

RAPPORT D'ESSAI
N° 2006/28/R

Abbeville

Albert

Hirson

Amiens

Saint-Quentin

Campagne de mesure à Pont Sainte Maxence

Beauvais

Chauny

Creil

Château-Thierry



Atmo
PICARDIE
Qualité de l'air



Campagne de mesure de la Qualité de l'Air à Pont Sainte Maxence (60)

du 31 août au 28 septembre 2006

Rapport d'essai n° **2006/28/R/version du 27 octobre 2006**

APPROBATION	FONCTION	SIGNATURE
ANNE SAUVAGE	RESPONSABLE DES ETUDES	

www.atmo-picardie.com

Atmo PICARDIE

44 rue Alexandre Dumas
80090 Amiens

T : 03 22 33 66 14
F : 03 22 33 66 96

M : mail@atmo-picardie.com

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	4
ENJEU DE LA QUALITE DE L'AIR	5
A. Atmosphère et pollution	5
B. Effets de la pollution sur la santé	5
C. Effets de la pollution sur l'Environnement	5
D. Mesures réglementaires	6
E. Partenaires de la qualité de l'air	6
F. Rôle des AASQA	7
PRESENTATION DE L'ÉTUDE	8
A. Objet de la campagne de mesure	8
B. Autorisants	8
C. Localisation des sites de mesure	9
APPAREILLAGE DE MESURE	12
A. Identification des méthodes employées	12
B. Taux de fonctionnement des appareils	13
POLLUANTS ET MESURES	14
A. Les oxydes d'azote (NO_x)	14
B. Le dioxyde de soufre (SO₂)	18
C. Les particules en suspension (PM10)	21
D. L'ozone (O₃)	24
E. Le monoxyde de carbone (CO)	28
F. Les métaux lourds : Le plomb (Pb)	31
G. Etude des conditions météorologiques	33
CONCLUSION	34

Ce rapport d'essai a été rédigé par Emmanuel ESCAT avec la collaboration technique d'Etienne ROUILLARD et de Benoit ROCQ.

AVANT PROPOS

A. RECLAMATIONS

Les réclamations sur la non-conformité de la livraison exécutée en regard de la commande doivent être formulées par écrit dans les huit jours de la livraison des résultats. Il appartient à l'acheteur de fournir toute justification quant à la réalité des vices ou anomalies constatées. Il devra laisser à Atmo Picardie toute facilité pour procéder à la constatation de ces vices pour y apporter éventuellement remède. En cas de litige, la résolution de celui-ci s'effectuera sous l'arbitrage des autorités compétentes.

B. RESPONSABILITE

Il est rappelé que les informations d'Atmo Picardie ne traduisent que la mesure d'un certain nombre d'éléments en un nombre de points définis au préalable. Atmo Picardie, par ailleurs, ne saurait être tenue pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation par le client, directe ou indirecte, des informations fournies. En conséquence, l'utilisateur s'engage à ne pas poursuivre Atmo Picardie au titre de l'interprétation qu'il pourra faire des dites informations.

C. NON-EXCLUSIVITE

Aucun acquéreur ne pourra se prévaloir d'un usage exclusif sur les résultats d'Atmo Picardie.

D. AVERTISSEMENT

Ce rapport d'essai ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans autorisation écrite préalable de Atmo Picardie. Toute utilisation de ce rapport et de ces données doit faire référence à Atmo Picardie dans les termes suivants « **Source Atmo Picardie, Rapport d'essai/Campagne de mesure de la qualité de l'air à Pont Sainte Maxence (60)/2006/28/R/version du 27 octobre 2006** »

ENJEU DE LA QUALITE DE L'AIR

A. ATMOSPHERE ET POLLUTION

L'atmosphère est le milieu avec lequel l'homme a les échanges les plus importants. Il constitue le premier des éléments nécessaire à la vie. Chaque jour environ 15 000 litres d'air transitent par nos voies respiratoires.

Il est composé principalement de 78% d'azote et de 21% d'oxygène. Le 1% restant rassemble les gaz rares, la vapeur d'eau, le gaz carbonique, l'hydrogène et ... les polluants atmosphériques.

La pollution de l'air est née du déséquilibre entre les émissions anthropiques, devenant de plus en plus prédominantes, et les émissions naturelles. Cette pollution anthropique est constituée d'un mélange de gaz nocifs et de particules étant :

- soit émis directement par des sources fixes ou mobiles telles que les installations de combustion, les activités domestiques, industrielles, agricoles, le transport routier de personnes et de marchandises,
- soit le résultat de réactions chimiques, comme celles conduisant à la formation d'ozone sous l'effet d'un fort ensoleillement.

Les effets de la pollution de l'air se manifestent à tous les niveaux : à l'intérieur des locaux, à l'échelle locale, régionale (environnement urbain et industriel), continentale (pollution photochimique par l'ozone, pluies acides...) ou planétaire (effet de serre, "Trou d'ozone"...).

B. EFFETS DE LA POLLUTION SUR LA SANTE

Au cours des dix dernières années, de nombreuses études épidémiologiques ont montré que des niveaux même faibles de pollution atmosphérique ambiante avaient un impact détectable sur la santé de la population.

Une exposition à la pollution atmosphérique peut provoquer de l'inconfort ou des maux divers tels que des gênes respiratoires, des toux, des maux de gorge, des maux de tête, des irritations oculaires. D'autres effets, beaucoup plus graves, sont responsables de crises d'asthmes, de maladies cardio-vasculaires (infarctus du myocarde, angine de poitrine ou trouble du rythme cardiaque) et de cancers broncho-pulmonaires. Certains troubles comme l'insuffisance respiratoire, pulmonaire ou cardiaque en sont également aggravés.

Ces effets sont fonction du niveau et de la durée d'exposition, du volume d'air inhalé mais aussi du type d'individu : la réaction aux polluants atmosphériques des personnes est très hétérogène et est fonction de leur sensibilité et de leur état de santé.

Les enfants, les personnes âgées et celles présentant une pathologie respiratoire y ont une sensibilité plus importante.

C. EFFETS DE LA POLLUTION SUR L'ENVIRONNEMENT

La pollution de l'air porte atteinte au patrimoine bâti, appauvrit la diversité biologique, diminue le rendement des récoltes agricoles et fait disparaître des espaces naturels (pluie acide, dépôt sec et pollution photo oxydante).

D. MESURES REGLEMENTAIRES

La prise de conscience de la dégradation de la qualité de l'air dans les années 70, a fait apparaître des textes de loi relatifs à la prévention et à la surveillance de sa qualité. En France, la loi du 30 décembre 1996 et le Décret du 6 mai 1998 consolidé sont aujourd'hui en vigueur.

La **Loi sur l'Air du 30 décembre 1996**, prévoit :

- le droit pour chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé,
- une surveillance et une information sur la qualité de l'air,
- des mesures d'urgence en cas de dépassement des seuils,
- des contrôles et des sanctions,
- des plans destinés à protéger la qualité de l'air.

Le **Décret ministériel du 6 mai 1998**, modifié par plusieurs autres décrets, porte sur la transposition des différentes directives européennes relatives :

- à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement,
- aux objectifs de la qualité de l'air,
- aux seuils d'alerte⁽¹⁾ et de recommandation⁽²⁾ et aux valeurs limites.

De plus, des arrêtés préfectoraux définissent les procédures d'alerte au public en cas de pollution atmosphérique pour chaque département. En Picardie, sont en vigueur les arrêtés suivants :

- **Arrêté préfectoral du 6 janvier 2005** pour le département de la Somme,
- **Arrêté préfectoral du 12 juillet 2004** pour le département de l'Aisne,
- **Arrêté préfectoral du 16 juillet 2004** pour le département de l'Oise.

E. PARTENAIRES DE LA QUALITE DE L'AIR

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ou World Health Organization (WHO) élabore les valeurs guides qui constituent la référence principale pour la fixation des normes de la qualité de l'air.

Le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable est responsable de la mise en œuvre de la politique nationale de surveillance, de prévention et d'information sur l'air. Il s'appuie pour cela sur la Fédération Atmo (qui regroupe l'ensemble des associations de surveillance de la qualité de l'air en France), l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) et le LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air).

⁽¹⁾ Les seuils d'alerte, correspondent aux seuils pour lesquels en cas de dépassement, les Pouvoirs Publics prennent des mesures propres à limiter l'ampleur et les effets de la pointe de pollution sur la population.

⁽²⁾ Les seuils de recommandation, correspondent aux seuils pour lesquels en cas de dépassement, les Pouvoirs Publics mettent en garde les personnes sensibles et émettent des recommandations de comportement destinées à la limitation des émissions d'origine automobile, industrielle, artisanale et domestique.

F. ROLE DES AASQA



La Fédération Atmo comporte 40 Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) sur le territoire français. Elles ont pour missions :

- de mettre en œuvre la surveillance de la qualité de l'air,
- de diffuser les résultats et les prévisions,
- de transmettre les informations relatives aux dépassements des seuils d'alerte et de recommandations.

Chaque association gère plusieurs réseaux de mesure composés de stations équipées d'analyseurs mesurant en continu et de manière automatique des polluants spécifiques.

Pour qualifier la qualité globale de l'air dans les agglomérations, le MEDD, l'ADEME, et les associations de surveillance ont développé un indicateur : l'indice ATMO, diffusé de manière quotidienne vers le grand public. Il permet de traduire les nombreuses données de mesure enregistrées chaque jour en un indicateur chiffré simple.

L'indice ATMO fait l'objet de l'arrêté ministériel du 22 juillet 2004.



Fondé il y a presque 28 ans, le réseau de mesure Atmo Picardie possède 53 appareils de mesure des principaux polluants de l'air implantés dans 22 stations, et 2 capteurs de pollen.

Il possède son propre laboratoire d'analyse et une station de référence équipée d'appareils de contrôle et de bouteilles certifiées.

