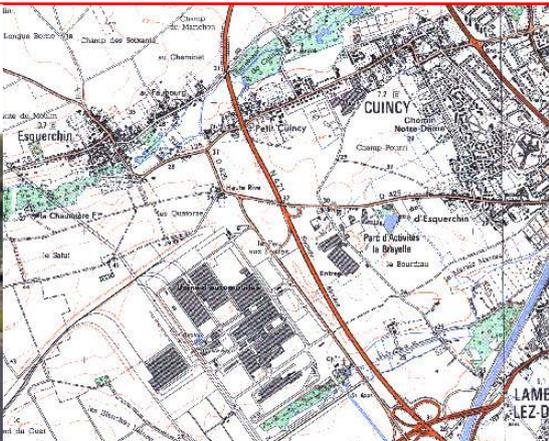


Campagne de mesures de la qualité de l'air



Etude réalisée à Cuincy du 21/02/2006 au 05/04/2006
Station mobile



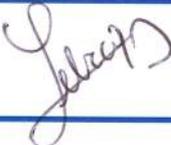
Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Cuincy

Complexe sportif R. COUDERCQ du 21/02/2006 au 05/04/2006 par la station mobile

Rapport d'étude N°09-2006-HL

72 pages (hors couvertures)

Parution : décembre 2006

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Hélène LEBECQ	Tiphaine DELAUNAY	Caroline DOUGET
Fonction	Assistante d'études	Chargée d'études	Directrice du service études
Visa			

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information Atmo Nord - Pas de Calais, rapport N° 09/2006/HL ».

Les données contenues dans ce document restant la propriété d'Atmo Nord - Pas de Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires.

Atmo Nord - Pas de Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

Sommaire

Contexte et objectifs de l'étude	3
Contexte de l'étude	3
Objectifs de l'étude	3
Organisation stratégique de l'étude.....	5
Situation géographique	5
Emissions connues.....	6
Technique utilisée.....	9
Polluants surveillés	10
Les oxydes d'azote (NO _x)	10
Les poussières en suspension (Ps)	11
Les BTEX	12
Repères réglementaires	14
Recommandations de l'OMS	14
Valeurs réglementaires en air ambiant	15
Résultats de mesures	17
Contexte météorologique	17
Exploitation des résultats.....	19
Conclusion.....	41
Annexes	42

Contexte et objectifs de l'étude

Contexte de l'étude

Depuis la fin de l'année 2002, l'Aremasse a entrepris une série de campagnes de mesures par station mobile sur son territoire. Cette étude a eu pour objectif le suivi de 6 émetteurs industriels de COV implantés dans sa zone de surveillance. Afin d'évaluer l'impact de ces sites sur la qualité de l'air, plusieurs périodes de mesures ont été réalisées pour chacun, de 2002 à 2006, à des périodes de l'année différentes, afin de mettre en évidence l'influence des conditions météorologiques sur les niveaux de polluants relevés.

Atmo - Nord-Pas-de-Calais a repris cette étude et en a assuré la continuité.

Les communes où se sont déroulées les campagnes sont présentées ci-dessous, avec les émetteurs ciblés :

Emetteur suivi	Commune d'implantation	Début de la campagne	Fin de la campagne
AIR ZERO, site exempt d'émetteur industriel	Le Cateau-Cambrésis	28/01/2005	14/03/2005
COFRADEC	Le Quesnoy	07/05/2003	02/07/2003
		16/02/2004	28/04/2004
MCA	Maubeuge	27/02/2003	06/05/2003
		28/10/2004	23/12/2004
		09/09/2005	21/10/2005
PPG-Industries	Estreux	02/10/2002	05/12/2002
	Saultain	05/12/2002	28/01/2003
		13/08/2004	08/10/2004
		17/05/2006	04/07/2006
RENAULT	Cuincy	13/10/2003	18/12/2003
		13/06/2005	28/07/2005
		21/02/2006	05/04/2006
SEVELNORD	Lieu-Saint-Amand	03/07/2003	14/10/2003
		14/03/2005	13/06/2005
	Avesnes-le-Sec	01/03/2006	28/03/2006
TOYOTA	Onnaing	18/12/2003	16/02/2004
		18/06/2004	13/08/2004
		05/04/2006	10/05/2006

Objectifs de l'étude

Cette campagne de mesure qui a lieu à Cuincy complète les campagnes qui se sont déroulées en 2003 et en 2004 dans cette commune. Les mêmes polluants vont être mesurés autour de l'usine RENAULT durant une saison différente de celles au cours desquelles les mesures ont été effectuées au cours des années précédentes.

La station mobile a été placée au même endroit que celui des campagnes antérieures, du 21 février 2006 au 05 avril 2006. On dispose des mesures des mêmes polluants, réalisées sur le même site, à proximité de l'usine RENAULT, à des saisons différentes.

Les objectifs de la campagne de mesure mobile sont les suivants :

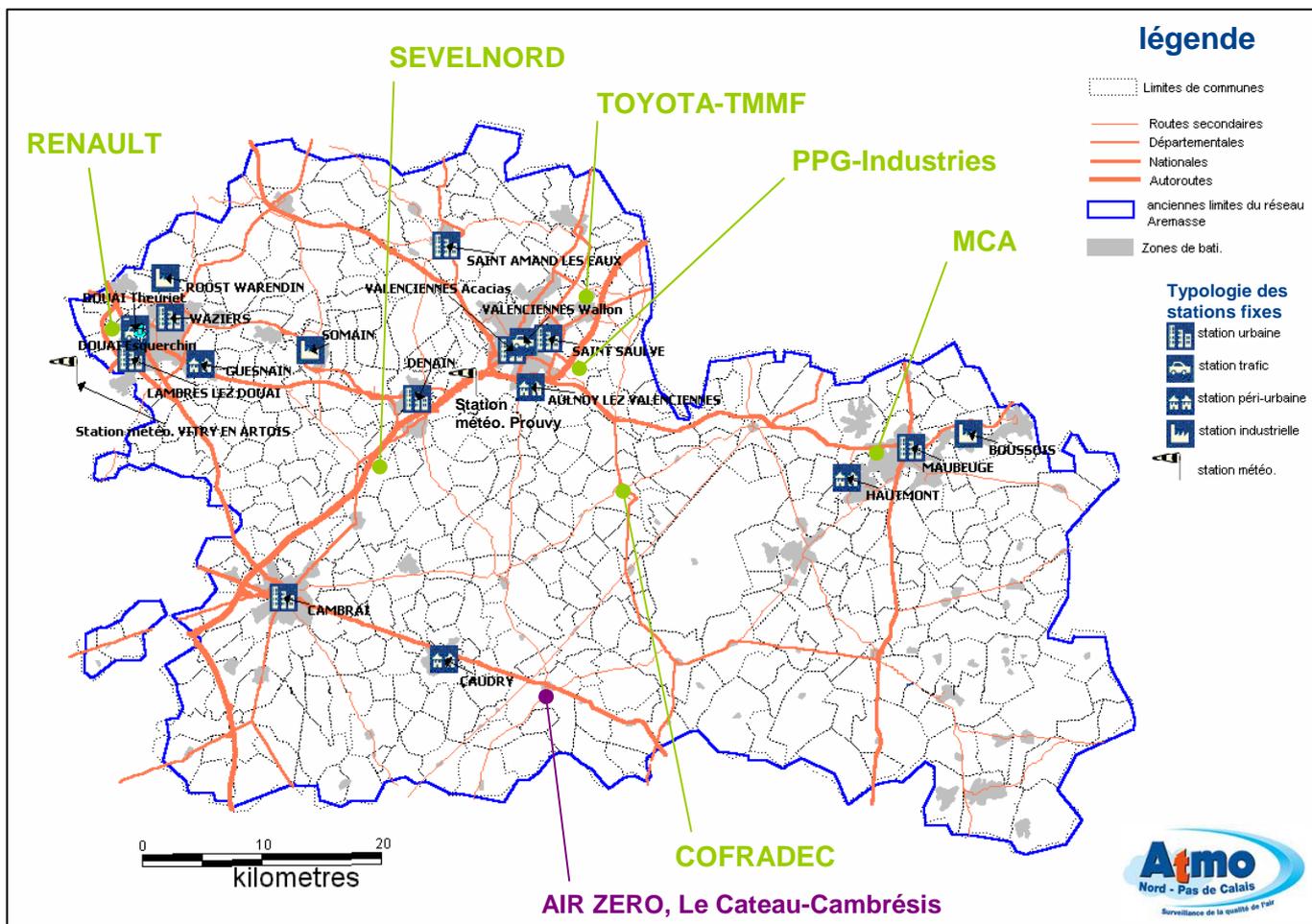
- assurer le suivi de la qualité de l'air sur la commune de Cuincy
- La station mobile est utilisée à Cuincy pour dresser un état des lieux sur cette commune et aussi pour compléter les informations recueillies par les stations fixes du réseau de mesure : la station fixe de Douai-Theuriet, la station fixe de Douai-Esquerchin, la station fixe de Guesnain.
- établir une comparaison avec les stations fixes du réseau

Il s'agit de déterminer le type de la qualité de l'air mesurée sur Cuincy à proximité de RENAULT en le comparant aux stations fixes proches déjà connues.

- évaluer l'impact sur la qualité de l'air des sources fixes potentielles

Pour cette campagne, le principal émetteur pressenti est l'usine RENAULT, recensée dans l'IRE de la DRIRE. Le but est d'évaluer l'influence de cette industrie sur la qualité de l'air de Cuincy.

Figure 1 : les émetteurs suivis et les stations de mesure d'Atmo – Nord – Pas-de-Calais



Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique

La commune de Cuincy se situe à l'ouest de Douai, dans le département du Nord (59).

