyse	Hebdomadaire ou par quinzaine	Niveau de fond	NO ₂ , O ₃ , COV	Un polluant ou une famille de polluant en de nombreux points de mesure simultanément
Préleveur	Le préleveur est une pompe qui aspire continuellement l'air. Les polluants sont piégés au passage de l'air par un système de filtration. Ce support est ensuite analysé en laboratoire.	Différée après analyse	Journalier à Hebdomadaire	Niveau de fond	Métaux, Pesticides ou HAP	Un polluant ou une famille de polluants en un point de mesure



Station mobile



Echantillonneurs passifs



Préleveur

LOCALISATION DES CAMPAGNES DE MESURES "TUBES PASSIFS" ET "UNITES MOBILES"

Calais
du 18/04/06 au 15/05/06

Etude de l'implantation d'une station fixe

Les données relevées pour l'ensemble des polluants sont cohérentes avec la typologie urbaine du site. Le site du lycée Sophie Berthelot peut être considéré comme valide et conforme aux critères retenus pour l'installation d'une station urbaine.



Malo
du 27/03/06 au 18/04/06

Etude de l'implantation d'une station fixe

Les données, comparées avec les mesures des stations urbaines et péri-urbaines de Dunkerque ne présentent pas d'incohérences. Le site du lycée Angelier peut être considéré comme valide pour l'accueil de la station urbaine de l'est de l'agglomération de Dunkerque.



Steenvorde/Capelle-la-Grande/Wormhout
du 03/07/06 au 30/07/06

Alimentation de modèle en collaboration avec le LIDAR du Laboratoire de Physicochimie de l'Atmosphère

La campagne a permis d'étudier la différence de comportement qui peut affecter les concentrations en ozone lorsqu'une brise côtière s'établit sur la côte flamande. On a pu observer à cette occasion un écart dans les maxima de concentration de l'ordre de 50 µg/m³ entre le site de Wormhout et celui de Bray-Dunes.



Campagne de mesure dans les gares de Lille
du 14/11/2006 au 11/01/2007

Mesures de la qualité de l'air à l'intérieur et aux abords des 2 gares

Les niveaux mesurés lors de cette étude, à l'exception des poussières dans le hall de la gare de Lille-Flandres, ont été tout à fait comparables avec ceux d'autres études récentes réalisées dans les gares de Béthune et d'Arras mais également en France (gares parisiennes, gares de Rouen, de Bordeaux...).



Les résultats ont permis de distinguer deux polluants dont les concentrations avoisinent ou dépassent les valeurs réglementaires. En effet, pour le dioxyde d'azote (marqueur d'une pollution automobile), la valeur limite annuelle fixée à 48 µg/m³ pourrait être atteinte voire même dépassée sur la station de mesure place des Buissones. Les valeurs de référence instaurées pour les poussières en suspension, par l'avis de Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France dans les enceintes souterraines ferroviaires ont été dépassées à plusieurs reprises..

Hornaing/Wallers/Hasnon/Warlaing
du 29/08/06 au 27/11/06

Evaluation de l'impact de la centrale thermique

Excepté pour le dioxyde de soufre pour lequel les recommandations de l'OMS ont été dépassées à quelques reprises sur Hasnon, les valeurs réglementaires restent bien respectées pour tous les polluants mesurés. En ce qui concerne les métaux lourds, les niveaux sont restés faibles et bien en deçà des valeurs limites et objectif de qualité en vigueur. L'influence des activités industrielles ressort parfois sur certaines périodes, au niveau de ces polluants sur les communes de Somain et Denain. Les résultats ont permis d'identifier, uniquement pour le dioxyde de soufre, la centrale d'Hornaing, comme émetteur potentiel sur le secteur. Ce constat a été confirmé par l'étude de dispersion réalisée par Atmo Nord - Pas-de-Calais.