PRESENTATION DE L'ÉTUDE

A. OBJET DE LA CAMPAGNE DE MESURE

Afin de répondre aux obligations européennes en matière de surveillance de la qualité de l'air, notre association a dû mettre en œuvre un programme de surveillance des zones où des mesures fixes et permanentes ne s'imposaient pas. Ce programme concerne en particulier les villes picardes ayant une population comprise entre 10000 et 50000 habitants. C'est dans ce cadre et en collaboration avec la Communauté de Communes des Pays d'Oise et d'Halatte et la mairie de Pont Sainte Maxence que nous avons réalisée une campagne de mesure de la qualité de l'air du 31 août au 28 septembre 2006 sur le parvis de la mairie de Pont Sainte Maxence. Cette campagne de mesure a permis de qualifier les niveaux en polluants pouvant être respirés à proximité de la RN17. Au cours de cette période, nous avons relevé les concentrations en oxydes d'azote, dioxyde de soufre, poussières (PM10), ozone et monoxyde de carbone ainsi que les paramètres météorologiques.

En complément à ces mesures et suite à la demande de la Communauté de Communes des Pays d'Oise et d'Halatte, des prélèvements de plomb atmosphérique ont été réalisés sur la même période dans l'enceinte du stade municipal. Ces mesures ont permis d'évaluer l'impact de l'activité industrielle sur les niveaux en plomb dans l'air ambiant en périphérie du centre ville.

B. AUTORISANTS

L'ensemble de cette étude est réalisé sur le territoire et avec l'autorisation de la Communauté de Communes des Pays d'Oise et d'Halatte, représentée par son président, Monsieur Antoine AUBREE, faisant élection de domicile au 1, rue d'Halatte à Pont Sainte Maxence (60700).

C. LOCALISATION DES SITES DE MESURE

La carte ci-dessous présente l'implantation du camion laboratoire et du préleveur de plomb sur la commune de Pont Sainte Maxence.



Emplacement des points de mesure (vue aérienne issue de Google Earth)

Le camion laboratoire a été implanté sur le parvis de la mairie comme le montre la photographie présentée ci-dessous. Le choix de ce site a été réalisé en collaboration avec la Communauté de Communes des Pays d'Oise et d'Halatte et les services techniques de la mairie de Pont Sainte Maxence.



Le camion laboratoire a été financé avec l'aide de fonds Européens dans le cadre du programme INTERREG III « Air Rives Manche Ozone ».



Le préleveur de plomb atmosphérique a été implanté dans l'enceinte du stade municipal.



APPAREILLAGE DE MESURE

A. IDENTIFICATION DES METHODES EMPLOYEES

A.1. Mesures automatiques

Les mesures automatiques de cette campagne ont été effectuées par le véhicule laboratoire d'Atmo Picardie. Ce véhicule est utilisé afin d'étudier la qualité de l'air sur des zones non pourvues de capteurs fixes et/ou pour définir l'implantation de nouveaux capteurs. Il est équipé des mêmes analyseurs que les stations fixes avec la possibilité supplémentaire de mesurer les paramètres météorologiques.

Les concentrations en polluants sont relevées tous les quarts d'heure, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes méthodologies et normes relatives à la mesure des différents analyseurs utilisés.

Accréditation	Paramètre	Nom court de la mesure	Méthode de mesure	Norme	Unités
	Dioxyde de soufre SO₂	S2PONT	Fluorescence UV	NF X43-019	µg/m ³
	Monoxyde d'azote NO	NOPONT	Chimiluminescence	NF X43-018	µg/m ³
	Dioxyde d'azote NO₂	N2PONT	Chimiluminescence	NF X43-018	µg/m ³
	Monoxyde de carbone CO	COPONT	Spectroscopie Infra Rouge	NF X43-044	mg/m ³
	Ozone O₃	O3PONT	Photométrie UV	13964 mai 1999	µg/m ³
	Particules en suspension PM10	PSPONT	Gravimétrie différentielle	En cours de Normalisation	µg/m ³
	Température Temp	TCPONT	Sonde de Température	-	°C
	Humidité relative HU-R	HRPONT	Sonde d'Humidité Relative	-	%
	Pression PR-A	PAPONT	Baromètre électronique	-	hPa
	Vitesse du vent VV	VVPONT	Anémomètre Bidimensionnel	-	m/s
	Direction du vent DV^(*)	DVPONT	Anémomètre Bidimensionnel	-	°
	Échantillonnage	-	-	NF XPX 43 053	-

(*) La direction du vent est exprimée par rapport au Nord.

L'échelle de temps de toutes les mesures est en HTU (Heure Temps Universel), il faut donc ajouter 2 heures pour avoir les heures légales.

A.2. Mesure par prélèvement sur site et analyse en laboratoire

Les prélèvements de plomb dans l'air ambiant sont réalisés sur 7 jours par un échantillonneur bas débit (1m³/h).

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes méthodologies et normes relatives au prélèvement et à l'analyse du plomb.

Paramètre	Méthode d'échantillonnage	Numéro d'échantillons	Méthode d'analyse en laboratoire	Normes	Unités
Plomb Pb	Échantillonnage actif par préleveur bas débit	ECH02/06/0185 à ECH02/06/0188	Spectrométrie d'Absorption Atomique	NF EN 14902	ng/m ³

B. TAUX DE FONCTIONNEMENT DES APPAREILS

Selon un document de l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), afin que les mesures effectuées soient représentatives de la période considérée, il faut que le taux de fonctionnement de chaque appareil soit supérieur à 75 % pour un analyseur.

Pour l'Europe, les chiffres sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Polluant	Directive	Taux de données minimal
PM10	1999/30/CE	90%
NOx	1999/30/CE	90%
SO ₂	1999/30/CE	90%
Pb	1999/30/CE	90%
CO	2000/69/CE	90%
O ₃	2002/3/CE	90% pour nb de dépassement et valeurs max sur le mois 75% pour les valeurs sur 1 heure

Les taux de fonctionnement des appareils utilisés sur la période de la campagne de mesure sont représentés dans les tableaux ci-dessous.

Nom du polluant	Analyseurs						
	NO ₂	NO	NOx	O ₃	SO ₂	CO	PM10
Taux de fonctionnement du 31 août au 28 septembre 2006	100 %	100 %	100 %	100 %	99,6 %	100 %	100 %

Nom du polluant	Préleveur
	Pb
Taux de fonctionnement du 31 août au 28 septembre 2006	100 %

Paramètres météorologiques	PR-A	Temp	HU-R	DV et VV
Taux de fonctionnement du 31 août au 28 septembre 2006	100 %	100 %	100 %	100 %

⇒ Les taux de fonctionnement de l'ensemble des appareils de mesure et de prélèvement des polluants de l'air sont largement supérieurs au taux recommandé et garantissent donc la représentativité des mesures.

POLLUANTS ET MESURES

A. LES OXYDES D'AZOTE (NO_x)

A.1. Généralités

- Source:

Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors des phénomènes de combustion. Le NO₂ est issu de l'oxydation du NO.

Le NO est généré naturellement lors de la combustion de la biomasse, lors d'éclairs ou par simple émission du sol (dénitrification).

Les sources anthropiques majoritaires de NO sont les centrales thermiques, le transport routier et les installations de combustion industrielles. Le reste est issu des installations de combustion domestiques ainsi que de certains processus de fabrication.

- Incidences sanitaires et environnementales:

Le NO₂ est un agressif pulmonaire pouvant entraîner une altération de la fonction respiratoire et, chez les enfants, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes. Il inhibe la croissance des plantes et participe au phénomène des pluies acides dont les dépôts polluent les eaux lacustres et accélèrent la dégradation des forêts. De plus, par réaction photochimique, le NO₂ se dégrade et forme de l'ozone au niveau troposphérique (partie de l'atmosphère comprise entre le sol et la stratosphère).

- Seuils et valeurs limites :

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fournit des valeurs guides sur les concentrations en dessous desquelles aucune incidence sanitaire n'est attendue.

OMS (1999) NO ₂		
Concentration au-delà de laquelle des effets sanitaires se font ressentir <i>Moyenne horaire</i>		365-565 µg/m ³
Valeurs guides	1 heure	200 µg/m ³
	1 an	40 µg/m ³

Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'Annexe I du Décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement modifié par le décret n°2002-213 du 15 février 2002.

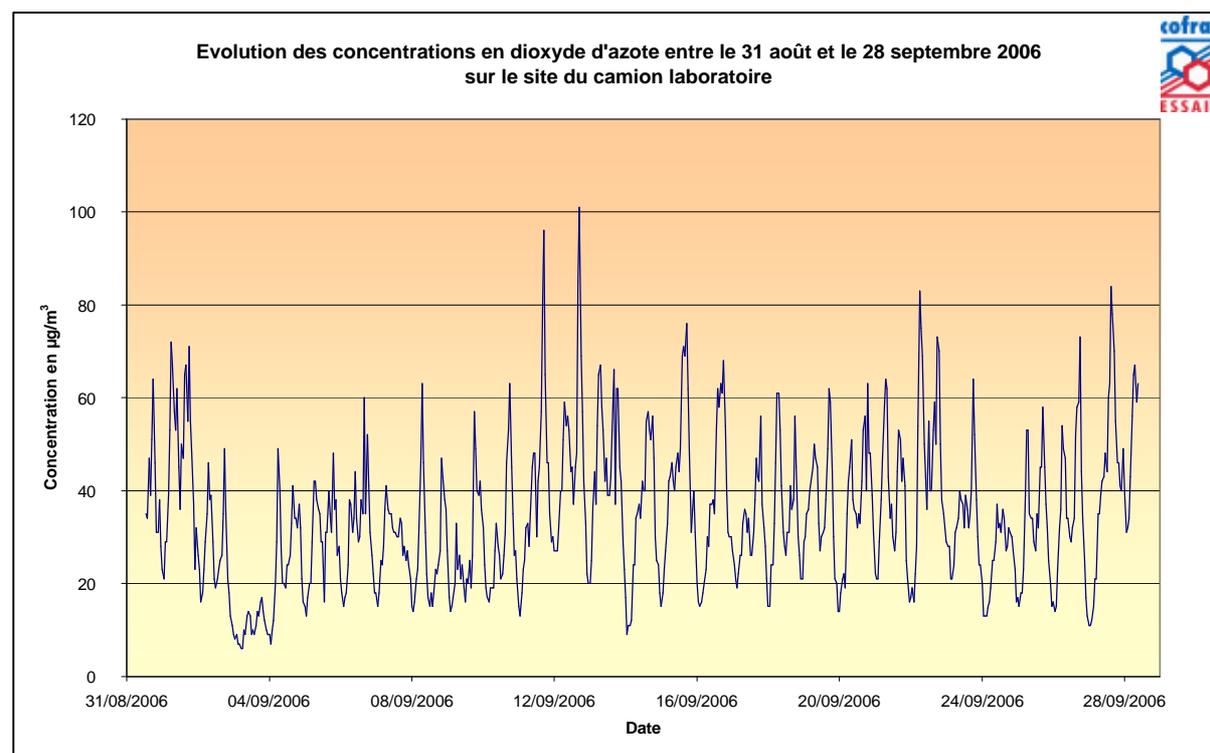
Remarque : le percentile est un paramètre de position répartissant une population d'observation en deux classes : si l'on considère une série de N observations, le percentile d'ordre q est la valeur pour laquelle q% des N observations sont inférieures et (100-q)% des observations sont supérieures. Par définition, la valeur réelle du percentile appartient à la série des données réellement observées.