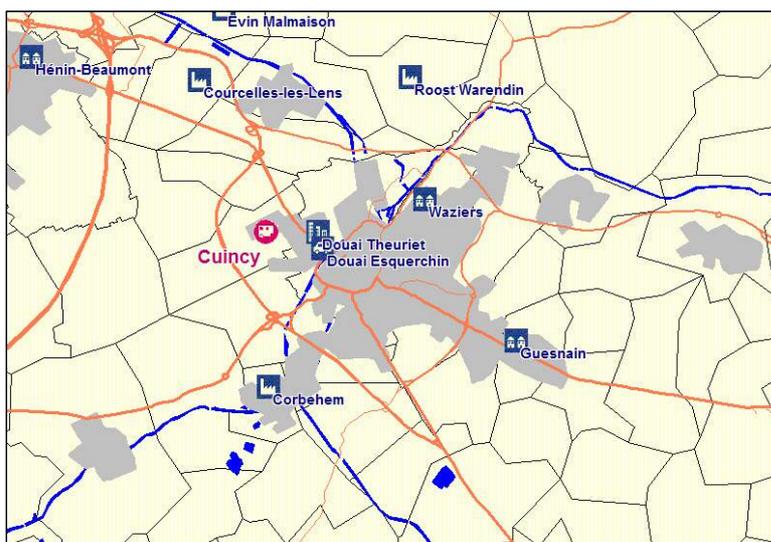


Figure 2 : Localisation du réseau Atmo – Nord-Pas-de-Calais

Les stations fixes les plus proches typologiquement et géographiquement de la commune sont :

- la station fixe de **Douai-Theuriet**,
- la station fixe de **Douai-Esquerchin**,
- la station fixe de **Guesnain**.

Lors de cette étude ce sont les mesures prises dans ces stations fixes qui serviront de comparatif aux mesures de la station mobile placée à Cuincy.

Les stations **Valenciennes-Wallon** et **Villeneuve D'Ascq** étant les seules à fournir des mesures de BTEX lors de la période de la campagne mobile, ce sont les données obtenues au niveau de ces stations fixes qui serviront de comparatif aux mesures de la station mobile placée à Cuincy.

Figure 3 : photographies du site de mesure

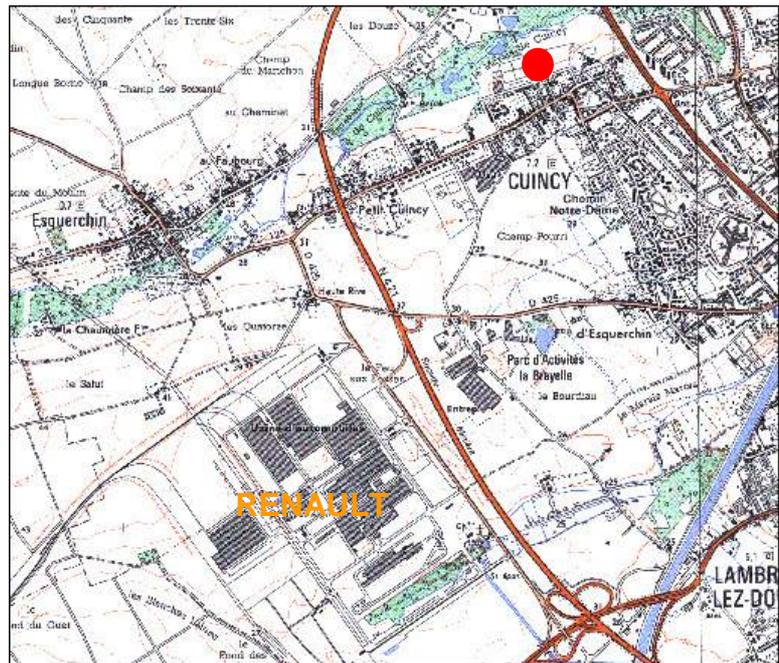


La commune de Cuincy compte **6847** habitants et présente une superficie de **7 km²**, ce qui correspond à une densité de population de **977 habitants par km²**. (données INSEE, recensement 1999). La station mobile a été installée dans la cour de la salle des sports de Cuincy, du 21 février 2006 au 05 avril 2006.

Figure 4 : localisation de la station mobile

légende de la carte

- station mobile
- RENAULT



Aux vues de la situation de la commune, il est possible de pressentir un profil de type **périurbain** pour les mesures effectuées à Cuincy.

Emissions connues

Il est important de connaître les émissions potentielles sur le secteur de Cuincy, celles-ci sont susceptibles d'influencer la qualité de l'air mesurée au cours de la campagne de mesure. Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

➤ Emissions du trafic routier

Deux grands axes routiers encadrent le site de mesure :

- la route nationale **N43** à l'est,
- l'autoroute **A21** au nord,
- la rocade **N421** à l'ouest.

Ceux-ci sont susceptibles d'influencer les mesures effectuées à Cuincy.

➤ Emissions industrielles

- A proximité de Cuincy

Etablissement	Commune	Type d'activités	code NAF	Rejets atmosphériques en 2005		
				NO _x (t/an)	COV (t/an)	Ps (t/an)
RENAULT	Cuincy	Construction automobile	341 Z	70	1288	
SOGIF-Groupe Air Liquide	Waziers	Conditionnement de gaz	602 L	0.06		
Nestlé France	Cuincy	Industrie agroalimentaire	155 A	11		
Arbel Fauvet Rail	Douai	Chaudronnerie industrielle	352 Z			0.04
Alleward Rejna Autosuspensions	Douai	Traitement de surface	343 Z	8	21	

Source : L'IRE en 2005, DRIRE Nord - Pas-de-Calais

- RENAULT :

Le principal émetteur de COV observable lors de la campagne mobile est l'usine **RENAULT**. Le secteur d'activité de cette entreprise est la **construction de véhicules automobiles**. Ce secteur est répertorié par l'**INSEE** sous le code **NAF 341 Z**.

RENAULT occupait le **2^{ème} rang régional** parmi les établissements à importants rejets de COV en 2005 en Nord – Pas-de-Calais (*L'IRE en 2005, DRIRE Nord – Pas-de-Calais*) avec **1288 tonnes émises** sur l'année.

- L'industrie automobile, caractéristiques et utilisation de solvants :

Sources :

Panorama de l'utilisation des solvants en France fin 2004,
(Cahier de notes documentaires 2230 – 199 – 05, INRS)

En France, les **industries de construction automobile** occupent la **16^{ème} position** parmi les plus **gros consommateurs** de solvants avec environ 2% de la consommation totale de solvants.

Les solvants sont de natures très diverses et leurs utilisations nombreuses. Ceux qui concernent les mesures effectuées par Atmo - Nord - Pas-de-Calais sont de nature **aromatique** : benzène, toluène, éthylbenzène et xylène. Les solvants aromatiques font partie des solvants **hydrocarbonés**. Ceux-ci comprennent les solvants pétroliers (non aromatiques) et les solvants aromatiques.

Les solvants hydrocarbonés comptent pour 31% de la consommation globale de solvants destinés à être utilisés tels quels en France. Parmi ces 31%, la part des solvants aromatiques est de 28%. Entre tous ces composés aromatiques consommés en France, les plus utilisés sont les xylènes (43%), le toluène (23%) et l'éthylbenzène (4%) - (figure 5).

Certains de ces solvants ne sont pas utilisés directement mais servent à fabriquer des préparations solvantées.

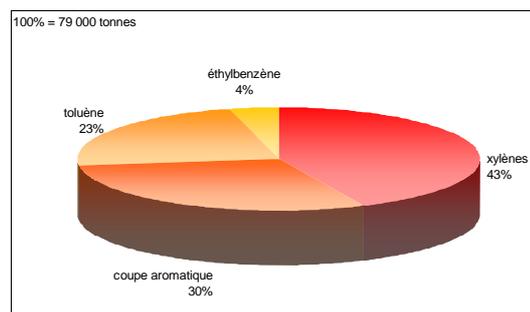


Figure 5 : répartition de la consommation globale de solvants aromatiques

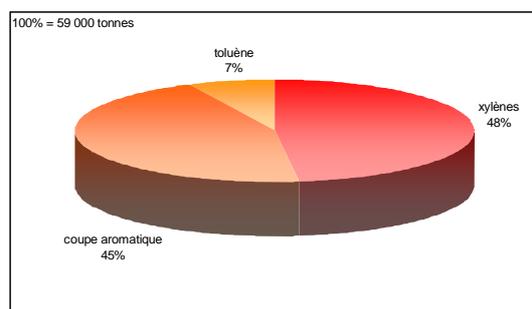


Figure 6 : répartition des solvants aromatiques utilisés pour la formulation de préparations solvantées

Les solvants aromatiques représentent environ 18% des solvants utilisés pour la formulation de ces préparations solvantées.

Environ la moitié de ces solvants aromatiques sont utilisés dans le secteur des peintures, vernis et encres (figure 6).

La coupe aromatique, qui constitue presque la moitié des solvants aromatiques intervenant dans les préparations, peut contenir du benzène et de l'éthylbenzène.

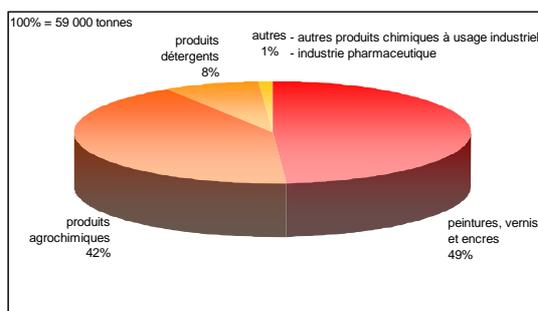


Figure 7 : consommation globale de solvants aromatiques par secteurs

Par ailleurs, le solvant le plus utilisé tel que dans le secteur de l'industrie automobile est le White Spirit, qui représente à lui seul 50% de la consommation totale en solvants. Celui-ci contient des hydrocarbures benzéniques incluant toluène, xylènes et éthylbenzène dans des concentrations qui peuvent atteindre 20% (source : Fiche Toxicologique 94, INRS). Les peintures en solvant aromatique représentent plus des $\frac{3}{4}$ des préparations solvantées (80%) utilisées dans ce secteur, le reste étant des produits de nettoyage.

Le secteur des peintures, vernis et encres est le plus gros consommateur de solvants aromatiques, il rassemble à lui seul 49% des aromatiques consommés en France.

Parmi les aromatiques, les xylènes, le toluène et l'éthylbenzène sont les plus consommés (figure 5). Le secteur des peintures, vernis et encres est l'un des principaux utilisateurs de xylènes (figure 8).