Arques du 25/01/06 au 01/02/06 et du 01/02/06 au 08/02/06

Evaluation de l'impact de la verrerie sur le dioxyde d'azote

Les concentrations maximales (maxima et moyennes) ont été mesurées au niveau de la zone d'Activité du Lobel à Arques. Bien qu'un impact local ait été observé, aucune concentration moyenne ne dépasse les valeurs limites et objectifs de qualité applicables au dioxyde d'azote.

Isbergues du 28/11/06 au 26/12/06

Evaluation de la qualité de l'air sur l'agglomération

Les résultats sont en cours d'exploitation et seront disponibles sur notre site Internet dès parution.



Maubeuge/Douai/Valenciennes/Cambrai/Lens/Béthune/Arras/Saint-Omer
Du 15/06/05 au 13/06/05 puis du 11/01/06 au 15/02/06

Campagne de mesures des BTEX

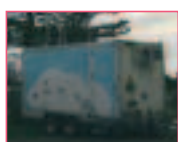
Quelque soit le site ou la ville, aucun point de mesures sur la campagne a une moyenne en benzène supérieure à la valeur limite pour la protection de la santé humaine fixée à 10 µg/m³ en 2005 et à 5 µg/m³ en 2010. On constate seulement des valeurs moyennes dépassant l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m³. Ces dépassements concernent les sites de proximité automobile des centres de Douai, Maubeuge, Cambrai et Valenciennes, ainsi que le site situé dans la rue Picasso à Drocourt (agglomération de Lens).



Mazingarbe du 28/03/06 au 20/04/06

Etude du déplacement de la station Mazingarbe - rue A.-Dumas

Cette étude confirme que la station implantée rue Dumas fournit des informations sur les concentrations maximales auxquelles la population riveraine des usines est exposée. Il conviendrait donc de maintenir l'emplacement actuel de cette station fixe et de réaliser des travaux d'aménagement sur le site afin de le sécuriser.



Lens du 28/11/06 au 26/12/06

Validation de l'implantation de la station Lens-Service Technique

Les résultats sont en cours d'exploitation et seront disponibles sur notre site Internet dès parution.



Courchelettes du 20/11/06 au 17/12/06

Evaluation de la qualité de l'air sur la commune

Dans l'ensemble, les niveaux des polluants mesurés à Courchelettes sont proches de ceux de la station urbaine de Douai-Theuriet. Aucun dépassement de valeurs réglementaires n'a été enregistré au cours de cette campagne.



Saint-Laurent-Blangy du 31/07/06 au 27/08/06

Etude de l'implantation d'une station fixe

La comparaison avec les niveaux d'ozone observés sur quelques stations périurbaines de l'Artois a mis en évidence une similitude des concentrations avec celle de Saint-Laurent-Blangy, ce qui confirme le classement de cette station en type périurbain. Ce site de mesure rassemble donc les bons critères météorologiques et environnementaux nécessaires à l'implantation d'une station périurbaine.



Onnaing du 05/04/06 au 10/05/06

Evaluation de l'impact de Toyota

Les niveaux en polluants observés sont globalement peu élevés et aucune valeur réglementaire limite n'a été franchie au cours de l'étude.

La station mobile n'a été que rarement sous les vents de l'émetteur industriel, il n'a donc pas été possible de mettre en évidence son influence.



Bruay-sur-Escout du 01/03/06 au 27/03/06

Etude de l'implantation d'une station fixe

L'implantation d'une station de typologie industrielle requiert un emplacement dans une zone représentative du niveau maximal auquel la population est exposée. Or, ces conditions ne sont pas remplies pour le site de la commune de Bruay-sur-Escout. Compte-tenu de ces éléments, il est proposé de s'orienter vers la recherche d'un éventuel autre site de mesure.



