

TRAFIC ET POLLUTION :

LES AUTOMOBILISTES LES PREMIERS TOUCHÉS

Editorial

Bien que dans notre région la pollution industrielle focalise les attentions, la pollution d'origine automobile passe peut-être plus inaperçue aux yeux des haut-normands. Il est vrai que le trafic n'est pas comparable à celui de Paris, mais les résultats sont là : dans nos agglomérations, les indicateurs de pollution automobile stagnent. Autre résultat, presque une mauvaise surprise, les automobilistes qui ferment volontiers les yeux sur la pollution qu'ils génèrent en sont finalement les premières victimes. Tels sont les constats de l'étude Exosilla, menée en collaboration avec le CERTAM et l'INSERM, et détaillée en pages centrales de ce nouveau numéro de notre trimestriel.

Entre campagnes de mesures et recherche de modélisation, la pollution automobile est à l'actualité dans les travaux d'Air Normand et l'enjeu en termes de santé publique de la pollution dans l'habitacle ne peut plus être négligé. Ces informations sont à prendre en compte pour la révision en cours, sous l'égide des régions Haute et Basse Normandie, des PRQA* Normands.

Actualités



Pollution de l'air : des instructions pratiques à l'attention des responsables de groupes

Vous organisez une activité de plein air, vous pratiquez un sport de loisir ou de compétition, vous êtes responsable d'un groupe d'enfants...et voici qu'un pic de pollution est annoncé. Que faire ? C'est pour répondre à des questions très concrètes qu'un guide de 4 pages a été rédigé en collaboration avec les services de l'Etat. Tiré à 20 000 exemplaires, sa distribution s'est faite avant tout auprès de personnes bien identifiées, souvent nommées "relais" dans l'arrêté préfectoral régissant les alertes de pollution. Ainsi les crèches et haltes-garderies, les établissements scolaires publics et privés, les clubs sportifs et centres de loisirs, les établissements médico-sociaux et de santé figuraient dans le listing d'envoi. Une affiche a également été conçue, prévue pour les lieux publics tels les mairies, les groupes scolaires, les complexes sportifs...Si ces documents vous intéressent, vous pouvez vous en procurer auprès du secrétariat d'Air Normand (02 35 07 94 30). Disponibles en PDF également sur www.airnormand.fr (rubrique Avis de pollution, menu Consignes de précaution).

Quel air fait-il ?

AIR NORMAND

Tél. 02 35 07 94 30
www.airnormand.fr

Dominique Randon
Président d'Air Normand

*PRQA : Plan Régional de la Qualité de l'Air

LES AUTOMOBILISTES ET LEURS PASSAGERS : AUX 1^{ÈRES} LOGES DU TRAFIC ET DE SA POLLUTION

S'il n'est plus besoin de démontrer la part de la voiture dans le flux des déplacements quotidiens, ni la pollution qui lui est liée dans la ville, la qualité de l'air respiré par les occupants des véhicules était en revanche, jusque là peu étudiée. Voici chose faite, pour la première fois en France, à Rouen, avec des mesures très fines, menées au cours de 5000 km au cœur du trafic. Les fortes teneurs constatées ont surpris les experts eux-mêmes et posent de nouvelles questions ne serait-ce qu'en termes de santé.*

" Une voiture sonde "

Pour faire avancer une voiture, le principe retenu reste encore souvent la combustion de carburant dans un moteur dit à "explosion", qui fournit de l'énergie, transmise aux roues, mais aussi des imbrûlés et des fumées... Particules, monoxyde et dioxyde d'azote (NO et NO₂) figurent en bonne place dans les émissions des pots d'échappement. Ces polluants ont donc été principalement visés en équipant une voiture avec des capteurs directement branchés sur la prise d'air - là même où est aspiré l'air que les occupants respirent. Les mesures ont été réalisées en temps réel dans le flot de la circulation du matin entre 8h et 10h, et de l'après-midi entre 14h et 16h, ceci selon des parcours diversifiés (rue canyon, autoroute, tunnel... : carte ci-contre pour la partie rouennaise). En complément, étaient installés un GPS et une caméra permettant, respectivement, de localiser très finement les mesures et de connaître le type de véhicule suivi.