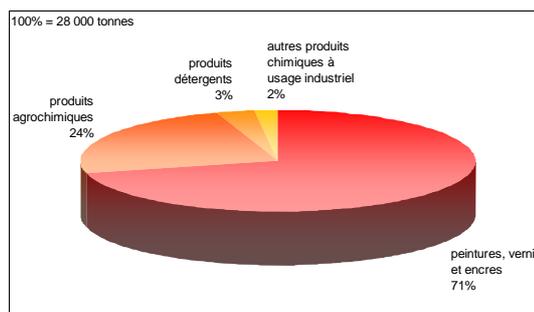


Figure 8 : répartition de la consommation de xylène par secteur

Les données recueillies suggèrent que RENAULT pourrait exercer une influence sur les niveaux en BTEX mesurés sur le site de Quincy et tout particulièrement en xylène, composé le plus fréquemment utilisé dans le domaine des peintures automobiles. Cependant, l'éthylbenzène ainsi que le benzène et le toluène en moindre quantité pourraient faire partie aussi des solvants utilisés par cette industrie référencée dans le secteur de la construction automobile.

Emissions domestiques

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions des chauffages domestiques sur la commune de Quincy (estimation 1999).

	COV (t/an)	NO _x (t/an)	Ps (t/an)
Emissions	12	7	12

La station mobile a été placée à proximité du centre de la ville de Quincy et les mesures ont pu être influencées par les activités urbaines de la commune.

Technique utilisée

La station mobile permet de surveiller la qualité de l'air dans les zones non couvertes par des stations fixes. Elle est équipée d'analyseurs automatiques, chaque analyseur permet de mesurer un polluant. Du matériel de mesures des paramètres météorologiques complète le dispositif : force et direction des vents, température, hygrométrie. Au niveau des stations fixes, les analyseurs sont identiques mais certaines ne possèdent pas de stations météorologiques.



Figure 9 : la station mobile

Figure 10 : les analyseurs

polluants mesurés

BTEX
poussières en suspension
oxydes d'azote (NO_x)

mesures
complémentaires
données météorologiques



Figure 11 : liste des mesures réalisées par les stations du réseau Atmo – Nord-Pas-de-Calais

site d'implantation	typologie de la station	SO ₂	NO _x	O ₃	CO	PM 10	PM 2,5	BTEX	Météo.
station mobile	mobile		×			×		×	×
Douai-Esquerchin	trafic		×		×	×	×		
Douai-Theuriet	urbain	×	×	×		×			
Guesnain	périurbain		×	×					
Valenciennes-Wallon	trafic		×		×	×	×	×	
Villeneuve d'Ascq	périurbain		×	×				×	

Polluants surveillés

Les paragraphes suivants présentent succinctement les principales caractéristiques des polluants surveillés. Pour plus de détail se référer aux annexes.

Les oxydes d'azote (NO_x)

caractéristiques des oxydes d'azote

Les oxydes d'azote sont issus de l'oxydation d'une partie du diazote de l'air ou de l'azote présent dans certains combustibles, lors des **combustions** à haute température.

origine et émissions des oxydes d'azote

Ils sont émis en grande quantité par de nombreux **processus biologiques** (orages, éruptions volcaniques, actions bactériennes). Cependant, la pollution par les oxydes d'azote due aux activités humaines se concentre dans les **zones urbaines**, où il est essentiellement émis par le transport **et les sites industriels**. Le monoxyde d'azote représente l'essentiel des émissions et le dioxyde d'azote provient de son oxydation.

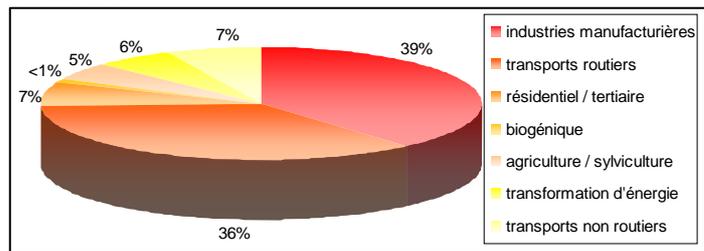


Figure 12 : répartition des émissions d'oxyde d'azote dans le Nord - Pas-de-Calais

Source Atmo - Nord - Pas-de-Calais / EMD

oxydes d'azote, indicateurs de proximité automobile

Près des axes routiers, la concentration en monoxyde d'azote est plus importante car son oxydation en dioxyde d'azote n'est pas instantanée. A l'inverse, sur des sites urbains éloignés des axes routiers, c'est la pollution par dioxyde d'azote qui est la plus forte.

Les oxydes d'azote sont des **indicateurs classiques du trafic automobile**. La répartition spatiale de leurs émissions fait d'ailleurs ressortir les grands axes routiers traversant le territoire ainsi que les centres urbains et industriels.

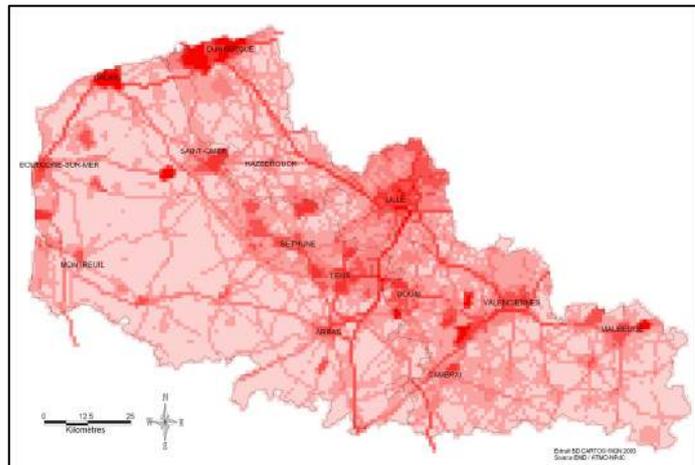


Figure 13 : les émissions d'oxydes d'azote dans le Nord - Pas-de-Calais

effets des oxydes d'azote

sur la santé :

Pour ses concentrations dans l'atmosphère, le monoxyde d'azote n'est pas nocif. Il est quatre fois moins toxique que le dioxyde d'azote, qui est irritant pour l'appareil respiratoire.

sur l'environnement :

Le monoxyde d'azote, en s'oxydant en dioxyde d'azote, joue un rôle important dans la formation du **smog photo-oxydant** et dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère. Les oxydes d'azote interviennent dans le cycle de **destruction de l'ozone** au niveau de la haute atmosphère et participent à l'effet de serre.

sur la végétation et les matériaux :

De nombreuses plantes (pommiers, poiriers, bouleau, orge, salades...) sont sensibles aux hausses des teneurs en dioxyde d'azote. Par ailleurs, les oxydes d'azote, en participant à la pollution acide, interviennent dans la **corrosion et l'altération des matériaux**.

Les poussières en suspension (Ps)

caractéristiques des poussières

Leur taille et leur composition sont très variables. Elles sont souvent associées à d'autres polluants tels que le dioxyde de soufre, les HAP... Les poussières mesurées lors de cette étude sont les **PM10**, qui sont les poussières de taille inférieure à 10 µm.

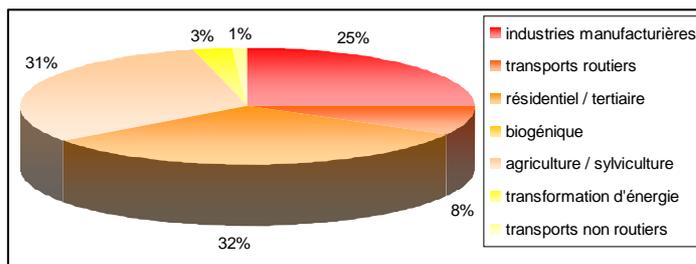
origine et émissions des poussières

A l'échelle mondiale, les particules en suspension ont une origine naturelle : embruns océaniques, éruptions volcaniques, érosion des sols...

Toutefois les activités humaines génèrent des quantités importantes de particules en suspension. Il s'agit principalement de :

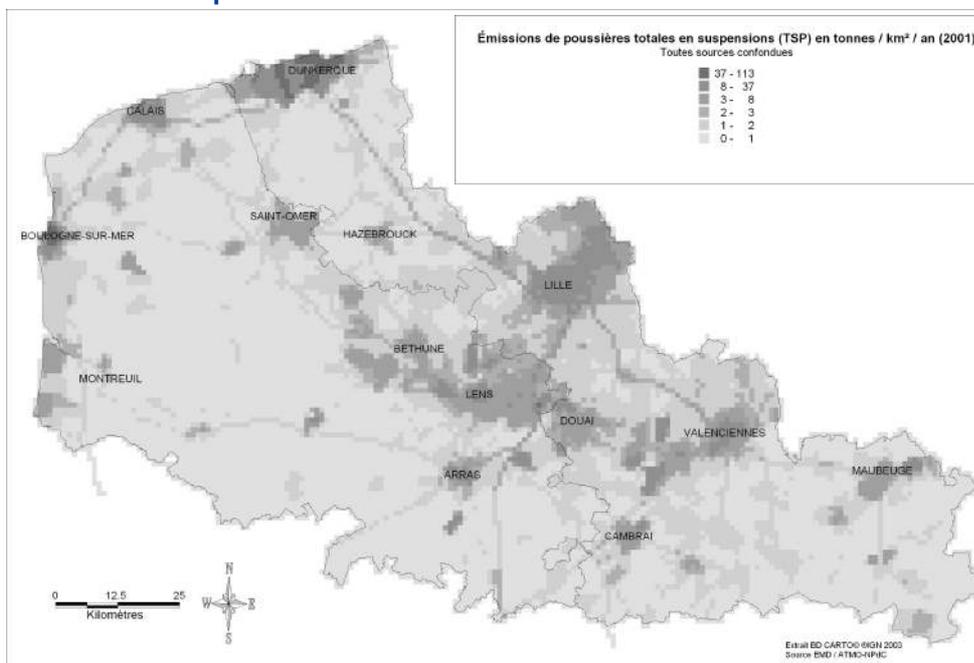
- la **combustion** de matières fossiles et de déchets (installations de chauffage, centrales électriques, usine d'incinération de déchets...)
- le **transport** automobile (gaz d'échappement, usure, frottement...)
- les **activités industrielles** (sidérurgie, ...).