Décret ministériel n°98-360 du 6 mai 1998		
NO₂		
Objectif de qualité <i>Moyenne annuelle</i>	40 µg/m³	
Seuil d'information <i>Moyenne Horaire</i>	200 µg/m³	
Seuil d'alerte <i>Moyenne Horaire</i>	400 µg/m³	
	200 µg/m³ si procédure d'info déclenchée depuis 2 j et si risque pour le lendemain	
Valeurs limites pour la protection humaine	<i>Percentile horaire 98^(*)</i>	200 µg/m³
	<i>Percentile horaire 99,8</i>	250 µg/m³
	<i>Moyenne annuelle</i>	50 µg/m³
Valeurs limites pour la protection végétale <i>Moyenne Horaire sur l'année</i>		30 µg/m³

A.2. Résultats de la campagne de mesure

A.2.1. Résultats

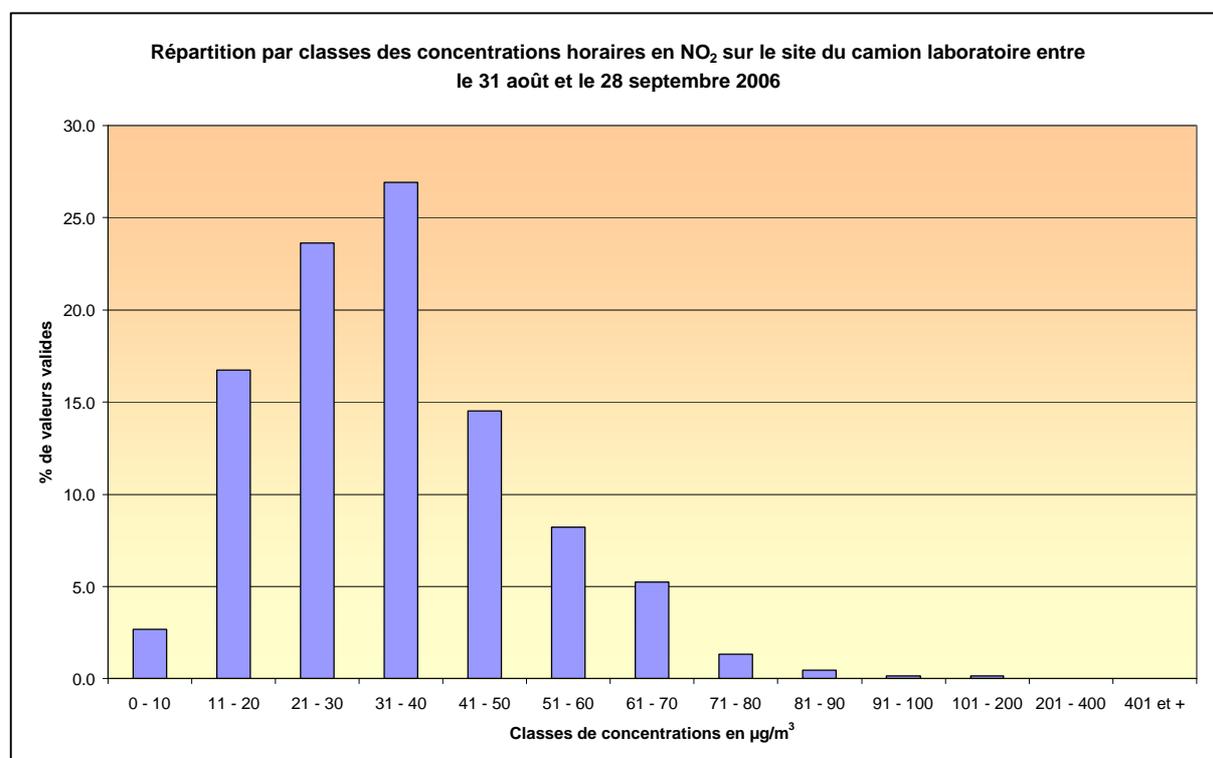
Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la moyenne horaire de la concentration en NO₂ sur la période de la campagne de mesure.



A.2.2. Chiffres et statistiques

La répartition des concentrations et un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentés ci-dessous pour la campagne de mesure.

- Répartition par classes de concentrations



- Statistiques

Pourcentage de validité	100 %
Moyenne horaire	35 µg/m ³
Écart Type	8 µg/m ³
Percentile horaire 98	71 µg/m ³
Percentile horaire 99,8	96 µg/m ³
Maximum horaire	101 µg/m ³
Date Maximum horaire	12/09/06 17:00
Maximum journalier	47 µg/m ³
Date Maximum journalier	01/09/06 et 22/09/06

A.2.3. Comparaison avec différentes stations de mesure de la qualité de l'air

Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes en dioxyde d'azote entre le 31 août et le 28 septembre 2006 sur différents sites de mesure.

Stations de mesure	Camion labo	Compiègne	Creil	Félix Faure
Type de station	Non défini	périurbain ¹	urbain ²	trafic ³
Concentration moyenne du 31/08/06 au 28/09/06	35 µg/m ³	17 µg/m ³	25 µg/m ³	41 µg/m ³

A.2.4. Commentaires

D'après le graphique présentant l'évolution des concentrations horaires, aucun seuil d'alerte n'a été dépassé au cours de la campagne de mesure. Le maximum horaire enregistré en NO₂ est de 101 µg/m³.

La répartition par classes fait apparaître que les concentrations majoritairement rencontrées durant la campagne de mesure se situent entre 31 et 40 µg/m³ (Environ 27 %). 82 % des concentrations horaires en NO₂ se situent entre 11 et 50 µg/m³.

A partir du tableau comparatif entre les concentrations moyennes en NO₂ de différentes stations de mesure et celle du camion laboratoire pour la période du 31 août au 28 septembre 2006, il apparaît que la moyenne obtenue au niveau du camion laboratoire est supérieure à celle de la station urbaine de Creil mais inférieure à celle de la station trafic de Félix Faure à Beauvais.

¹ Périurbain : dénomination d'une station fixe permettant un suivi de la pollution photochimique notamment de l'ozone et de ses précurseurs, et éventuellement les polluants primaires et un suivi du niveau moyen d'exposition de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits "de fond" à la périphérie du centre urbain.

² Urbain : dénomination d'une station fixe permettant un suivi de l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits "de fond" dans les centres urbains.

³ Trafic : dénomination d'une station fixe permettant de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives du niveau maximum d'exposition auquel la population, située en proximité d'une infrastructure routière, est susceptible d'être exposée.

B. LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

B.1. Généralités

- Source:

Le dioxyde de soufre est émis lors de la combustion de combustibles fossiles tels que le fuel ou le charbon. Les sources principales sont les centrales thermiques, les chaufferies et fours industriels, les chauffages collectifs et individuels et les moteurs diesel. Toute activité volcanique émet également du SO₂.

- Incidences sanitaires et environnementales :

Le SO₂ est un gaz irritant. Il peut déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires chez l'adulte, altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.

Il intervient de façon prépondérante dans les phénomènes de formation des pluies acides (soluble dans l'eau, il forme en présence d'humidité de l'acide sulfurique (H₂SO₄)) et de dépérissement des forêts (acidification des sols et des eaux sensibles). En association avec d'autres éléments comme les particules, il participe à la dégradation des constructions par son action corrosive.

- Seuils et valeurs limites:

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fournit des valeurs guides sur les concentrations en dessous desquelles aucune incidence sanitaire n'est attendue.