* Etude menée en mai et juin 2007, dans le cadre de Topaase¹, auquel participent l'Inserm², le Certam³ et Air Normand. Ce programme, coordonné par l'Inserm U644, a reçu le soutien national de l'AFSSET⁴.

¹Topaase : groupe de recherche interdisciplinaire en Toxicologie des Polluants Atmosphériques, Aérothermochimie, Santé, Environnement

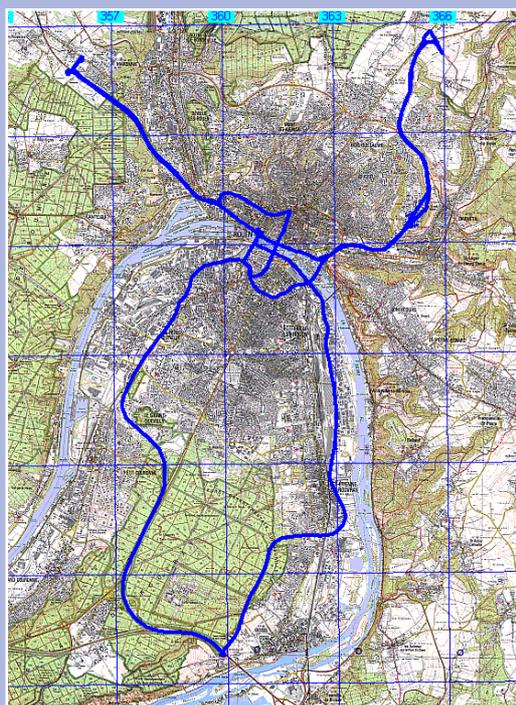
²Inserm : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

³Certam : Centre d'Etude et de Recherche Technologique en Aérothermique et Moteur

⁴AFSSET : Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail

La synthèse de cette étude est téléchargeable sur www.airnormand.fr, rubrique Publications, menu Campagnes de mesures : " Caractérisation des expositions professionnelles et des usagers des transports routiers : mesures dynamiques en habitacle de véhicule inséré dans le trafic ".

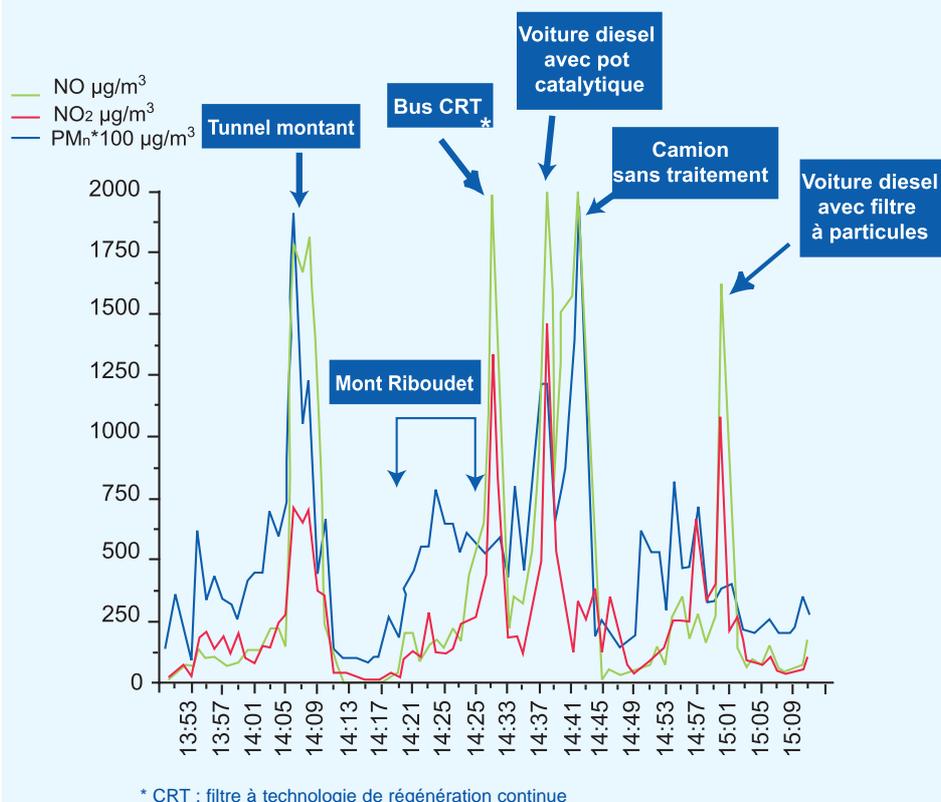
Trajets effectués par la voiture équipée de capteurs dans l'agglomération rouennaise