Figure 14 : répartition des émissions de poussières dans le Nord - Pas-de-Calais



Source : Atmo - Nord - Pas-de-Calais / EMD

Figure 15 : les émissions de poussières dans le Nord - Pas-de-Calais



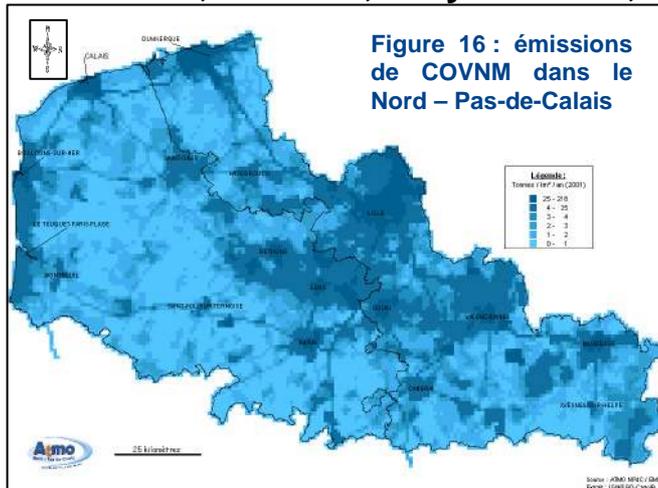
effets des poussières

Plus les poussières sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les poumons, où elles peuvent altérer la fonction respiratoire.

Les atteintes sur l'environnement se manifestent principalement par les salissures sur les bâtiments.

Les BTEX

Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylènes



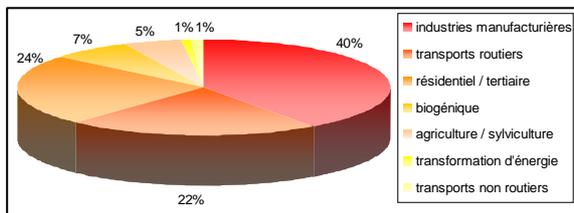
caractéristiques des BTEX

Le benzène et ses homologues supérieurs, regroupés sous l'acronyme **BTEX**, sont des **HAM** (Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques). Ils font partie de la famille des **COV** (ou COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques). Ce sont des molécules aromatiques et cycliques dont la **volatilité** et la tension de vapeur sont suffisamment élevées pour être majoritairement sous leur forme gazeuse dans l'atmosphère.

origine et émissions

Le Nord – Pas-de-Calais est la **16^{ème} région** de France émettrice de COV (*source CITEPA – 2000*). La carte ci-contre montre la contribution du trafic routier. Ces émissions sont aussi associées aux plus grosses agglomérations urbaines. Le **trafic routier** et le secteur **résidentiel** sont responsables à eux deux de près de la moitié des émissions de COV dans la région. La contribution la plus importante est celle de **l'industrie**. Il existe aussi une contribution naturelle non négligeable des **forêts** et **prairies**, sans danger direct mais qui participe toutefois à la formation de l'ozone. Ce sont des apports importants mais répartis sur toute la région.

Figure 17 : répartition des émissions de COVNM dans le Nord – Pas-de-Calais



source Atmo - Nord – Pas-de-Calais / EMD

effets des BTEX

Les types de pollution attribués aux émissions de BTEX se révèlent multiples : ils influent **directement** sur l'environnement mais également de manière indirecte, en générant une pollution « **secondaire** », détaillée ci-dessous dans « effets sur l'environnement ».

sur la santé :

Les effets **aigus** communs aux BTEX se caractérisent par :

- une irritation des voies **respiratoires** et des **yeux**
- une atteinte du **système nerveux** s'accompagnant de céphalées, vertiges, nausées, troubles de la mémoire
- des **dermatoses d'irritation** dues à leur action sur les lipides de la peau.

Ces troubles sont, en général, réversibles dans les heures suivant l'arrêt de l'exposition. Les BTEX présentent par ailleurs une grande toxicité **chronique**. Une exposition faible mais régulière à ces substances porte atteinte au système nerveux et conduit au **POS**, « psychosyndrome organique aux solvants », qui se manifeste par une fatigue, des troubles du sommeil, des difficultés de concentration, des tendances dépressives, une altération des fonctions cognitives et une diminution de la dextérité manuelle. Les premières phases du POS sont réversibles. En ce qui concerne l'éthylbenzène, le toluène et les xylènes, aucune étude n'a permis de leur attribuer des liens avec l'apparition de cancers ou leucémies. Par contre, le benzène, qui présente une grande toxicité pour les cellules sanguines et la moelle osseuse, provoque le « **benzolisme** », qui porte atteinte aux globules blancs, rouges et aux plaquettes. Il est lié à la survenue de **cancers** du sang et peut induire des altérations génétiques.

sur l'environnement :

On accorde aux BTEX, en tant que COV, une large participation dans la **pollution photochimique**. Leur vaporisation dans l'atmosphère contribue à la production d'ozone (polluant secondaire) dans la troposphère par réaction oxydante, augmentant ainsi les risques pour les personnes asthmatiques ou souffrant d'insuffisance respiratoire.

Les métaux lourds

Les métaux lourds proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se trouvent généralement au niveau des particules.

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques. A court et/ou à long terme, ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires...

Il n'existe pas, pour le moment, de mesures en continu et automatique des métaux dans les particules. La mesure globale de l'élément est donc effectuée en 2 étapes, le prélèvement sur le terrain de poussières de diamètre inférieur à 10 µm sur un filtre en fibre de quartz, suivi de l'analyse en laboratoire, par spectrométrie d'absorption four.

Repères réglementaires

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses réglementations et recommandations.

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 suivant regroupe les différents seuils recommandés (valeurs à ne pas dépasser) 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 1h	Sur 8h	Sur 24h	Sur la semaine	Sur l'année
Poussières PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	25	-	10
Poussières PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	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 en air ambiant

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.

L'**objectif de qualité** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée.

La **valeur limite** est un 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 pour l'environnement.

(Source : Article L. 221-1 du Code de l'Environnement)

● 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 µg/m ³ (objectif de qualité)	125 µg/m ³ (- de 3 jours/an ou Percentile 99.2)	350 µg/m ³ (- de 24 heures/an ou Percentile 99.7))	-
dioxyde d'azote (NO ₂)	48 µg/m ³ (valeur limite) 40 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	200 µg/m ³ (- de 175 heures/an ou Percentile 98) 240 µg/m ³ (- de 18 heures/an ou Percentile 99.8)	-
poussières (PM10)	40 µg/m ³ (valeur limite) 30 µg/m ³ (objectif de qualité)	50 µg/m ³ (- de 35 jours/an ou Percentile 90.4)	-	-
monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m ³

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 9 µg/m ³ (valeur limite) 2 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	-	-
plomb (Pb)	0,9 µg/m ³ (valeur limite) 0,25 µg/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			

Résultats de mesures

Contexte météorologique

Toutes les données détaillées pour l'interprétation des données de la campagne sont déclinées en annexes en grand format.

Pour l'exploitation d'une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est important de mettre en parallèle les données météorologiques avec les mesures effectuées sur les polluants.

En effet, le contexte météorologique présente une influence non seulement sur la dispersion des polluants (force des vents, couche nuageuse haute ou basse, pluie ou temps sec...) mais aussi sur l'importance de certains rejets, par exemple, l'intensité des chauffages domestiques en fonction de la saison et de la température extérieure.

Température °C	Moyenne : Minimum : Maximum :	3,1 °C -5,6 °C 14,7 °C
Pression atmosphérique hPa	Moyenne :	1007 hPa
Vent m/s	Vitesse moyenne : Minimum : Maximum :	2,3 m/s 0,0 m/s 7,8 m/s
Humidité relative %	Moyenne :	79 %

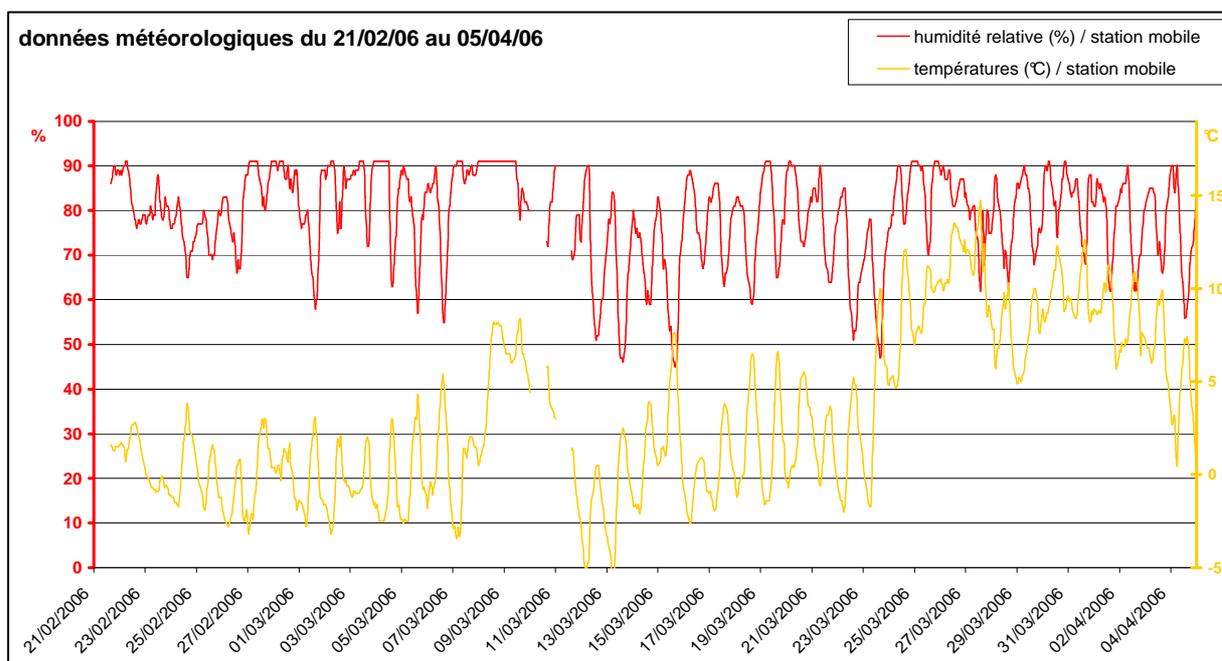


Figure 18 : évolution des températures et du taux d'humidité au cours de la campagne