Aulnoye-Aymeries du 23/10/06 au 17/12/06

Evaluation de la qualité de l'air sur l'agglomération

Les niveaux de la plupart des polluants sont proches d'un niveau périurbain. En revanche, les concentrations en éthylbenzène et xylènes sont ponctuellement élevées lorsque les vents sont de sud-est. Cette direction correspond à l'emplacement de V&M Oil and Gaz, émetteur de COV recensé dans l'IRE.



- Suivi des agglomérations de plus de 10.000 habitants
- Evolution de la connaissance de la zone
- Suivi des émetteurs industriels
- Application du PSQA
- Mesures dans les lieux clos accueillants du public

Cuincy du 21/02/06 au 05/04/06

Evaluation de l'impact de Renault-Douai

Les niveaux de pollution mesurés à Cuincy n'ont franchi aucun seuil réglementaire au cours de l'étude. Les résultats tendent à montrer que la qualité de l'air pourrait être altérée par les émissions en éthylbenzène et xylènes de Renault-Douai.



Avesnes-le-Sec du 01/03/06 au 28/03/06

Evaluation de l'impact de Sevelnord

Globalement, le niveau de pollution observé à Avesnes-le-Sec est conforme à ce que l'on attendait : un niveau de pollution très bas, principalement influencé par le trafic automobile, dans des proportions assez faibles. Pour l'éthylbenzène et le xylène sous ses trois formes isomères, l'impact de Sevelnord vient s'ajouter modérément à l'influence trafic en cas de vents favorables.



Neuville-sur-Escout et Douchy-les-Mines du 24/01/06 au 01/03/06 et du 06/06/06 au 04/07/06

Evaluation de l'impact de l'UIOM de Douchy-les-Mines

Les résultats ont montré des niveaux moyens modérés pour tous les polluants classiques. En revanche, les teneurs en métaux ont régulièrement dépassé les valeurs des stations de mesures fixes urbaines et industrielles, bien qu'ils ne risquent pas a priori de dépasser les valeurs réglementaires. Cette zone se caractérise par une multiplicité d'émetteurs industriels, dont les influences respectives se superposent probablement et occasionnent des niveaux moyens en métaux.



ETUDES PERSPECTIVES 2007

➤ Application du PSQA

L'application du PSQA en 2007 portera principalement sur les points suivants :

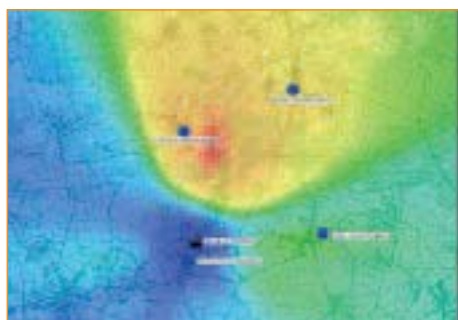
- Validation environnementale de l'implantation de stations fixes existantes (Béthune Stade, Tourcoing centre, Valenciennes Acacias, Lomme).
- Optimisation de la couverture du territoire par l'étude d'implantation de stations fixes : déplacement de stations non-conformes et/ou installation de nouvelles stations (Boulogne-sur-Mer, secteur Bruay-sur-Escout, Lille sud-est, Lille centre, périphérie de Béthune, Angres).

➤ Surveillance d'agglomérations de plus de 10.000 habitants et d'émetteurs industriels non suivis en continu.

➤ Acquisition d'une meilleure vision régionale, notamment par la programmation d'une campagne de mesures du dioxyde d'azote et de l'ozone par tubes passifs. Cette étude sera dimensionnée en 2007 pour une mise en œuvre dès l'année suivante, afin de réaliser des cartographies de la répartition des concentrations sur l'ensemble de la région, et cerner les zones plus touchées.

➤ Campagnes de mesures spécifiques

Une campagne de mesure sera réalisée au printemps 2007 afin d'évaluer l'influence de l'activité portuaire sur Calais. En parallèle, la méthode d'estimation des émissions du transport maritime sera améliorée au travers du cadastre.