Pont Mathilde, Tunnel Grand Mare, A 28 sortie n°13 (Leroy Merlin), Demi tour - redescente vers ROUEN, Quais, Mont Riboudet, A15, sortie La Maine, Demi tour - redescente vers Rouen, Rue Constantine, Rue Dormoy, Rue du Renard, Place Cauchoise, Bd de la Marne, Rue Jeanne D'arc, Pont Jeanne D'arc, Saint Sever, Bd Europe, Sud 3 (N338), A139 A13, Rd Point des Colonnes, Rond point des Vaches, Bd industriel (Lenine), Quai Rive Gauche, Pont Guillaume le Conquérant vers nord, Boucle nord Pont Guillaume Station Air Normand, Pont Guillaume le Conquérant vers sud, Av J. Rondeaux, Bd Europe à la prison, Pont Mathilde .

Le parcours compte 72 km. Il a été répété 50 fois.

Exemple de dynamique des concentrations des polluants entrant dans l'habitacle



Les concentrations à l'intérieur de l'automobile fluctuent rapidement : l'habitacle est loin de constituer un lieu hermétique.

Une relation étroite peut être établie entre les polluants émis et les concentrations atteintes en fonction notamment du type de véhicule qui précède et de son équipement post-combustion.

On voit très clairement sur cet exemple qu'un véhicule diesel avec filtre se caractérise par un taux de particules bas, mais une émission forte de dioxyde d'azote, NO_2 , (bus CRT et voiture avec filtre à particules) alors qu'au contraire un camion diesel sans traitement émet des particules (PM) et du monoxyde d'azote (NO).

L'habitacle du véhicule : des conditions réunies pour en faire une enceinte fortement polluée

Les résultats obtenus indiquent que la voiture est loin de former un abri vis-à-vis de la pollution ambiante. Cette pollution semble à l'inverse s'y

“ la voiture est loin de former un abri vis-à-vis de la pollution ambiante ”

concentrer, ce qui peut s'expliquer par la conjonction d'une proximité des rejets (on est là au cœur du trafic), d'une prise d'air elle aussi située à proximité des pots d'échappement, et d'un habitacle qui constitue un espace clos. L'étude révèle que les taux de pollution sont élevés quelle que soit la densité réelle du trafic mais aussi quel que soit le type de voie empruntée. Seuls les tunnels font exception avec une situation encore pire en raison de leur confinement (leur ventilation est-elle insuffisante ?). C'est donc le fait d'être dans le sillage du véhicule précédant qui prévaut. La distance laissée entre les

deux véhicules est déterminante mais aussi les caractéristiques techniques comme l'âge du véhicule suivi, le carburant qu'il utilise, la présence ou non d'un pot catalytique et/ou d'un filtre à particules...qui peuvent générer leurs lots de polluants (voir encart ci-dessus). A ceci s'ajoute une sur-émission des véhicules qui ont une vitesse réduite en milieu urbain.