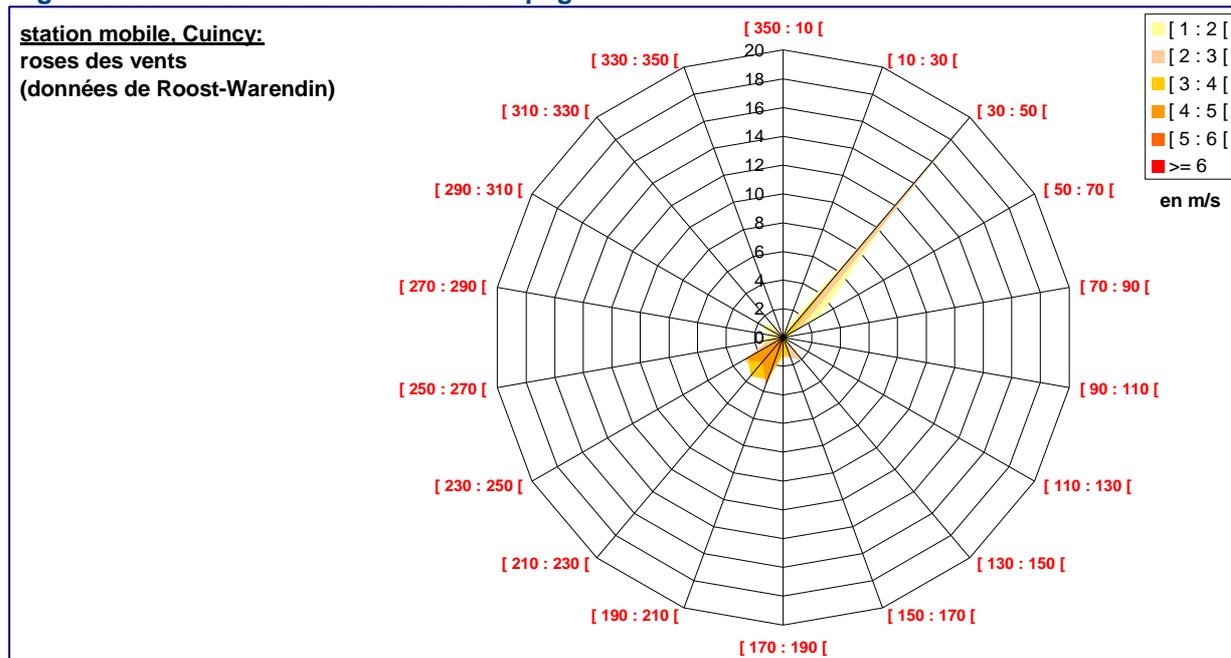
La campagne s'est déroulée entre le 21 février et le 05 avril, période de transition entre l'hiver et le printemps. La campagne a été marquée au début par des températures hivernales plus faibles, qui sont régulièrement passées au-dessous de 0°C, jusqu'au 23 mars environ, avec un

passage entre le 7 et le 11 mars où les températures ont augmenté. Celles-ci ont ensuite progressivement augmenté dès la fin du mois de mars et jusqu'à la fin de la campagne.

Les périodes de beau temps observées au cours de l'étude ont eu lieu les 24 et 25 février, le 1^{er} mars, entre le 12 et le 17 mars. Les périodes de pluies ont été repérées le 28 février, entre le 5 et le 11 mars, entre le 24 mars et le 3 avril.

Au cours de la période d'étude, les pressions ont été relativement faibles avec une augmentation les 24 et 25 février, le 1^{er} mars et les valeurs de pressions relevées entre le 12 et le 17 mars sont passées au dessus de 1015 hPa.

Figure 19 : rose des vents durant la campagne



La station mobile ayant été implantée au nord-est du site industriel suivi, une partie des mesures a bien été effectuée sous les vents de l'usine : la rose des vents de la campagne indique des vents en provenance d'un large secteur sud-ouest. Des vents sont visibles : de sud-est, de nord-est et de nord-ouest.

Enfin, l'indice Atmo de l'agglomération de Douai a été, pour plus de la moitié de la durée de la campagne, de 4 sur l'agglomération de Douai, révélant un niveau de qualité de l'air « bon ».

Exploitation des résultats

La campagne de mesures s'est déroulée du 21/02/2006 à 14h00 au 05/04/2006 à 10h00. Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures TU.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
PS	Cuincy (mobile)	96,5 %	17 µg/m ³	83 µg/m ³	36 µg/m ³
NO ₂	Cuincy (mobile)	94,5 %	22 µg/m ³	65 µg/m ³	45 µg/m ³
NO	Cuincy (mobile)	94,5 %	2 µg/m ³	79 µg/m ³	21 µg/m ³
benzène	Cuincy (mobile)	89,9 %	0,8 µg/m ³	29,5 µg/m ³	2,8 µg/m ³
toluène		89,9 %	1,1 µg/m ³	61,6 µg/m ³	4,9 µg/m ³
éthylbenzène		89,9 %	0,4 µg/m ³	47,6 µg/m ³	3,3 µg/m ³
(m+p)-xylène		89,9 %	0,9 µg/m ³	91,2 µg/m ³	6,0 µg/m ³
o-xylène		89,9 %	0,5 µg/m ³	51,4 µg/m ³	2,6 µg/m ³

Taux de fonctionnement : il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures pour la période de mesures.

Situation des concentrations de la station mobile par rapport aux stations fixes du réseau de mesure

La commune de Douai est suivie en deux points par des stations fixes : la station de Douai-Theuriet (de type urbain) et la station de Douai-Esquerchin (de type trafic). Les mesures en poussières et oxydes d'azote vont servir de comparatif aux résultats de la station mobile.

Les résultats en BTEX vont eux être confrontés aux données des stations de Valenciennes-Wallon et Villeneuve D'Ascq. Les courbes des polluants mesurés, présentées ci-après, sont déclinées en annexes en grand format.

Les oxydes d'azote (NOx)

C'est le dioxyde d'azote qui est réglementé parmi les oxydes d'azote mesurés :

seuil d'information : 200 µg/m ³ (en moyenne horaire)
seuil d'alerte : 400 µg/m ³ (en moyenne horaire)
valeur limite pour la protection de la santé humaine : 48 µg/m ³ (en moyenne annuelle)
objectif de qualité : 40 µg/m ³ (en moyenne annuelle)

- Moyennes durant la campagne de mesures

<u>dioxyde d'azote</u>		
Site	Concentration moyenne	Valeur horaire maximale
Cuincy (mobile)	22 µg/m ³	65 µg/m ³ , le 04/03/06 à 21h00
Douai-Theuriet	23 µg/m ³	108 µg/m ³ , le 14/03/06 à 21h00
Douai-Esquerchin	36 µg/m ³	118 µg/m ³ , le 27/02/06 à 18h00

<u>monoxyde d'azote</u>		
Site	Concentration moyenne	Valeur horaire maximale
Cuincy (mobile)	2 µg/m ³	79 µg/m ³ , le 07/03/06 à 8h00
Douai-Theuriet	1 µg/m ³	129 µg/m ³ , le 07/03/06 à 7h00
Douai-Esquerchin	15 µg/m ³	233 µg/m ³ , le 07/03/06 à 7h00

Les teneurs moyennes en oxydes d'azote mesurées au niveau de Cuincy sont très proches des niveaux moyens de la station urbaine de Douai-Theuriet, avec des maxima horaires qui restent cependant inférieurs sur le site d'implantation de la station mobile.

Les niveaux observés en dioxyde d'azote n'indiquent pas de dépassement des seuils d'alerte ou d'information au cours de la campagne à Cuincy. De plus, la moyenne de la campagne, en dioxyde d'azote, est assez faible pour supposer que la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine ne serait pas franchie sur ce site au cours d'une année entière.

- Evolution des moyennes horaires

L'évolution horaire des teneurs en dioxyde d'azote ne révèle pas à Cuincy de comportement différent de celui observé sur les stations fixes du réseau Atmo. Ceci indique qu'il n'y a pas d'influence visible de source fixe sur le site de Cuincy au cours de l'étude.

Par ailleurs, le niveau de pollution en dioxyde d'azote visualisé par la moyenne ci-dessus est confirmé : le niveau en dioxyde d'azote reste inférieur sur le graphe suivant à ceux de Douai-Theuriet et Douai-Esquerchin qui sont respectivement des stations de type urbain et de proximité automobile.

Les teneurs en dioxyde d'azote les plus élevées sont relevées au cours des périodes de beau temps, au cours desquelles les conditions météorologiques ont été favorables à l'accumulation des polluants dans l'atmosphère. A l'inverse, au cours des périodes de pluies, on observe une chute des teneurs en dioxyde d'azote, due à la contribution des conditions météorologiques qui ont favorisé la dispersion des polluants dans l'atmosphère.