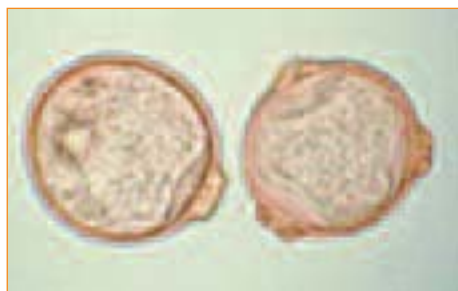
➤ Cadastre et modélisation

Cadastre

- > Adaptation de l'inventaire pour utilisation dans le cadre de la modélisation via ADMS Urban.
- > Amélioration de la méthode d'estimation des émissions du transport maritime.
- > Amélioration de la méthode d'estimation des émissions de particules et leur spéciation (nature).

Modélisation

- > Prise en main et exploitation d'outils de modélisation à échelle locale.
- > Poursuite de la collaboration inter-régionale via la plate-forme de modélisation Esmeralda.



Source photo : RNSA

➤ Mesure des polluants non réglementés

Mesure des dioxines

- > La réflexion sur la faisabilité de la mesure des dioxines a bien avancé au cours de l'année 2006 et la mesure est en projet pour 2007.

Mesure des pesticides

- > Poursuite du programme sur Lille et Saint-Omer.

Mesure des pollens

- > La mesure des pollens est opérationnelle depuis 2006 : 3 personnes ont été formées à la reconnaissance des pollens, le matériel a été acquis et pris en main, et le capteur a été installé à la station de Saint-Omer. La mesure démarrera officiellement dès 2007 avec la reprise de la saison pollinique au printemps.

Mesure de la radioactivité

- > Exploitation des données, développement de compétences.

➤ Air intérieur

Après la campagne de mesures de grande ampleur dans les 2 gares de Lille en janvier 2006, la surveillance des lieux clos accueillant du public se poursuit en 2007 avec notamment 2 projets d'études :

- > une campagne de mesure dans les écoles et les lieux d'accueil de la petite enfance durant l'année scolaire 2007/2008,

> une campagne de mesure dans 2 stations du métro lillois (partenariat avec Transpole).

Par ailleurs les données de la campagne HABIT'AIR Nord - Pas-de-Calais seront exploitées de manière approfondie et les compétences internes seront développées au travers de formation.

LES INFLUENCES SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Le polluant rejeté dans l'atmosphère, soit par exemple à partir d'une cheminée, soit au niveau du sol par un pot d'échappement, va connaître une **dispersion** qui dépend des **facteurs météorologiques** et des **caractéristiques du lieu** (relief, zone urbaine ou rurale, présence d'obstacles...).

Habituellement, cet air pollué, plus chaud (donc moins dense) que l'air ambiant, tend à s'élever assez facilement (cf schéma). Cependant, il existe des situations moins favorables à cette dispersion...

La dispersion des polluants sous-entend que l'air voyage et traverse les frontières. Par conséquent, les polluants mesurés dans l'air ne proviennent pas nécessairement d'émetteurs proches, et l'échelle des épisodes de pollution est parfois interrégionale. La pollution atmosphérique s'aborde donc à l'échelle mondiale.

Facteurs météorologiques

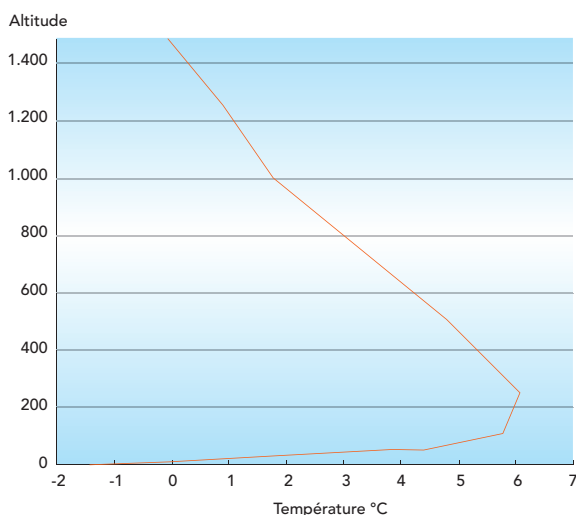
C'est dans les premières centaines de mètres de l'atmosphère, au sein de ce que l'on appelle la "couche limite", que les **phénomènes météorologiques influencent la dispersion des polluants** émis par les activités humaines, et donc les concentrations. Ces phénomènes peuvent être favorables, ou défavorables à la dispersion.