OMS (1999) SO₂		
Temps d'exposition	Concentration au-delà de laquelle des effets sanitaires se font ressentir	Valeurs guides
10 minutes	1000 µg/m ³	500 µg/m ³
24 heures	250 µg/m ³	125 µg/m ³
1 an	100 µg/m ³	50 µg/m ³

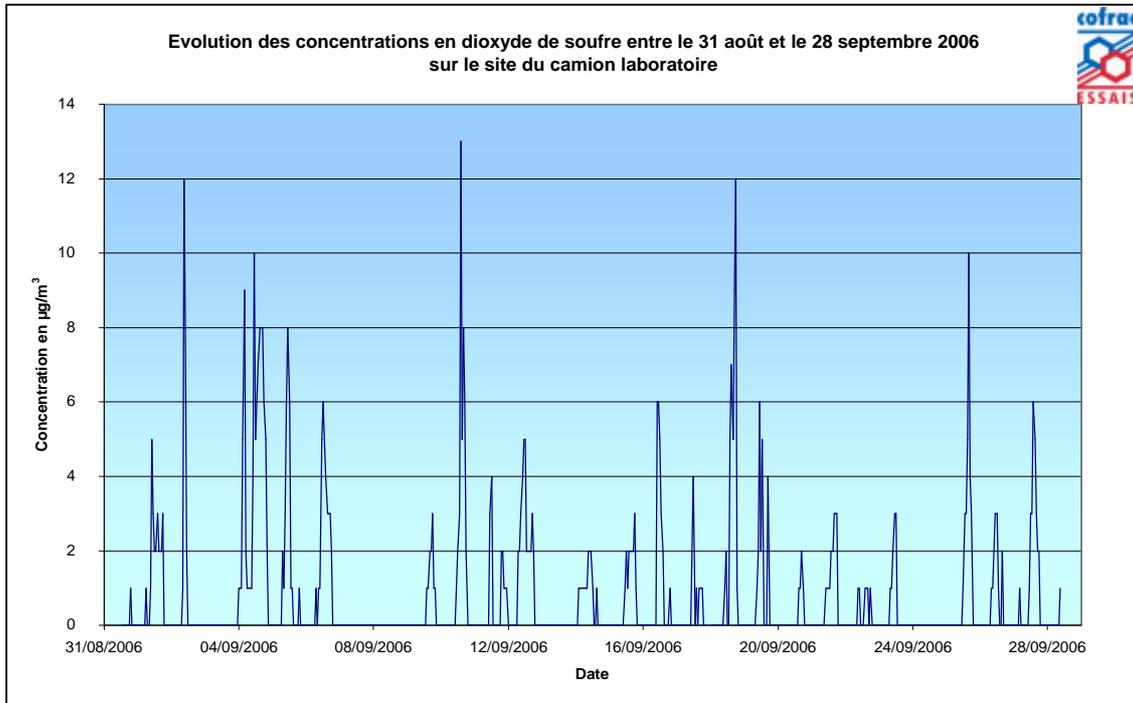
Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'Annexe I du Décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement modifié par le décret n°2002-213 du 15 février 2002.

Décret ministériel n°98-360 du 6 mai 1998 SO₂	
Objectif de qualité <i>Moyenne annuelle</i>	50 µg/m ³
Seuil d'information <i>Moyenne Horaire</i>	300 µg/m ³
Seuil d'alerte <i>Moyenne Horaire</i>	500 µg/m ³ dépassé pendant 3h consécutives
Valeurs limites pour la protection humaine	Percentile horaire 99.7 : 350 µg/m ³ Percentile journalier 99.2 : 125 µg/m ³
Valeurs limites pour la protection des écosystèmes <i>Moyenne annuelle</i>	20 µg/m ³

B.2. Résultats de la campagne de mesure

B.2.1. Résultats

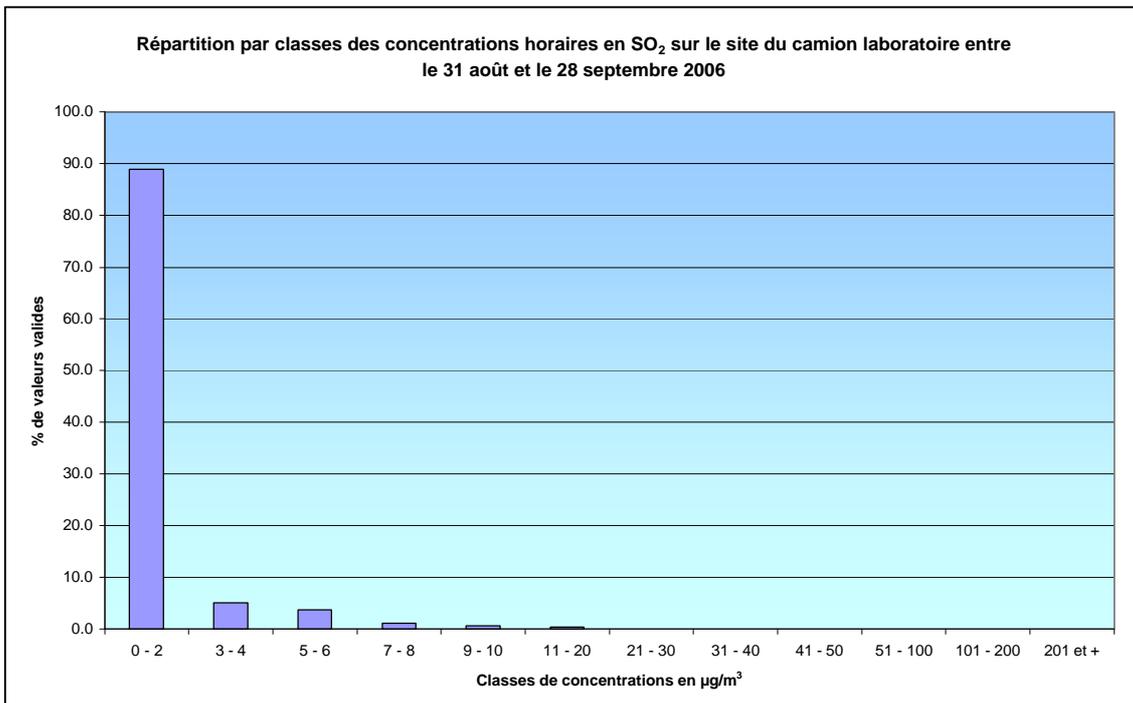
Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la concentration moyenne horaire en SO₂ sur la période de la campagne de mesure.



B.2.2. Chiffres et statistiques

La répartition des concentrations et un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentés ci-dessous pour la campagne de mesure.

- Répartition par classes de concentration



- Statistiques

Pourcentage de validité	99,6 %
Moyenne horaire	1 µg/m ³
Écart Type	1 µg/m ³
Percentile horaire 99,7	12 µg/m ³
Percentile journalier 99,2	4 µg/m ³
Maximum horaire	13 µg/m ³
Date Maximum horaire	10/09/06 14:00
Maximum journalier	4 µg/m ³
Date Maximum journalier	04/09/06

B.2.3. Comparaison avec différentes stations de mesure de la qualité de l'air

Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes en dioxyde de soufre entre le 31 août et le 28 septembre 2006 sur différents sites de mesure.

Stations de mesure	Camion labo	Creil	Félix Faure
Type de station	Non défini	urbain	trafic
Concentration moyenne du 31/08/06 au 28/09/06	1 µg/m ³	3 µg/m ³	1 µg/m ³

B.2.4. Commentaires

Les valeurs de concentrations relevées sont très faibles (94% des concentrations moyennes horaires mesurées sont inférieures à 4 µg/m³) et comparables avec les différentes mesures réalisées dans le département de l'Oise.

Aucun dépassement des différents seuils d'alerte n'a été constaté.

C. LES PARTICULES EN SUSPENSION (PM10)

C.1. Généralités

Les matières particulaires en suspension forment un complexe d'origine minérale et organique. Leur domaine de dimension s'étend de $10^{-3}\mu\text{m}$ (agrégats moléculaires) à $100\mu\text{m}$ (poussières industrielles ou naturelles). Aujourd'hui les particules en suspension mesurées ont des diamètres inférieurs à $10\mu\text{m}$ ou à $2,5\mu\text{m}$. Elles sont notées PM10 et PM2,5.

- Source :

Les particules en suspension proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles, du transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements...) et des industries (incinération, cimenterie, sidérurgie, fabrication d'engrais).

Elles sont également émises naturellement lors d'éruptions volcaniques ou transportées par le vent une fois qu'elles ont été prélevées en surface des sols nus.

- Incidences sanitaires et environnementales :

Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les poussières peuvent provoquer des difficultés respiratoires chez des personnes fragiles et certaines particules ont des propriétés mutagènes ou cancérogènes. Comme les particules sont souvent associées à d'autres polluants (SO_2 , HAP...), elles peuvent transporter des composés toxiques dans les voies respiratoires inférieures. Les particules les plus grosses contiennent des composés organiques cancérogènes ou des métaux lourds.

Les particules participent à la salissure des bâtiments et des monuments.

- Seuils et valeurs limites :

L'OMS a supprimé les valeurs guides pour les PM10 car selon les études scientifiques les plus récentes, il n'y a pas de valeur seuil, les effets sur la santé se faisant sentir dès que ce polluant est présent dans l'air.

Le 6 juin 1996, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) a émis un avis relatif au projet de directive concernant les particules en suspension dans l'atmosphère. Cet avis donne un seuil de précaution et un seuil d'alerte sur la mesure des PM10.

Avis du CSHPF du 6 juin 1996		
Seuil de précaution	<i>Moyenne mobile 24h des valeurs horaires</i>	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Seuil d'alerte	<i>Moyenne mobile 24h des valeurs horaires</i>	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Objectif de qualité	<i>Moyenne annuelle</i>	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'Annexe I du Décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement modifié par le décret n°2002-213 du 15 février 2002.