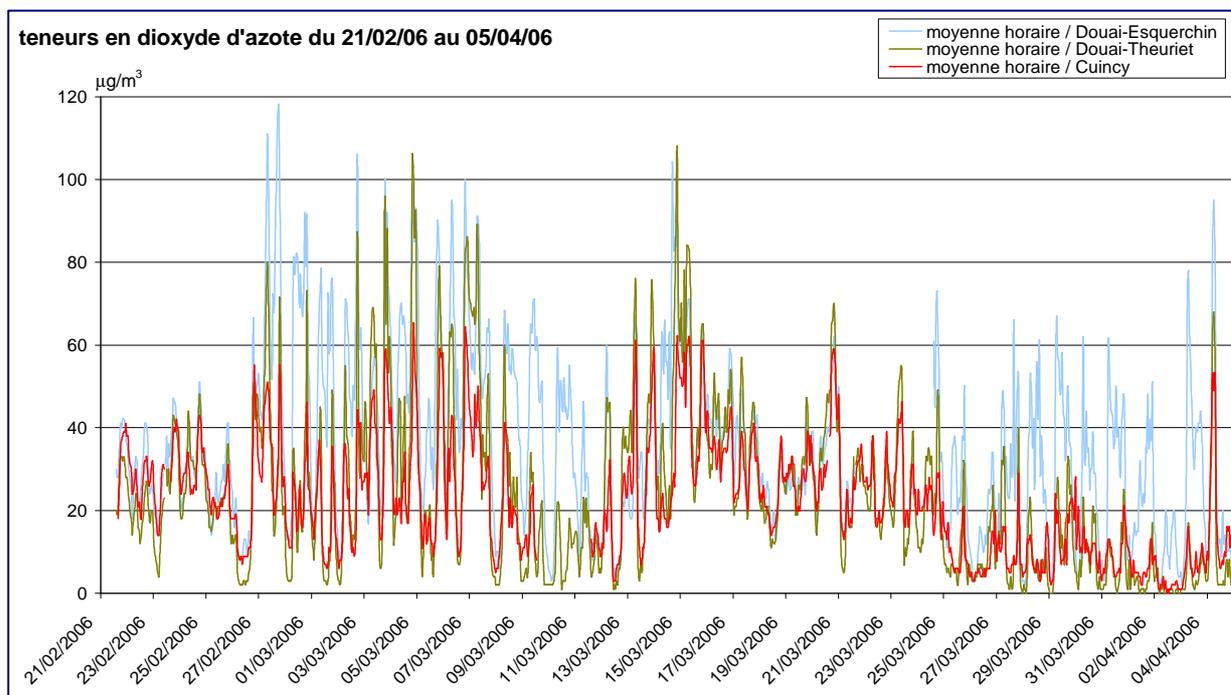
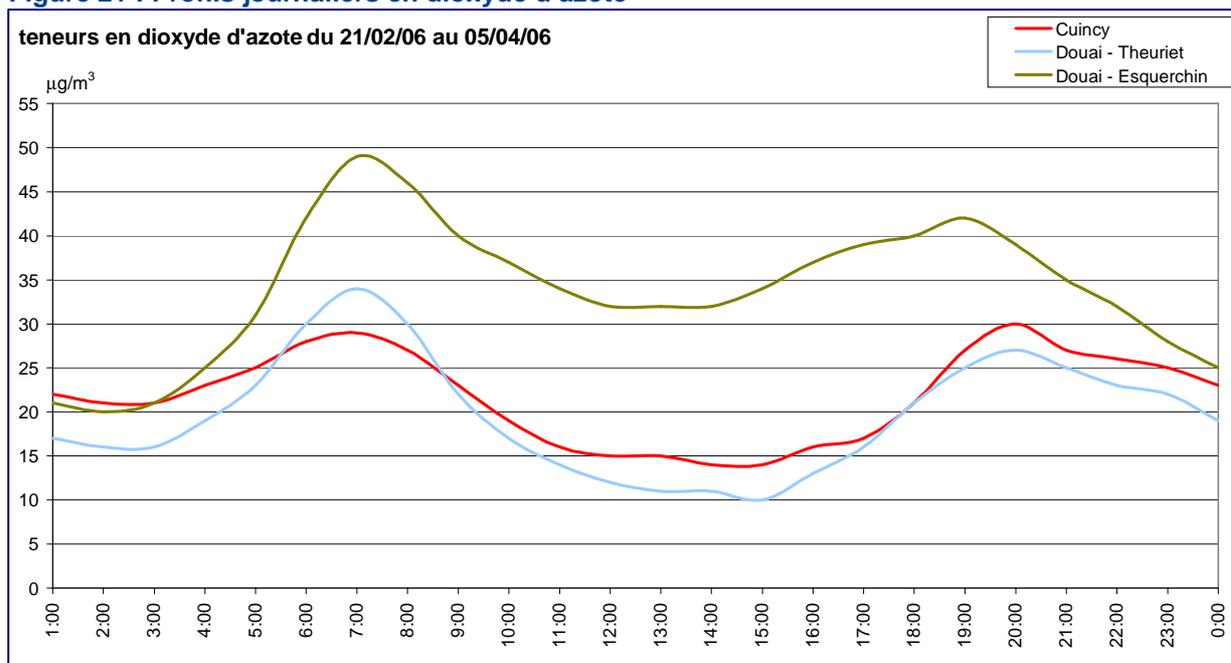


Figure 20 : Evolution des moyennes horaires en dioxyde d'azote

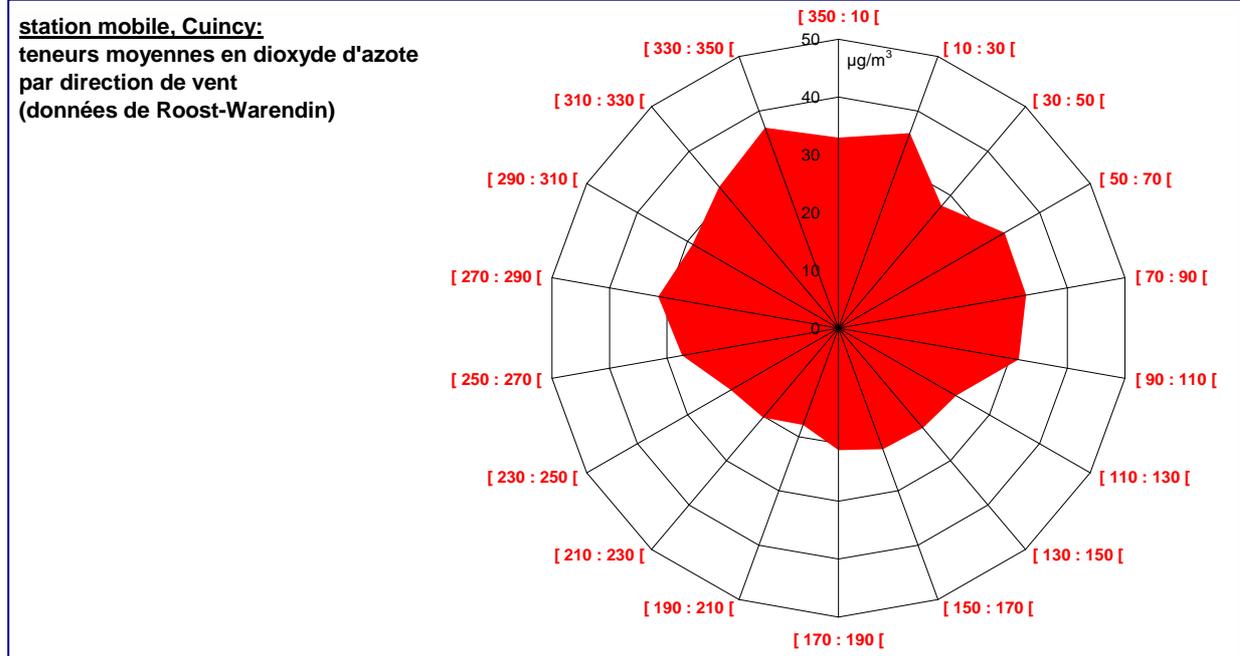
Le profil journalier en dioxyde d'azote obtenu sur le site de Cuincy, révèle deux hausses en début et en fin de journée. Cette évolution est à mettre en relation avec l'augmentation des émissions automobiles en période d'heures de pointe.

Figure 21 : Profils journaliers en dioxyde d'azote



La principale source en dioxyde d'azote mise en évidence ici est le trafic routier. Cette observation est confirmée par le profil de la rose de pollution ci-dessous. La forme obtenue est très diffuse, elle est typique d'une pollution diffuse principalement d'origine routière. Un apport de nord-nord-ouest se détache, il pourrait être lié à l'échangeur N43-rocade minière-A21, situé dans cette direction.

Figure 22 : Rose de pollution en dioxyde d'azote



Concernant le monoxyde d'azote, les valeurs mesurées à Cuincy sont très faibles. Le tracé de leur évolution horaire indique un niveau très bas, dont les variations se font dans le même sens que sur les stations fixes et de la même façon que pour le dioxyde d'azote. Le profil journalier est marqué par deux hausses, visibles au cours des heures de pointe, comme ce qui a été observé au niveau du dioxyde d'azote.

Finalement, les teneurs en oxydes d'azote mesurées à Cuincy connaissent une influence principalement automobile. Aucun émetteur fixe en ce polluant n'est mis en évidence au cours de la campagne menée à Cuincy.

Figure 23 : Evolution des moyennes horaires en monoxyde d'azote

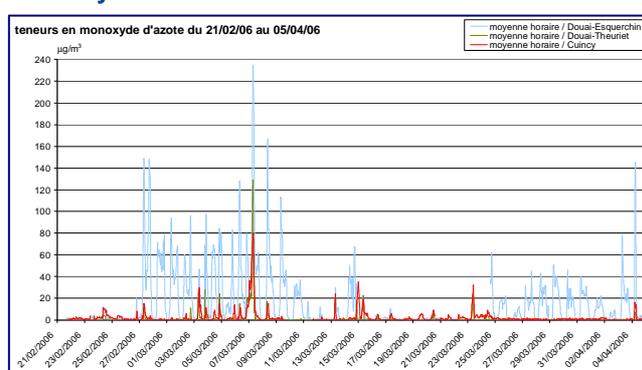
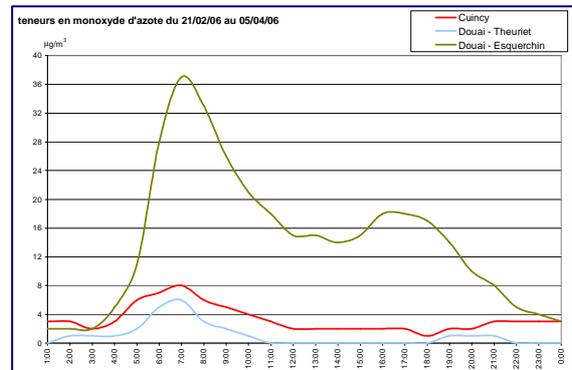


Figure 24 : Profils journaliers en monoxyde d'azote



Les poussières en suspension (PS)

valeur limite pour la protection de la santé humaine :
55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (35 jours de dépassement maximum par an)
40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (en moyenne annuelle)
objectif de qualité :
30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (en moyenne annuelle)

- Moyennes durant la campagne de mesures

<u>poussières</u>			
Site	Concentration moyenne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
Cuincy (mobile)	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, le 13/03/06 à 9h00	36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, le 19/03/06
Douai-Theuriet	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, le 14/03/06 à 19h00	45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, le 19/03/06
Douai-Esquerchin	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	146 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, le 31/03/06 à 15h00	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, le 03/04/06