De manière générale, plus la **vitesse du vent** est soutenue, meilleure est la **dispersion des polluants**. En effet, la turbulence occasionnée, ainsi que l'évacuation plus rapide des polluants, depuis leur point d'émission, évitent toute accumulation. De même, la **pluie effectue un véritable lessivage de l'atmosphère** et précipite tous les polluants au sol.

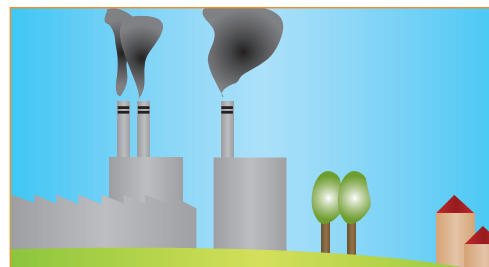
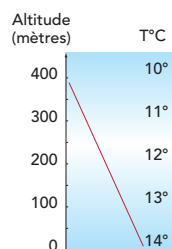
Mais d'autres phénomènes peuvent également intervenir...

La stabilité de l'atmosphère

C'est un des éléments les plus importants dans la dispersion des polluants. En situation normale, la température diminue avec l'altitude. Cependant certaines situations présentent des couches d'air où le phénomène est inversé. Le graphique ci-dessous est un exemple de profil vertical de températures simulé pour un jour de février à 6 h 00. Pendant la nuit, le ciel a été dégagé, le sol a donc pu se refroidir (-1,5 °C à 0 m). Cependant la masse d'air est restée plus chaude à quelques centaines de mètres de hauteur (+6 °C à 250 m).

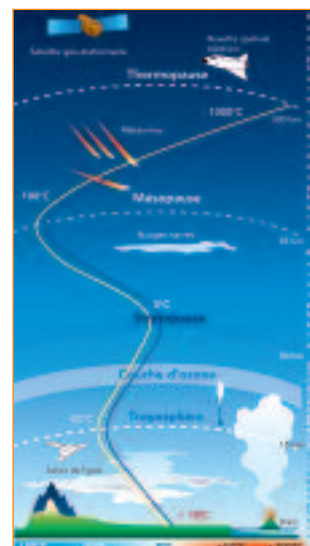


Phénomène normal de dispersion



La température décroît avec l'altitude : l'air chaud s'élève. Le panache s'élève verticalement dans le ciel (droit ou légèrement incliné, en fonction de la vitesse du vent).

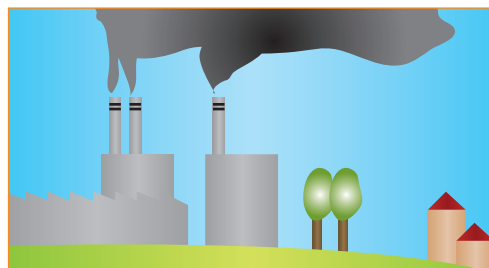
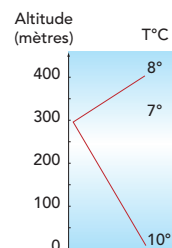
Les conditions de dispersion sont bonnes.



Cette situation, appelée **inversion de température**, est défavorable à la dispersion puisque les polluants émis au niveau du sol ne peuvent se disperser en hauteur, emprisonnés dans une couche d'air plus froide, plus dense et donc très stable.