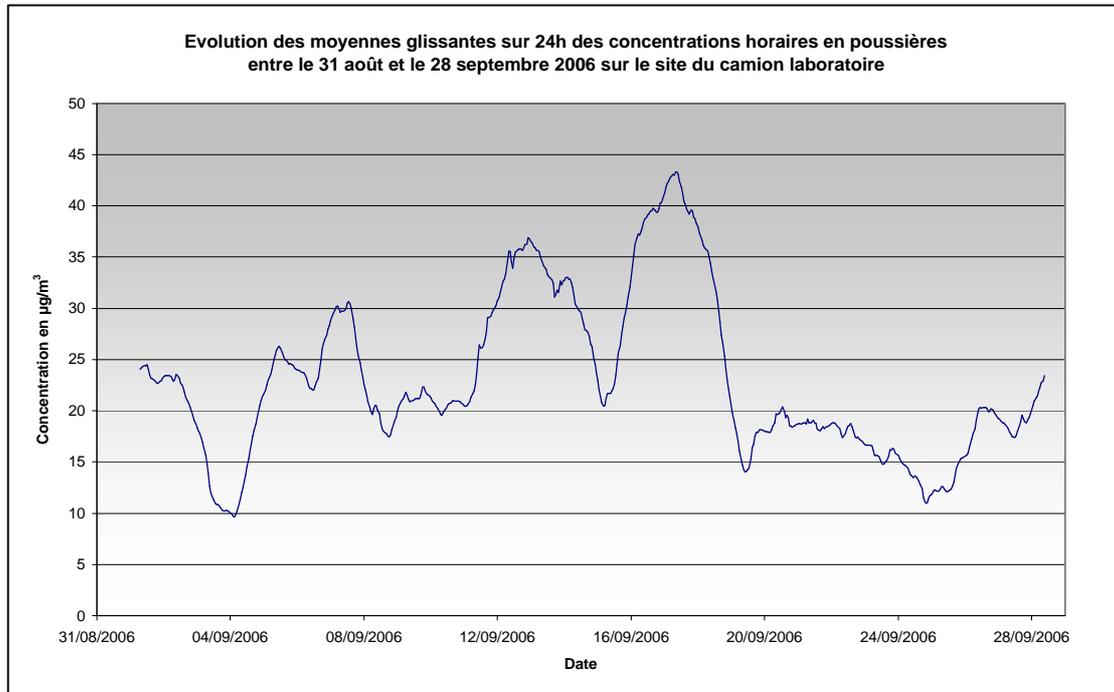
Décret ministériel n°98-360 du 6 mai 1998 PM10		
Objectif de qualité	<i>Moyenne annuelle</i>	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valeurs limites pour la protection humaine	Percentile 90.4 <i>Moyenne journalière</i>	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	<i>Moyenne annuelle</i>	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C.2. Résultats de la campagne de mesure

C.2.1. Résultats

Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la moyenne glissante 24h en PM10 sur la période de la campagne de mesure.

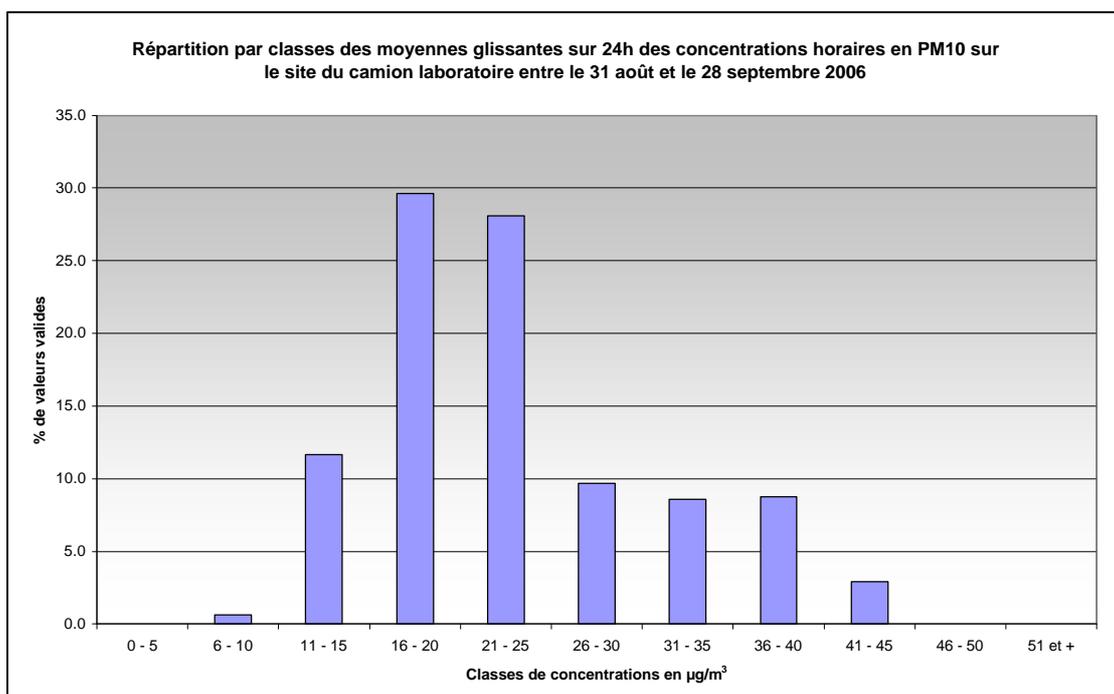
La moyenne glissante 24h est calculée toutes les heures en fonction des concentrations horaires mesurées au cours des 24 dernières heures.



C.2.2. Chiffres et statistiques

La répartition des concentrations et un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentés ci-dessous pour la campagne de mesures.

- Répartition par classes de concentration



- Statistiques

Pourcentage de validité	100 %
Moyenne horaire	23 µg/m ³
Écart Type	8 µg/m ³
Percentile journalier 90,4	33 µg/m ³
Maximum horaire	62 µg/m ³
Date Maximum horaire	11/09/06 10:00
Moyenne glissante 24h maximale	43 µg/m ³
Date Moyenne glissante 24h maximale	17/09/06 4:00 à 10:00

C.2.3. Comparaison avec différentes stations de mesure de la qualité de l'air

Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes en PM10 entre le 31 août et le 28 septembre 2006 sur différents sites de mesure.

Stations de mesure	Camion laboratoire	Nogent	Compiègne	Creil
Typologie du site de mesure	Non définie	Périurbaine	Périurbaine	Urbaine
Concentration moyenne du 31/08/06 au 28/09/06	23 µg/m ³	25 µg/m ³	19 µg/m ³	21 µg/m ³

C.2.4. Commentaires

A partir du graphique présentant l'évolution des moyennes glissantes 24h, il apparaît qu'aucune moyenne glissante 24h ne dépasse les seuils de précaution et d'alerte émis par le CSHPF dans l'avis du 6 juin 1996. La moyenne glissante 24h maximale mesurée par le camion laboratoire est de 43 µg/m³.

La répartition par classes de concentration fait apparaître une prédominance des concentrations entre 16 et 25 µg/m³ sur l'emplacement du camion laboratoire (58 % des concentrations horaires relevées).

En comparant la moyenne horaire obtenue sur le site du camion laboratoire à celles de différents sites de mesure d'Atmo Picardie implantés dans le département de l'Oise, nous remarquons que celle-ci est supérieure aux mesures enregistrées par les stations de Creil et de Compiègne. Cette moyenne horaire est cependant inférieure à celle relevée par la station de Nogent sur Oise.

D. L'OZONE (O₃)



D.1. Généralités

La problématique liée à l'ozone en matière d'environnement peut parfois être source de confusion. En effet, l'ozone est à la fois protecteur et destructeur de la vie humaine.

Dans la stratosphère (entre 10 et 60 km d'altitude), l'ozone constitue un filtre naturel des ultraviolets. Ce filtre est aujourd'hui menacé par des polluants destructeurs d'ozone responsables du "Trou dans la couche d'ozone", ce qui a pour conséquence un réchauffement de la planète. Par contre, au niveau de la troposphère (entre le sol et 10 km), où les teneurs devraient être naturellement faibles, sa concentration augmente et il devient toxique pour l'homme qui le respire.

- Source :

L'O₃ est un polluant secondaire résultant de transformations chimiques de polluants primaires comme les NOx et les Composés Organiques Volatils sous l'effet des rayonnements solaires.

Il est aussi généré par la foudre.

De part sa formation, l'ozone est un polluant que l'on retrouve en forte concentration en période anticyclonique.

- Incidences sanitaires et environnementales :

L'ozone est fortement oxydant et agressif pour l'homme. Il est la cause d'irritations du nez et de la gorge, de difficultés respiratoires, de toux, de maux de tête et d'irritations oculaires.

Il a un effet néfaste sur la végétation et sur certains matériaux (caoutchouc par exemple). Il contribue à l'effet de serre et aux pluies acides.

- Seuils et valeurs limites :

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fournit des valeurs guides sur les concentrations en dessous desquelles aucune incidence sanitaire n'est attendue.

OMS (1999)	
O₃	
Valeurs guides sur 8 heures	120 µg/m³

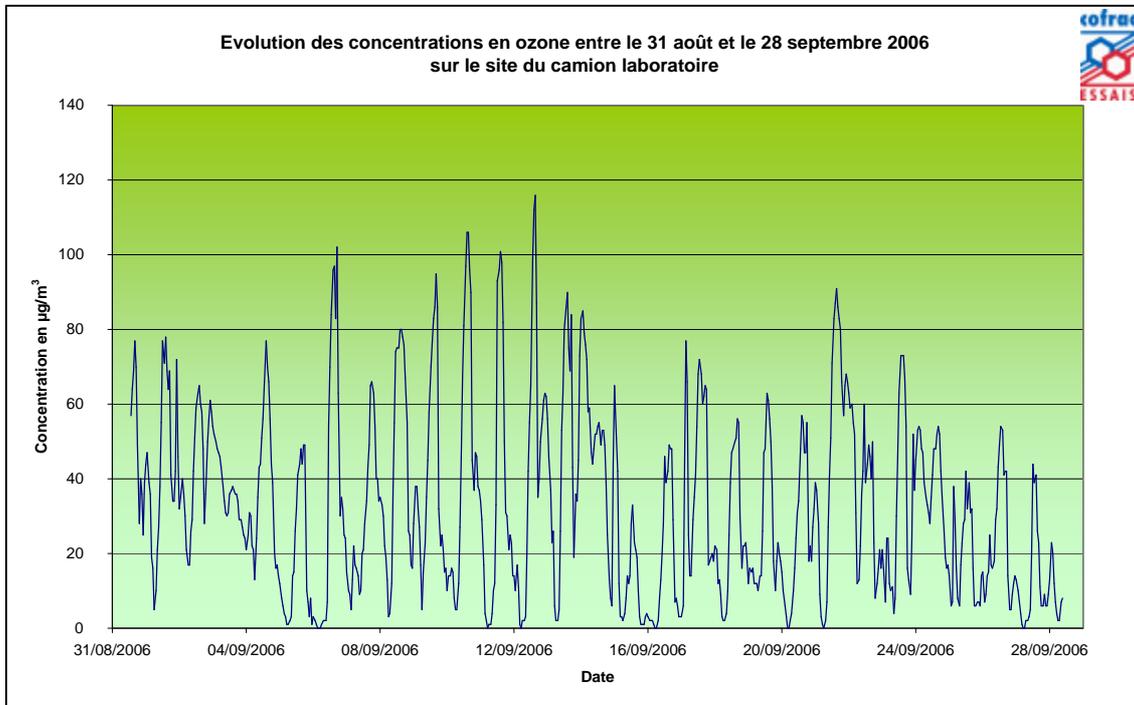
Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'Annexe I du Décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement modifié par le décret n°2003-1085 du 12 novembre 2003.