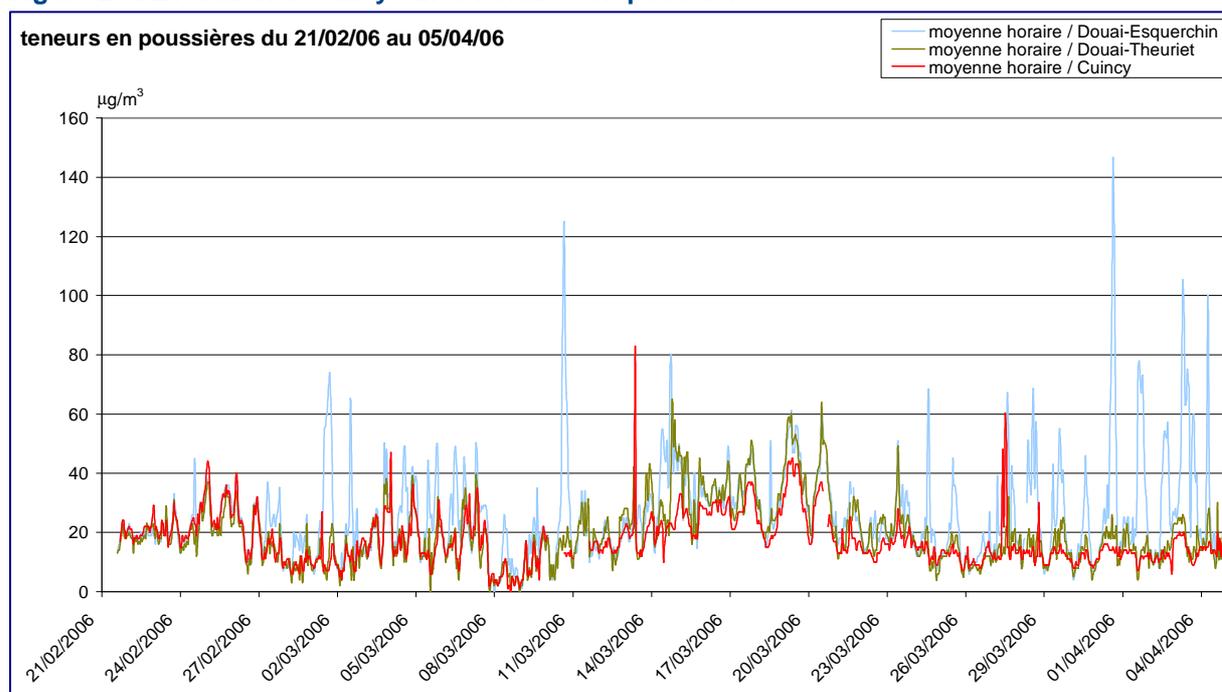
Les niveaux en poussières mesurés à Cuincy sont inférieurs à ceux des stations fixes de Douai. Ils se rapprochent toutefois du niveau urbain de Douai-Theuriet, sans l'atteindre.

Les mesures effectuées au cours de la campagne indiquent qu'il n'y a pas eu de franchissement de la valeur limite journalière pour la protection de la santé humaine à Cuincy. C'est le cas aussi sur les stations de Douai.

Par ailleurs, les niveaux en poussières mesurés à Cuincy sont assez faibles pour supposer que la valeur annuelle limite pour la protection de la santé humaine ne serait pas franchie sur une année entière sur ce site.

- Evolution des moyennes horaires

Figure 25 : Evolution des moyennes horaires en poussières



L'évolution des moyennes horaires en poussière à Cuincy est similaire à celle des moyennes horaires en dioxyde d'azote sur ce même site. Ceci indique la même influence des conditions météorologiques sur les teneurs en dioxyde d'azote et en poussières.

De plus, les teneurs en poussières suivent les mêmes variations sur chacune des stations étudiées ici. Aucune influence supplémentaire s'exerçant sur les niveaux en poussières à Cuincy n'est donc mise en évidence.

Globalement, le niveau de pollution en poussières déterminé à Cuincy reste légèrement inférieur à celui de la station urbaine de Douai.

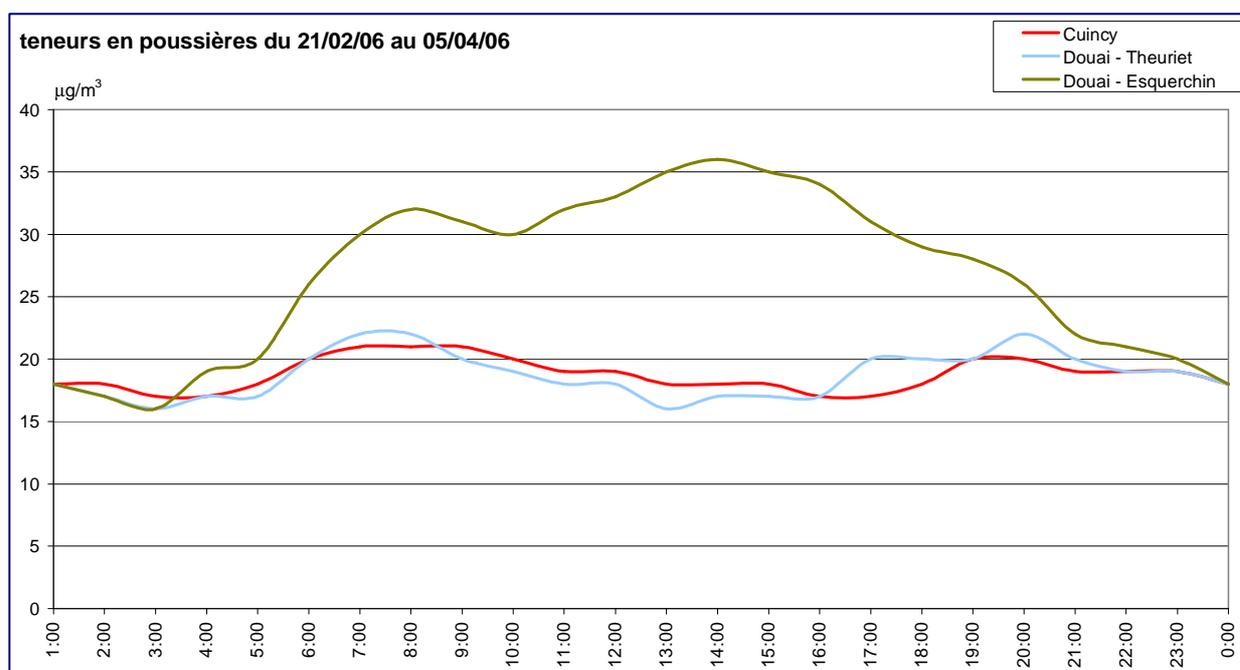


Figure 26 : Profils journaliers en poussières

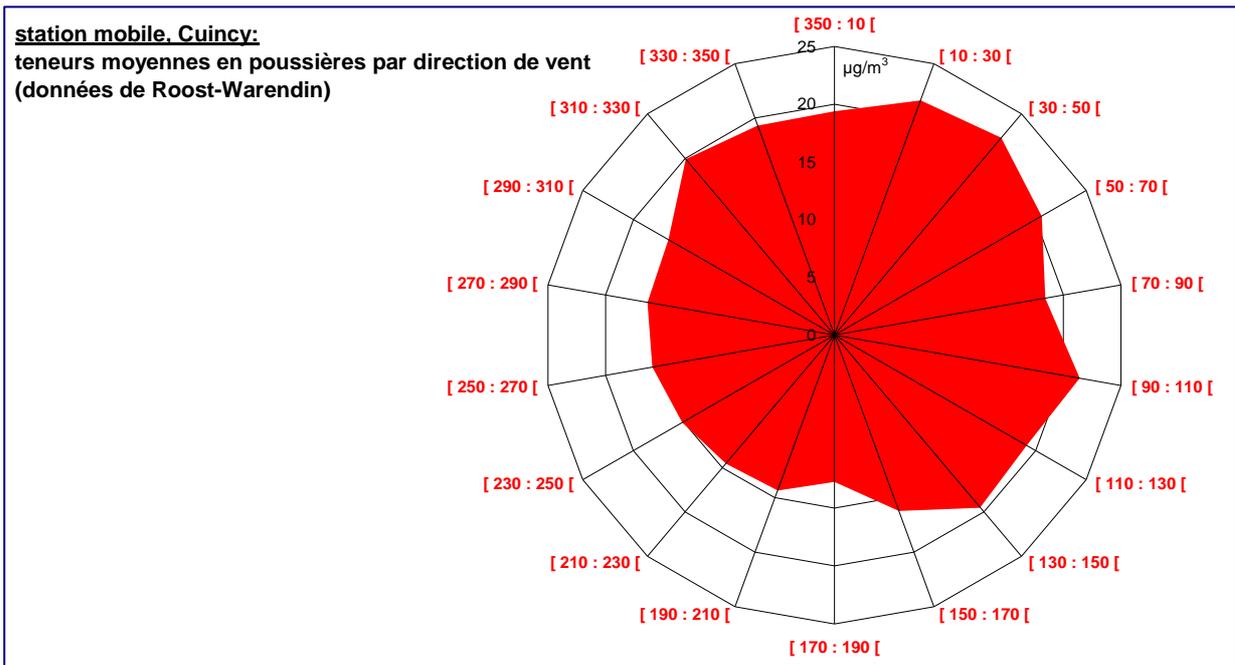
Le profil journalier en poussières observé à Cuincy présente des teneurs marquées par deux légères hausses, le matin et le soir. Ceci révèle la source principale en poussières observable à Cuincy : le trafic routier.

Comme pour les oxydes d'azote, les profils journaliers en poussières mesurés à Cuincy sont influencés par les émissions automobiles. La hausse de mi-journée apparaît néanmoins peu marquée à Cuincy et les teneurs moyennes restent les plus faibles pendant la nuit.

Cette observation est confirmée par la forme de la rose de pollution en poussières présentée ci-dessous. Elle présente un profil révélateur d'une pollution diffuse, principalement d'origine routière.

Cette forme est proche de ce qui a été observé pour le dioxyde d'azote. D'après la rose des pollutions, l'apport en poussières est un peu plus marqué sur le secteur est, ce qui semble montrer l'influence de l'agglomération de Douai.