En général l'inversion est détruite au cours de la journée dès que le soleil réchauffe le sol, qui lui-même réchauffe l'air en contact et recrée ainsi un brassage vertical.

Phénomène d'inversion de température



Au cours de la nuit, le sol se refroidit plus vite que l'air, aussi la couche d'air directement à son contact devient plus froide que les couches situées au-dessus. Les polluants ne peuvent plus s'élever et ont alors tendance à s'accumuler au niveau du sol. Ces inversions de température apparaissent plutôt en présence de conditions anticycloniques, favorisant la stabilité des masses d'air.

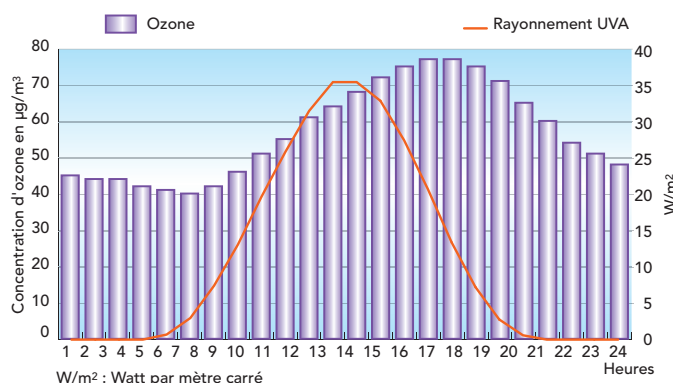
LES INFLUENCES SUR LA QUALITÉ DE L'AIR (suite)

L'influence du rayonnement solaire

Les concentrations en ozone sont influencées par la température et aussi directement par le rayonnement solaire, qui participe au processus photochimique (cf l'ozone). Le graphique ci-contre montre le profil moyen de concentration heure par heure de l'ozone en été sur Sangatte ainsi que le profil du rayonnement UVA.

Les concentrations en ozone augmentent avec le rayonnement. Bien que celui-ci commence à diminuer après que le soleil ait atteint son zénith à la mi-journée, les concentrations en ozone continuent à croître jusqu'à ce que le rayonnement soit devenu trop faible.

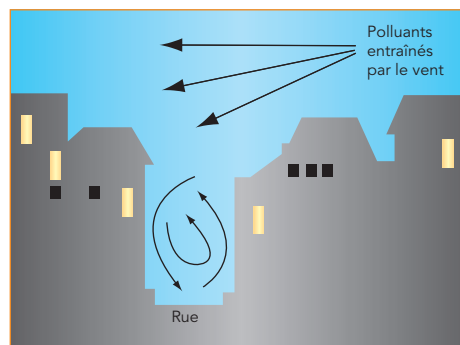
La combinaison de différents facteurs météorologiques (vent, pluviométrie ou ensoleillement, pression atmosphérique, nébulosité...), pouvant par ailleurs subir de fortes variations dans le temps, induit de plus ou moins bonnes conditions de dispersion des polluants atmosphériques.



Facteurs topographiques

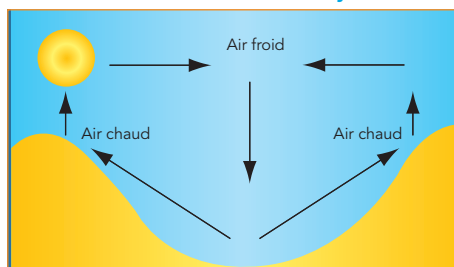
Certains types de relief provoquent l'apparition de tourbillons d'air entraînant une mauvaise dispersion des polluants atmosphériques

Brise de ville :

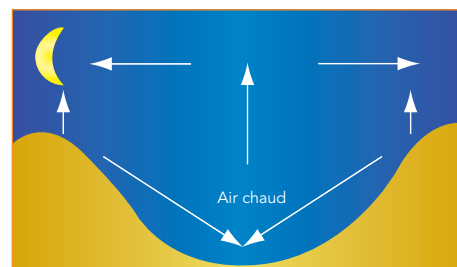


Dans les villes, on constate un effet d'îlot de chaleur en hiver et en été. La différence de températures entre la ville et la campagne environnante entraîne un phénomène assimilable à une inversion de température.