Décret ministériel n°98-360 du 6 mai 1998			
O₃			
Objectif de qualité	Protection de la santé humaine	<i>En moyenne sur 8 h</i>	110 µg/m³
	Protection végétale	<i>En moyenne horaire</i>	200 µg/m³
		<i>En moyenne sur 24h</i>	65 µg/m³
Seuil de recommandation et d'information		<i>En moyenne horaire</i>	180 µg/m³
Seuil d'alerte (seuil 1)		<i>En moyenne horaire dépassé pendant 3h consécutives</i>	240 µg/m³
Seuil d'alerte (seuil 2)			300 µg/m³
Seuil d'alerte (seuil 3)		<i>En moyenne horaire</i>	360 µg/m³

D.2. Résultats de la campagne de mesure

D.2.1. Résultats

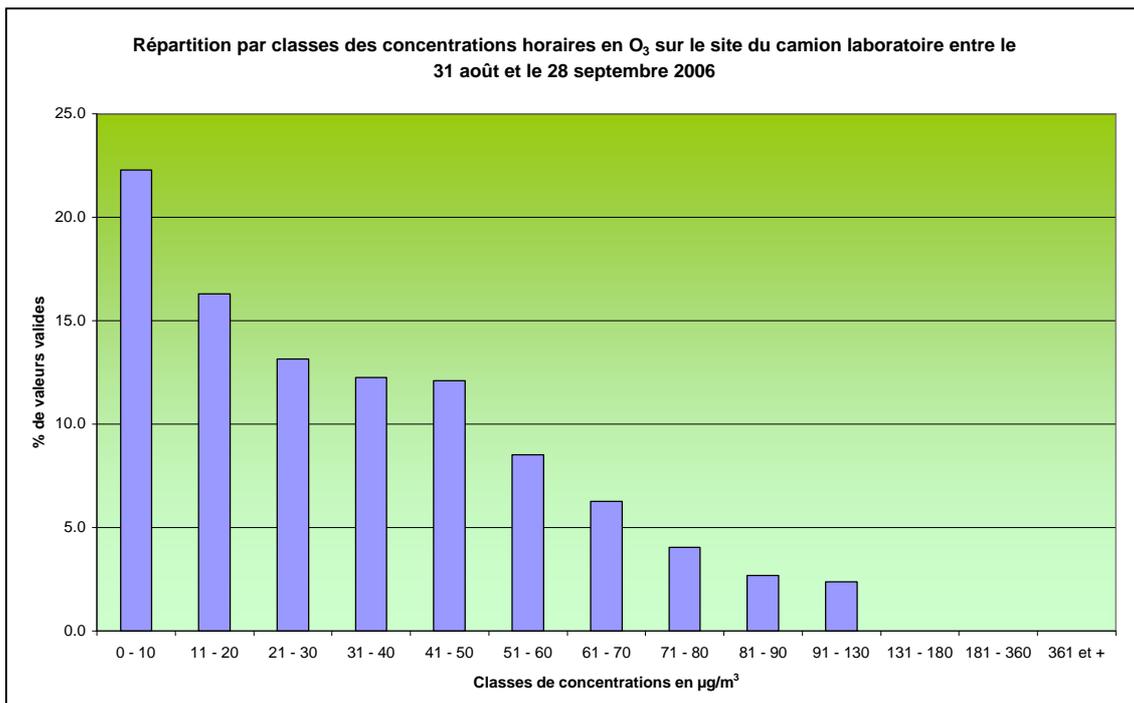
Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la concentration moyenne horaire en O₃ sur la période de la campagne de mesure.



D.2.2. Chiffres et statistiques

La répartition des concentrations et un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentés ci-dessous pour la campagne de mesure.

- Répartition par classes de concentrations



- Statistiques

Pourcentage de validité	100 %
moyenne horaire	33 µg/m ³
Écart type	11 µg/m ³
Maximum horaire	116 µg/m ³
Date Maximum horaire	12/09/06 15:00
Maximum journalier	49 µg/m ³
Date Maximum journalier	14/09/06 et 21/09/06
Maximum moyenne 8 h (24/j)	86 µg/m ³
Date maximum moyenne 8 h	10/09/06 17:00 et 18:00

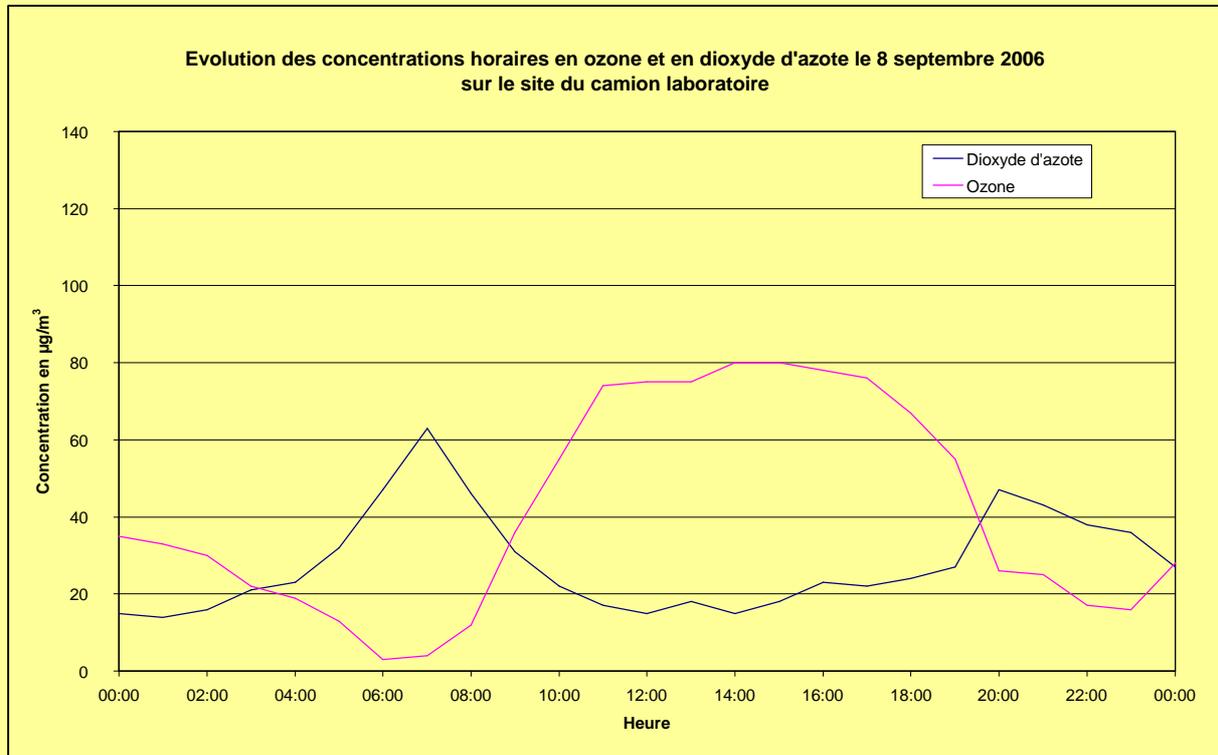
D.2.3. Comparaison avec différentes stations de mesure de la qualité de l'air

Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes en ozone entre le 31 août et le 28 septembre 2006 sur différents sites de mesure de typologies périurbaines.

Stations de mesure	Camion laboratoire	Nogent	Compiègne	Creil
Typologie du site de mesure	Non définie	Périurbaine	Périurbaine	Urbaine
Concentration moyenne du 31/08/06 au 28/09/06	33 µg/m ³	37 µg/m ³	42 µg/m ³	40 µg/m ³

D.2.4. Commentaires

L'évolution de la concentration en O₃ suit, sur l'ensemble de la période, une tendance particulière et normale avec de plus fortes concentrations en milieu de journée. De plus, comme le montre le graphe ci-dessous, l'O₃ a un comportement inverse de celui du NO₂. Ces deux caractéristiques sont liées aux réactions photochimiques dans lesquelles l'ozone intervient.



A partir de l'évolution des concentrations moyennes horaires et des différentes statistiques calculées, il apparaît qu'aucun seuil d'alerte n'a été dépassé au cours de la période de mesure. Le maximum enregistré par l'appareil du camion laboratoire est de 116 µg/m³ en moyenne horaire.

La répartition par classes fait apparaître que les concentrations prédominantes relevées au cours de la période de mesure se situent entre 0 et 10 µg/m³ (environ 22 %).

A partir du tableau comparatif entre la moyenne en ozone au niveau du camion laboratoire et celles de plusieurs stations de mesure, il apparaît que les niveaux relevés sur le site de mesure du camion laboratoire sont plus faibles que ceux mesurés par les autres stations. Cette différence dépend principalement des concentrations en oxydes d'azote (NO_x). Dans une zone où les niveaux en NO_x sont plus élevés, comme c'est le cas sur le site du camion laboratoire, les réactions d'oxydation, à l'origine de la production d'ozone ralentissent. Les NO_x deviennent alors inhibiteurs de la production d'ozone et les niveaux d'ozone mesurés sont plus faibles.

E. LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)

E.1. Généralités

- Source :

Le monoxyde de carbone est un gaz incolore et inodore résultant de la combustion incomplète de combustibles et de carburants. Il est produit majoritairement par les moteurs des véhicules à essence mais aussi par des installations de combustion et de chauffage mal réglées.

- Incidences sanitaires et environnementales :

Le CO se substitue à l'oxygène dans le sang et, lorsque sa concentration est élevée, peut provoquer l'asphyxie. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles.

Il a un effet sur la végétation et sur les façades des habitations (noircissement).

Il intervient dans les phénomènes de production d'ozone et également dans les processus d'oxydation des hydrocarbures conduisant au CO₂, gaz à effet de serre.

- Seuils et valeurs limites :

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fournit des valeurs guides sur les concentrations en dessous desquelles aucune incidence sanitaire n'est attendue.

OMS (1999) CO		
Valeurs guides	15 minutes	100 000 µg/m ³ (100 mg/m ³)
	30 minutes	60 000 µg/m ³ (60 mg/m ³)
	1 heure	30 000 µg/m ³ (30 mg/m ³)
	8 heures	10 000 µg/m ³ (10 mg/m ³)

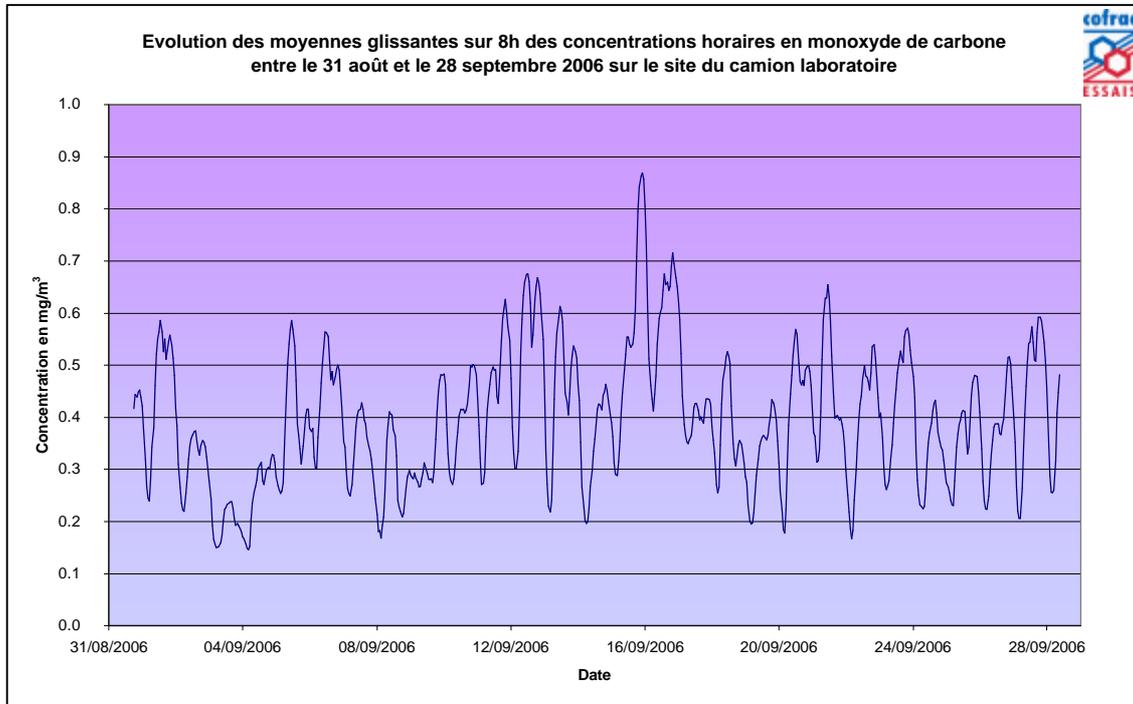
Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'Annexe I du Décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement modifié par le décret n°2002-213 du 15 février 2002.

Décret ministériel n°98-360 du 6 mai 1998 CO	
Valeurs limites pour la protection humaine <i>Maximum journalier des moyennes glissantes sur 8 h</i>	10 000 µg/m ³ (10 mg/m ³)

E.2. Résultats de la campagne de mesure

E.2.1. Résultats

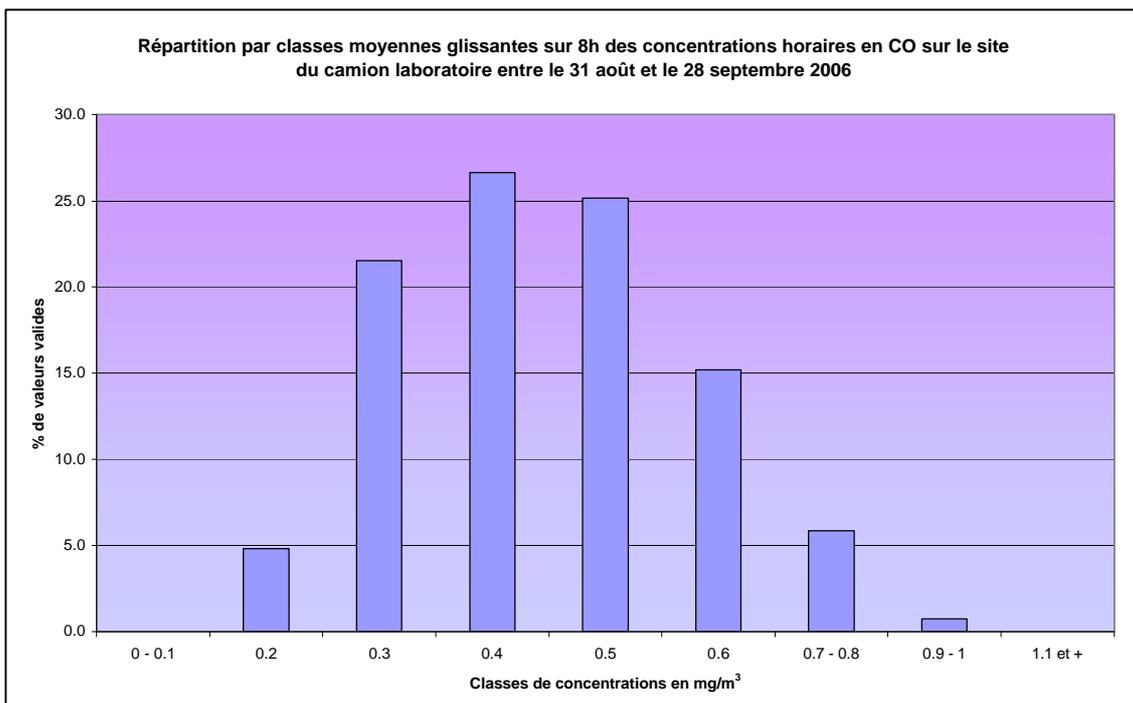
Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la concentration moyenne glissante sur 8h en CO sur la période de la campagne de mesure.



E.2.2. Chiffres et statistiques

Un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentées ci-dessous pour la campagne de mesure.

- Répartition par classes de concentrations



- Statistiques

Pourcentage de validité	100 %
moyenne horaire	0,4 mg/m ³
Ecart type	0,1 mg/m ³
Maximum horaire	1,28 mg/m ³
Date Maximum horaire	15/09/06 18:00
Maximum journalier	0,6 mg/m ³
Date Maximum journalier	15/09/06
Moyenne glissante sur 8h maximale	0,87 mg/m ³
Date Moyenne glissante sur 8h maximale	15/09/06 21:00 à 23:00

E.2.3. Commentaires

Les valeurs moyennes glissantes sur 8 heures sont largement inférieures à la valeur limite de 10 mg/m³ définie par le décret ministériel du 6 mai 1998 avec un maximum de 0,87 mg/m³.

La répartition par classes de concentrations fait apparaître que près de 52 % des moyennes glissantes sur 8h se situent entre 0,4 et 0,5 mg/m³.

F. LES METAUX LOURDS : LE PLOMB (Pb)

F.1. Généralités

Les métaux lourds sont des éléments métalliques naturels caractérisés par une masse volumique élevée, supérieure à 5 grammes par cm^3 .

- Source :

Dans le milieu naturel, les métaux lourds sont présents dans les roches, et sont diffusés avec l'érosion. Une partie soluble est évacuée avec l'eau, vers les sols, les sédiments ou la nappe phréatique. Une partie est piégée dans les argiles et sédiments de ruisseau.

L'activité humaine n'a apporté aucun changement dans les volumes de métaux lourds mais a modifié leur répartition, les formes chimiques et les concentrations par l'introduction de nouveaux modes de dispersion (fumées, égouts, voitures...).

Les rejets atmosphériques concernent tous les métaux et représentent des masses importantes qui se chiffrent par dizaines (mercure, arsenic, cadmium), par centaines (chrome) ou par milliers de tonnes (plomb).

Le plomb était utilisé jusque dans les années 90 comme additif antidétonant dans les essences. Il se retrouvait donc principalement dans les gaz d'échappement des véhicules à essence. Actuellement, il provient principalement de la sidérurgie, des industries de décapage et de traitement des métaux, de l'incinération des déchets, de la combustion du bois, des cimenteries, des verreries et des industries de fabrication des accumulateurs.

- Incidences sanitaires et environnementales :

Certains métaux présentent une certaine toxicité pour l'homme, entraînant notamment des lésions neurologiques plus ou moins graves. D'autres ont une utilité dans les processus biologiques et sont même indispensables à la vie (les oligo-éléments).

Pour le plomb par exemple, le saturnisme désigne l'ensemble des manifestations d'une intoxication. Les principaux organes cibles sont : le système nerveux, les reins et le sang.