Des résultats entre 3 et 10 fois supérieurs aux mesures habituelles dans la ville

Les teneurs enregistrées ont été confrontées avec celles obtenues sur les stations “classiques” d'Air Normand. Pour les particules ou pour les oxydes

“ contrairement aux idées reçues, mieux vaut à un enfant d'être dans sa poussette sur le trottoir que dans son siège auto ”

d'azote, le conducteur et ses passagers s'avèrent soumis à des concentrations au moins 3 fois plus élevées qu'en situation pourtant déjà qualifiée de

**Valeurs moyennes relevées par tronçon routier et sur les stations permanentes d'Air Normand
(en microgrammes par mètre cubes d'air)**

NO₂ (dioxyde d'azote)		PM₁ (particules inférieures à 1 micron)			
stations Air Normand concentration moyenne sur les heures de trajet (sur 26 jours en mai et juin 2007)		station Air Normand concentration moyenne les 5, 6 et 7 juillet 2007 (10 heures de prélèvement au total)			
Site de "fond"	Site de "proximité"	Site de "proximité"			
29	69	12			
Habitacle automobile concentration moyenne par tronçon et médiane entre () (mai et juin 2007)		Habitacle automobile concentration moyenne par tronçon et médiane entre () (mai et juin 2007)		Durée du parcours (en s)	Longueur (en m)
A13	206 (177)	A13	96 (108)	210	4259
A15 montante	239 (214)	A15 montante	360 (181)	208	3512
bvd Europe	298 (236)	bvd Europe	178 (97)	531	2710
quai rive droite	276 (240)	quai rive droite	213 (196)	661	3618
quai rive gauche	219 (203)	quai rive gauche	123 (134)	286	1787
rue Renard	241 (197)	rue Renard	124 (130)	249	1391
SudIII	227 (201)	SudIII	167 (89)	452	7852
ZI Sotteville	291 (259)	ZI Sotteville	186 (82)	672	7283
Tunnel descendant	399 (230)	Tunnel descendant	181 (-)	193	1432
Tunnel montant	442 (401)	Tunnel montant	434 (131)	132	1162

“proximité”, sur le trottoir le long des grands axes, et 10 fois plus qu'en situation de “fond”, éloignée de la circulation. L'image sera sans doute utilisée fréquemment : contrairement aux idées reçues, mieux vaut à un enfant d'être dans sa poussette sur le trottoir que dans son siège auto. Les mesures instantanées dans l'habitacle automobile franchissent ainsi plus d'une fois sur deux, la valeur repère de 200 µg/m³ pour le NO₂ (valeur guide horaire de l'Organisation Mondiale de la Santé).

Ces informations sont des données nouvelles non prises en compte jusqu'à présent dans les évaluations de l'impact sur la santé de la pollution liée au trafic. Selon Jean-Paul Morin, coordinateur de l'étude et chercheur à l'INSERM, l'exposition des personnes a pu être sous-estimée en relation avec le temps passé, non négligeable, dans la voiture pour leurs déplacements quotidiens - sans compter des expositions supérieures pour certaines professions.

Le tableau ci-dessus récapitule les valeurs moyennes et médianes trouvées selon les voies empruntées. Il n'existe pas de valeurs réglementaires à respecter dans ce lieu particulier qu'est l'habitacle automobile. Mais en bord du trafic, 200 µg/m³ correspond au seuil d'information des personnes, et 400 µg/m³ au seuil d'alerte (valeurs quasiment jamais atteintes sur les stations fixes d'Air Normand).

Base de données accessible

Un accès informatique à la base de données regroupant tous les résultats de cette étude peut être ouvert sur demande auprès du coordinateur. En effet, de nombreuses hypothèses complémentaires pourraient avantageusement être étudiées dans le cadre de collaborations futures.

Contact : jean-paul.morin@univ-rouen.fr

PROGRAMMES DE SUIVI DE LA POLLUTION AUTOMOBILE DANS LES AGGLOMÉRATIONS : LE LONG DU TRAJET TEOR À ROUEN EN 2007, DANS L'AGGLOMÉRATION HAVRAISE EN 2008

Résultats à Rouen

Au cours de l'année 2007, Air Normand a effectué une campagne de mesures en 26 points le long du trajet emprunté par Teor* et aux abords de la Halte Routière (rue des Charrettes) dans le cadre du suivi de la qualité de l'air en centre-ville de Rouen avec l'Agglomération de Rouen. Un premier point avait été effectué en 1999 mais des modifications importantes ont été apportées à ce quartier avec la mise en place de Teor en site propre, réduisant par conséquent la circulation automobile.