Brise de vallée : alternance jour / nuit



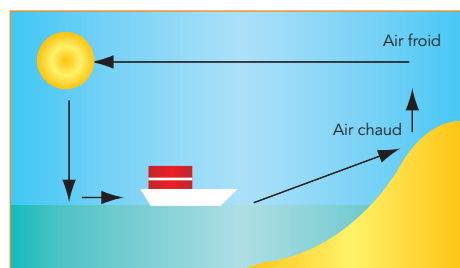
L'air sur les versants s'échauffe plus rapidement que l'air d'altitude.



L'air au fond de la vallée est plus chaud que l'air d'altitude.

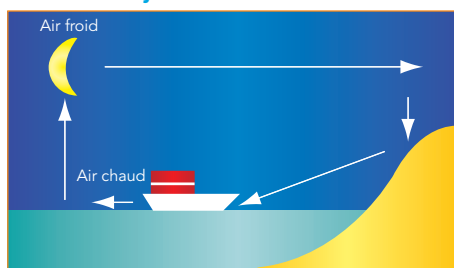
Le même type de mécanisme se produit en hiver et en été dans les vallées. Une différence de température s'établit entre la nuit et le jour et entre le bas et le sommet de la vallée ; elle provoque la formation d'une couche d'inversion. La conséquence est de bloquer les polluants accumulés dans le fond de cette vallée.

Brise de mer / brise côtière



L'air s'échauffe plus rapidement au-dessus du sol que sur la mer.

Alternance jour / nuit



L'air au-dessus de la mer se refroidit plus lentement que l'air au-dessus du sol.

Ce phénomène particulier aux zones côtières se produit au printemps ou en été. Il est provoqué par la différence de réchauffement entre l'air marin et l'air au contact du sol. Ainsi l'air au-dessus du sol tend à s'élever, en cours de journée, car il devient moins dense que l'air froid. Cela provoque une dépression que l'air marin comble rapidement. La nuit le mécanisme s'inverse.

Il existe d'autres situations pouvant engendrer des mauvaises conditions de dispersion des polluants atmosphériques.

Les situations les plus fréquentes dans notre région sont présentées sur cette fiche.

A signaler que ces phénomènes peuvent toucher d'autres régions. Les conséquences sur la qualité de l'air sont encore plus marquées dans les zones les plus froides et les plus chaudes (Mexico, Athènes...).