- Seuils et valeurs limites :

La directive 1999/30/CE du conseil du 22 avril 1999 fixe une valeur limite pour le plomb :

Directive 1999/30/CE du conseil du 22 avril 1999 Plomb	
Valeur limite (moyenne annuelle)	500 ng/m^3

L'Annexe I du Décret ministériel n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement modifié par le décret n°2002-213 du 15 février 2002 donne un objectif de qualité et une valeur limite pour le plomb.

Décret ministériel n°98-360 du 6 mai 1998 Plomb	
Valeur limite pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle)	500 ng/m^3
Objectif de qualité (moyenne annuelle)	250 ng/m^3

F.2. Résultats de la campagne de mesure

F.2.1. Prélèvement et analyse

Le prélèvement se fait par l'intermédiaire d'un préleveur bas débit ($1\text{m}^3/\text{h}$) automatique de particules en suspension dans l'air.

Cet appareil utilise, pour des prélèvements hebdomadaires, des filtres en fibre de verre. Ces filtres de diamètre 47 mm sont montés sur des supports en Téflon.

Après l'exposition, les filtres sont minéralisés. Les solutions issues de cette minéralisation sont ensuite analysées par Spectrométrie d'Absorption Atomique dans le laboratoire d'Atmo Picardie.

F.2.2. Résultats

N° échantillon	Période d'exposition	Concentration en ng par filtre	Volume prélevé en Nm^3	Concentration dans l'air ambiant en ng/m^3	Incertitude élargie en ng/m^3
ECH02/06/0185	Du 31/08/06 au 07/09/06	830,5	54,2	15,3	$\pm 1,5$
ECH02/06/0186	Du 07/09/06 au 14/09/06	6458,3	156,8	41,2	$\pm 4,0$
ECH02/06/0187	Du 14/09/06 au 21/09/06	5341,2	157,5	33,9	$\pm 3,3$
ECH02/06/0188	Du 21/09/06 au 28/09/06	3544,5	154,1	23,0	$\pm 2,2$
Moyenne sur la période de mesure				28,4	$\pm 2,7$

F.2.3. Comparaison avec différents sites de mesure sur la même période

Site de mesure	Typologie	Concentration en ng/m^3
Amiens (80)	trafic	9,6
Crouy (02)	industriel	20,3
Chauny (02)	Urbain	17,0

F.2.4. Commentaires

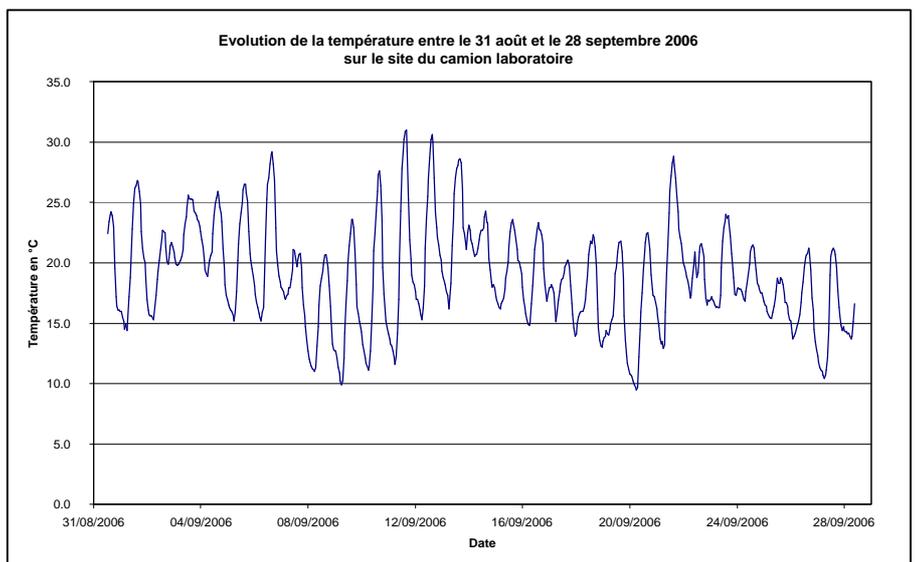
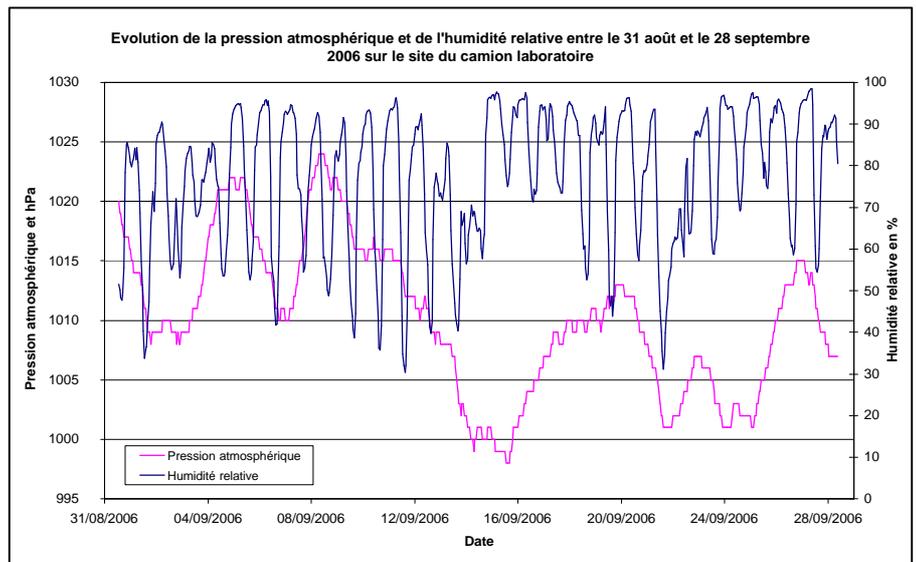
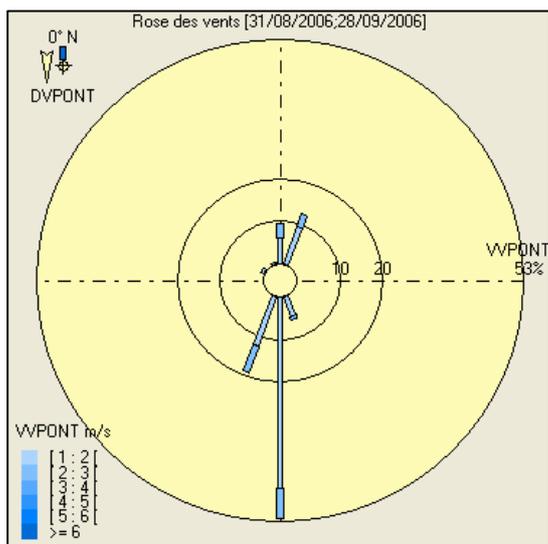
Les résultats mesurés au cours de la campagne de mesure étant des moyennes hebdomadaires couvrant seulement une période d'un mois, il ne nous est pas possible de les comparer aux valeurs limites ou à l'objectif de qualité présentés au paragraphe F.1. Cependant, en comparaison avec les résultats des stations de mesure du plomb installée à Amiens, Crouy et Chauny, il apparaît que les valeurs mesurées au cours de la campagne sont plus élevées. L'influence d'une source d'émission d'origine industrielle est donc probable sur le site de mesure.

G. ETUDE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Au cours de la campagne de mesure, la vitesse et la direction du vent, la température, la pression et l'humidité relative ont été mesurées.

L'étude de ces différents paramètres peut permettre de justifier le comportement de certains polluants. Les polluants peuvent être dispersés par le vent, lessivés par les pluies ou bloqués lorsque l'atmosphère est stable (inversion de la température). Une température et un grand ensoleillement favorisent également les réactions physico- et photo-chimiques.

Les résultats météorologiques sont présentés ci-dessous. Il est à noter qu'ils ne sont pas forcément représentatifs du site. Ils correspondent seulement aux conditions présentes durant la période de mesure.



- Les vents majoritairement rencontrés viennent du sud (53%).
- La pression atmosphérique varie entre 998 et 1024 hPa au cours de la campagne de mesure.
- La température fluctue entre 9,5°C la nuit et 31°C le jour.

CONCLUSION

A partir des différents résultats qui ont été présentés ci-dessus, nous pouvons dire que pour la période du 31 juillet au 28 septembre 2006 et sur le parvis de la mairie de Pont Sainte Maxence :

- Les résultats observés en dioxyde d'azote (NO₂) sont proches de ceux d'une station de type trafic.
- Les niveaux mesurés en poussières (PM10) sont légèrement supérieurs à ceux des stations de mesure de Creil et de Compiègne.
- Les concentrations en ozone (O₃) sont plus faibles que celles des différents sites de mesure du département.
- Les données obtenues en dioxyde de soufre (SO₂) et en monoxyde de carbone (CO) restent faibles.

Au niveau du stade municipal, les niveaux en plomb sont supérieurs à ce qui a pu être relevé par les différentes stations de mesures au cours de la même période.

En définitive, les concentrations dans l'air ambiant en O₃, SO₂, CO relevées au cours de cette campagne de mesure sur le parvis de la mairie de Pont Sainte Maxence sont correctes en comparaison avec les différents seuils réglementaires en vigueur et avec les niveaux enregistrés par les différentes stations de mesure de la qualité de l'air de notre association au cours de la même période.

Compte tenu de la proximité du site de mesure par rapport à la RN 17 ayant une densité de circulation particulièrement importante, entre 10 000 et 12 000 véhicules par jour en 2000, les mesures en NO₂ et en PM10 se rapprochent de celles d'un site de typologie trafic. En effet, selon le guide de l'ADEME « Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la Qualité de l'Air » une station trafic est située « à proximité d'une voirie supportant un trafic supérieur à 10 000 véhicule par jour ».

Les concentrations hebdomadaires en plomb mesurées au niveau du stade municipal semblent indiquer que le site est sous l'influence d'une source d'émission d'origine industrielle.