Les teneurs relevées sont intermédiaires entre celles dites de proximité du trafic et celles plus "ambiantes", "de fond". L'objectif de qualité est dépassé sur la totalité des points de mesures et la valeur limite pour 22 des sites sur 26. On note cependant une petite baisse des concentrations sur le trajet de Teor du fait de la restriction du trafic automobile sur la voie.

* bus roulant sur des voies qui lui sont réservées

Mesures en cours dans l'agglomération havraise

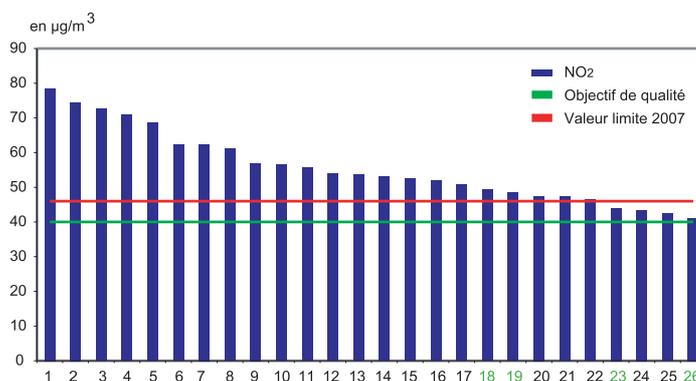
Depuis janvier et ce durant toute l'année 2008, Air Normand intensifie ses mesures de la pollution issue du trafic automobile dans l'agglomération du Havre. Ainsi 51 sites choisis en proximité de la circulation (trottoirs) et 36 sites plus en retrait sont équipés de discrets capteurs (un petit tube de la taille d'un stylo), analysés ensuite en laboratoire. Dioxyde d'azote (NO₂) et benzène sont les polluants retenus pour cette étude qui s'inscrit dans le suivi du Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la CODAH** - une comparaison pourra être faite avec les mesures réalisées en 2000. Pour mémoire, environ deux tiers des situations étudiées dépassaient alors les 40 µg/m³ pour le NO₂ ; ce seuil correspondant à l'objectif de qualité sur une année. De même pour le benzène en proximité du trafic, une vérification sur l'année complète permettra de se situer avec le respect ou non des normes.

Les mesures de l'année 2008 permettront d'estimer ultérieurement l'impact sur la qualité de l'air des projets d'infrastructures futures comme le tramway par exemple.

** communauté de l'agglomération havraise

Moyenne annuelle* de NO₂ sur 26 sites investigués en 2007 au centre ville de Rouen

estimation basée sur 6 campagnes de 2 semaines réparties dans l'année



Légende des sites de mesures numérotés sur le graphique ci-dessus de 1 à 26.

- 1 Quai du Havre
- 2 Rue Jean Lecanuet n°6
- 3 Quai de la Bourse (face à l'INSEE)
- 4 Rue Jeanne d'Arc n°86
- 5 Rue Jean Lecanuet n°24
- 6 Rue de la République n°92
- 7 Carrefour rues de la République /Alsace-Lorraine
- 8 Quai Pierre Corneille (face au Highland's Café)
- 9 Croisement rue Général Leclerc / rue Petit de Julleville
- 10 Rue Alsace-Lorraine au rue Petit de Julleville
- 11 Station de métro Palais de Justice
- 12 Croisement Alsace-Lorraine/ Victor Hugo
- 13 Carrefour rue St Eloi / rue des Charrettes
- 14 Rue Jeanne d'Arc (coin de la rue du Gros Horloge)
- 15 Rue de la République (coin de la Place Barthélémy)
- 16 Rue Général Giraud (devant école Graindor)
- 17 Carrefour rue St Eloi / rue Général Giraud
- 18 Voie piétonne sur berge (sous le quai Pierre Corneille)
- 19 Voie piétonne sur berge (sous le quai du Havre)
- 20 Rue des Charrettes (côté gymnase Graindor)
- 21 Rue Général Giraud (au coin de la rue de la Vicomté)
- 22 Rue des Charrettes (côté immeubles)
- 23 Place de la Calende - rue du Change (proche Cathédrale)
- 24 Place de la Calende
- 25 Place Jacques Lelieur
- 26 Rue Champmeslé

Sont indiqués en vert les 4 sites installés en zones piétonnes, les autres sont placés en proximité du trafic automobile.