AASQA :	Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air.
ADEME :	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.
Assurance Qualité :	démarche visant à définir un ensemble de mesures afin de répondre aux exigences de qualité et de satisfaction des clients.
Becquerel (Bq) :	unité de mesure de radioactivité correspondant à une désintégration par seconde.
DRIRE :	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement.
ESMERALDA :	plateforme interrégionale de cartographie et de prévision de la qualité de l'air.
FRAMEE :	Fond Régional d'Aide à la Maîtrise de l'Energie et de l'Environnement.
Modélisation :	utilisation d'un modèle mathématique pour décrire un phénomène naturel. Pour la qualité de l'air, la modélisation est la description mathématique des phénomènes physico-chimiques (dispersion, transport, transformation des polluants...) qui ont lieu dans l'atmosphère.
Moyenne glissante sur 8 heures :	moyenne calculée à partir des valeurs, enregistrées sur un pas de temps de 8 heures (ex. : de 1 h à 8 h, de 2 h à 9 h, de 3 h à 10 h, etc.).
mg/m³ :	milligramme par mètre cube (millième de gramme de polluant par mètre cube d'air).
µg/m³ :	microgramme par mètre cube (millionième de gramme de polluant par mètre cube d'air).
ng/m³ :	nanogramme par mètre cube (milliardième de gramme de polluant par mètre cube d'air).
Objectif de qualité (ou valeur guide) :	"niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, à atteindre dans une période donnée, et fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou l'environnement" (article L. 221-1 du Code de l'Environnement).
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé.
PDU :	Plan de Déplacements Urbains.
Percentile 98 :	valeur au-dessous de laquelle se situent 98 % des données recueillies ou valeur qui n'a été dépassée que 2 % du temps pendant la période considérée.
PPA :	Plan de Protection de l'Atmosphère.
PRASE :	Plan Régional d'Actions Santé et Environnement.
PRQA :	Plan Régional de la Qualité de l'Air.
SAM :	Système d'Acquisition des Mesures équipant chaque station.
Tubes-échantillonneurs passifs :	moyens de quantification spécifiques à un polluant ou à une famille de polluants atmosphériques (O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , BTX...) composés d'une membrane à travers laquelle diffuse naturellement l'air ambiant jusqu'à une cartouche sur laquelle le polluant ciblé est absorbé. La durée de l'exposition des tubes est spécifique au polluant ciblé. Les tubes sont ensuite analysés au laboratoire.
SIG :	Système d'Information Géographique.
Valeur limite :	"niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou l'environnement" (article L. 221-1 du Code de l'Environnement).

Crédits photos : Byben, Atmo Nord - Pas-de-Calais, Max Lerouge, Chambre d'Agriculture du Pas-de-Calais
Parution en juin 2007

Conditions de diffusion :

Données validées, non rediffusées en cas de modification ultérieure.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par "source d'information Atmo Nord - Pas-de-Calais". L'Association est propriétaire des données contenues dans ce document et vous fournira sur demande de plus amples précisions ou informations complémentaires dans la mesure de ses possibilités.

QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



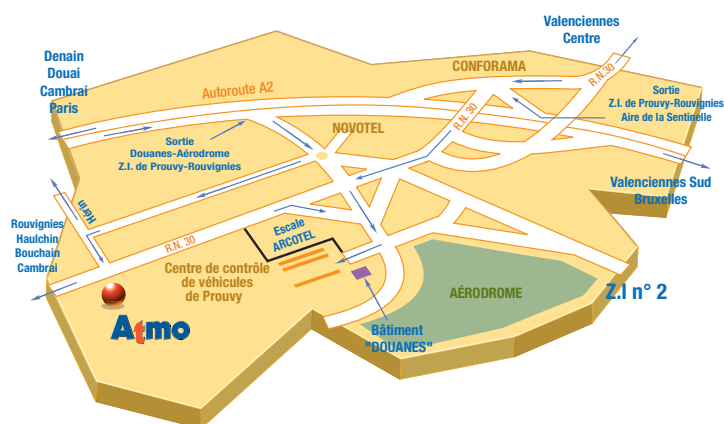
GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

Rue du Pont de pierre - B.P. 78

59820 GRAVELINES

administration@atmo-npdc.fr ou finances@atmo-npdc.fr



VALENCIENNES

COMMUNICATION

Zone d'activités de Prouvy-Rouvignies - B.P. 800

59309 VALENCIENNES Cedex

contact@atmo-npdc.fr



BÉTHUNE

ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-Monnet

Avenue de Paris

62400 BÉTHUNE

etudes@atmo-npdc.fr



LILLE

TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté

59000 LILLE Cedex

technique@atmo-npdc.fr

World Trade Center Lille
299, boulevard de Leeds
59777 EURAILLE
<http://www.atmo-npdc.fr>

N° Azur 0 810 10 59 62

PRIX D'APPEL LOCAL

N° Azur FAX 0 810 11 59 62

PRIX D'APPEL LOCAL