SIRANE : OUTIL DE MODÉLISATION DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

“Quelle est la qualité de l'air dans mon quartier ?” est une demande récurrente, à laquelle il n'est jamais facile de répondre. Dans ce domaine, SIRANE représente une aide nouvelle. Il s'agit d'un outil de modélisation, développé au Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique de l'Ecole Centrale de Lyon (ECL). La dispersion de la pollution de l'air, en particulier générée par le trafic routier, est reproduite en milieu urbain en tenant compte du bâti. Ainsi largeur, hauteur, densité des bâtiments ont été enregistrées ; leur combinaison entraîne parfois le confinement des polluants, dans les rues dites “canyon”. Les échanges au niveau des carrefours ou au dessus des toits sont aussi modélisés. Des cartes de concentrations sont ainsi dressées, heure par heure, ou en moyenne, sur une durée déterminée, à l'échelle tant recherchée : celle du quartier, et même de la rue (voir illustrations).

Ces cartes sont en général très appréciées car on y “visualise” la pollution et différents enseignements peuvent en être tirés. Les secteurs qui risquent de ne pas respecter les normes en termes de qualité de l'air sont mis en évidence ; une aide nouvelle pour les politiques d'aménagement. Concernant les aspects santé et en croisant avec la densité de population, on peut estimer le nombre de personnes parmi les plus exposées. Des recherches plus fines peuvent être aussi initiées, comme le montre l'exemple du projet ELFE (voir encart ci-contre). Des améliorations sont encore attendues, notamment du côté des données d'entrée, comme par exemple le comptage des véhicules, alimentant le modèle.

Champ de concentration en moyenne annuelle en NO₂ (µg/m³) sur le centre ville de Rouen
Résultats obtenus par modélisation avec SIRANE
année 2005



Champ de concentration en moyenne annuelle en PM10 (µg/m³) sur le centre ville du Havre
Résultats obtenus par modélisation avec SIRANE
année 2005



ELFE : Etude Longitudinale Française depuis l'Enfance

En termes plus clairs, ELFE consiste en un suivi sur la santé d'une population d'enfants français, depuis leur vie prénatale jusqu'à leur majorité. Débutant dès 2010, ce projet concernera un total de 20 000 enfants et toutes les villes de plus de 100 000 habitants. Une phase test est actuellement en cours pour la ville de Limoges. Piloté par l'InVS¹ et l'INED², ELFE fait appel aux compétences locales des observatoires de la qualité de l'air et en particulier aux cartographies fines de l'exposition à la pollution atmosphérique - c'est-à-dire s'appuyant sur une modélisation de type SIRANE. Air Normand participe, au niveau national, au sous-groupe de travail intitulé “simulation urbaine”.

1 InVS : Institut National de Veille Sanitaire

2 INED : Institut National d'Etudes Démographiques

Pour vous abonner au trimestriel L'Air Normand, c'est simple et gratuit. Communiquez nous vos coordonnées :
NOM - Prénom / Rue - Ville - Code postal

Air Normand, 3 Place de la Pomme d'or - 76000 Rouen
Tél : 02 35 07 94 30 - Fax : 02 35 07 94 40
contact@airnormand.fr

AIR NORMAND
OBSERVATOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR

L'Air Normand
Trimestriel nov-déc 2008-janv 2009
ISSN 1169 9280
Tirage 5000 exemplaires
Remerciements à
Jaen-Paul Morin et à toute
l'équipe du CERTAM

Directeur de la publication
Dominique Randon
Rédacteur en chef
Véronique Delmas
Rédaction
Céline Léger