Figure 27 : Rose de pollution en poussières



Les BTEX

Seul le benzène est réglementé parmi les BTEX :

objectif de qualité :

.....2 µg/m³ (en moyenne annuelle)

valeur limite pour la protection de la santé humaine :

.....9 µg/m³ (en moyenne annuelle)

- *Moyennes durant la campagne de mesures*

<u>benzène</u>		
Site	Concentration moyenne	Valeur horaire maximale
Cuincy (mobile)	0,8 µg/m ³	29,5 µg/m ³ , le 17/03/06 à 16h00
Villeneuve D'Ascq	1,0 µg/m ³	3,5 µg/m ³ , le 14/03/06 à 23h00
Valenciennes-Wallon	1,7 µg/m ³	9,1 µg/m ³ , le 14/03/06 à 8h00

Le niveau moyen en benzène mesuré à Cuincy est inférieur à celui des stations de Villeneuve D'Ascq et de Valenciennes-Wallon. C'est cependant à Cuincy qu'est relevée la valeur horaire maximale la plus élevée parmi les stations étudiées.

<u>toluène</u>		
Site	Concentration moyenne	Valeur horaire maximale
Cuincy (mobile)	1.1 µg/m ³	61.6 µg/m ³ , le 09/03/06 à 7h00
Villeneuve D'Ascq	1.8 µg/m ³	32.8 µg/m ³ , le 06/03/06 à 4h00
Valenciennes-Wallon	6.4 µg/m ³	40.4 µg/m ³ , le 14/03/06 à 8h00

Les mêmes observations que pour le benzène peuvent être faites pour les mesures en toluène. Le niveau observé à Cuincy est inférieur à ceux des stations fixes, mais le maximum horaire le plus élevé est relevé à Cuincy.

<u>éthylbenzène</u>		
Site	Concentration moyenne	Valeur horaire maximale
Cuincy (mobile)	0,4 µg/m ³	47,6 µg/m ³ , le 08/03/06 à 4h00
Villeneuve D'Ascq	0,2 µg/m ³	2,6 µg/m ³ , le 24/03/06 à 18h00
Valenciennes-Wallon	0,9 µg/m ³	7,1 µg/m ³ , le 14/03/06 à 8h00

<u>(m+p)-xylène</u>		
Site	Concentration moyenne	Valeur horaire maximale
Cuincy (mobile)	0,9 µg/m ³	91,2 µg/m ³ , le 08/03/06 à 3h00
Villeneuve D'Ascq	0,6 µg/m ³	8,0 µg/m ³ , le 14/03/06 à 21h00
Valenciennes-Wallon	3,7 µg/m ³	24,7 µg/m ³ , le 14/03/06 à 8h00

<u>o-xylène</u>		
Site	Concentration moyenne	Valeur horaire maximale
Cuincy (mobile)	0,5 µg/m ³	51,4 µg/m ³ , le 01/03/06 à 22h00
Villeneuve D'Ascq	0,1 µg/m ³	2,1 µg/m ³ , le 07/03/06 à 7h00
Valenciennes-Wallon	1,4 µg/m ³	9,7 µg/m ³ , le 15/03/06 à 2h00

En ce qui concerne l'éthylbenzène, le (m+p)-xylène et l'o-xylène, les niveaux de Cuincy sont compris entre ceux de Villeneuve D'Ascq et de Valenciennes-Wallon.

- Evolution des moyennes horaires

Les moyennes horaires en BTEX présentées sur les graphes ci-dessous présentent des niveaux de base à Cuincy inférieurs à celui de Valenciennes-Wallon et proches de celui de Villeneuve D'Ascq.

Pour chaque BTEX étudié, on observe une augmentation des teneurs, plus ou moins forte, en période de beau temps :

- Les 24 et 25 février
- Le 1^{er} mars
- Entre le 13 et le 19 mars
- Le 23 mars

Ces hausses coïncident avec celles également visibles sur les stations fixes de Valenciennes-Wallon et Villeneuve D'Ascq. C'est au cours de ces mêmes périodes que les teneurs en oxydes d'azote et en poussières augmentent à Cuincy. Ces premières observations révèlent l'influence des conditions météorologiques sur les teneurs en BTEX mesurées à Cuincy.

Cependant, lors de ces périodes défavorables à une bonne qualité de l'air, des pics sont observés à Cuincy sur tous les BTEX. Ceux-ci sont nettement plus élevés à Cuincy que sur le profil des stations fixes et sont aussi parfois observables indépendamment des conditions météorologiques, par exemple le 08/03. Ces hausses en BTEX mesurées autour du 8 mars restent spécifiques à Cuincy et ne sont ni visibles à Villeneuve D'Ascq, ni à Valenciennes-Wallon. Ceci supposerait donc la présence d'une source à Cuincy qui agirait ponctuellement sur les niveaux mesurés dans la commune. Entre le 7 et le 9 mars, les vents ont soufflé selon un large secteur sud-ouest. Dans cette direction on retrouve la zone industrielle de Cuincy et l'autoroute.

Ces observations ne permettent pas de définir avec précision quelles sont les influences prédominantes qui s'exercent sur les teneurs en BTEX mesurées au sein de Cuincy.

C'est le profil journalier qui peut donner des informations complémentaires au sujet des sources prépondérantes en polluants, en visualisant la périodicité potentielle des teneurs en polluants.

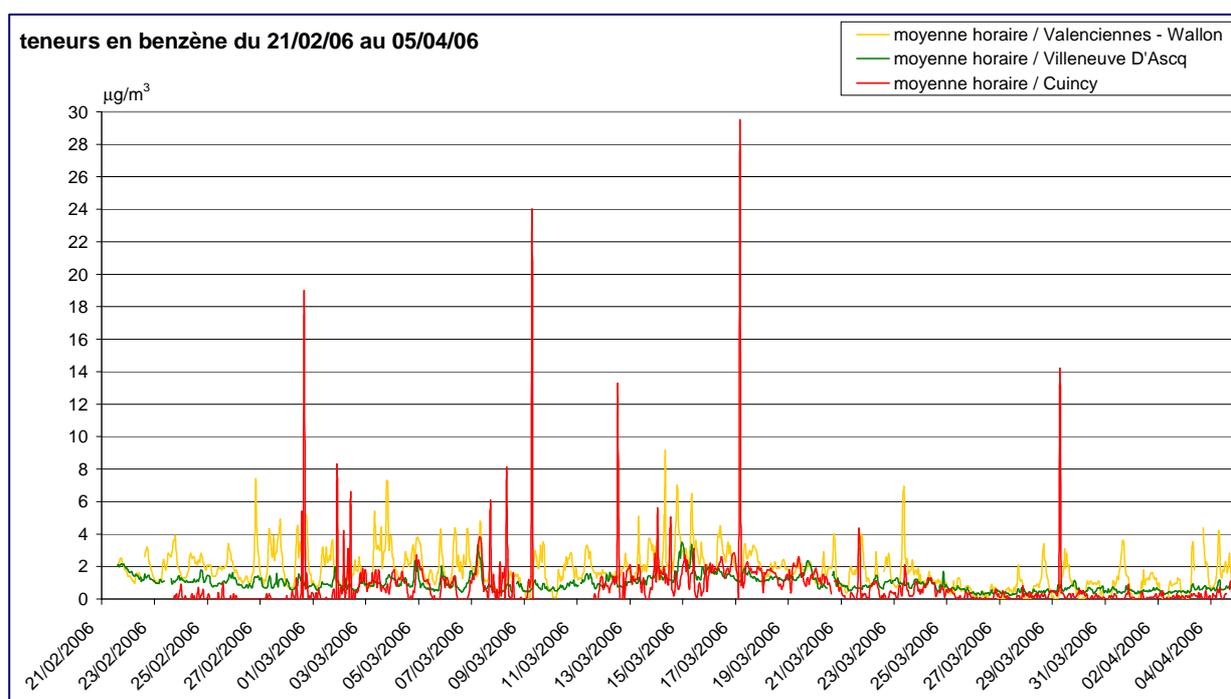


Figure 28 : Evolution des moyennes horaires en benzène

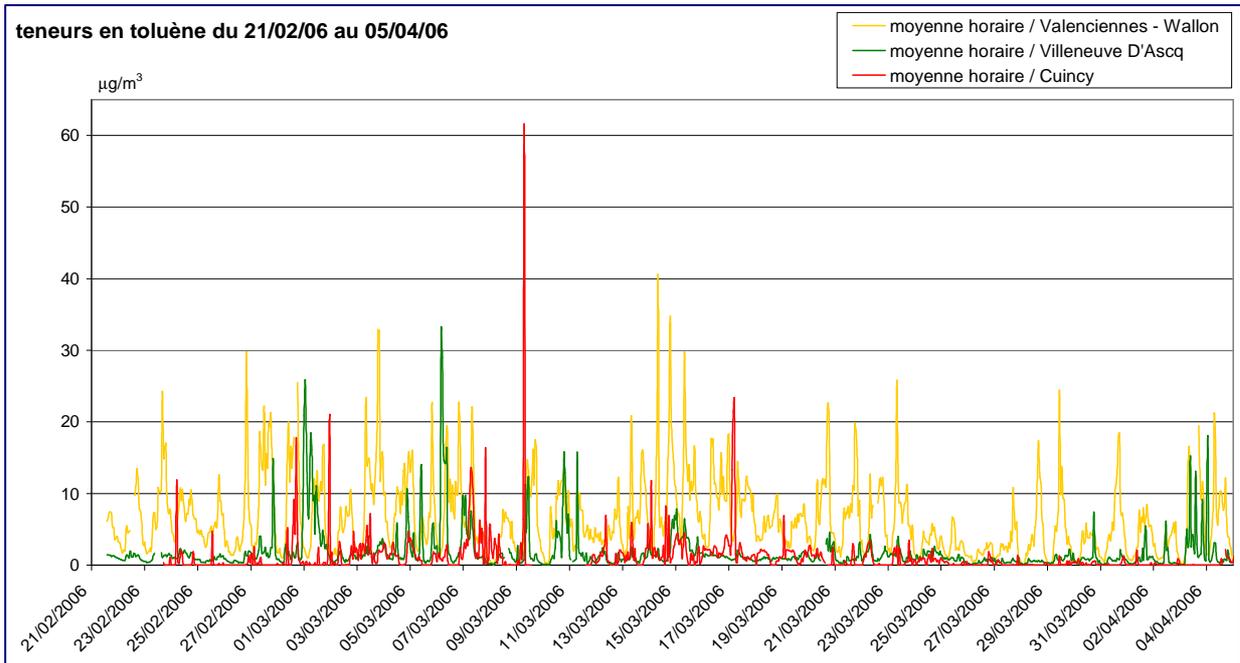


Figure 29 : Evolution des moyennes horaires en toluène

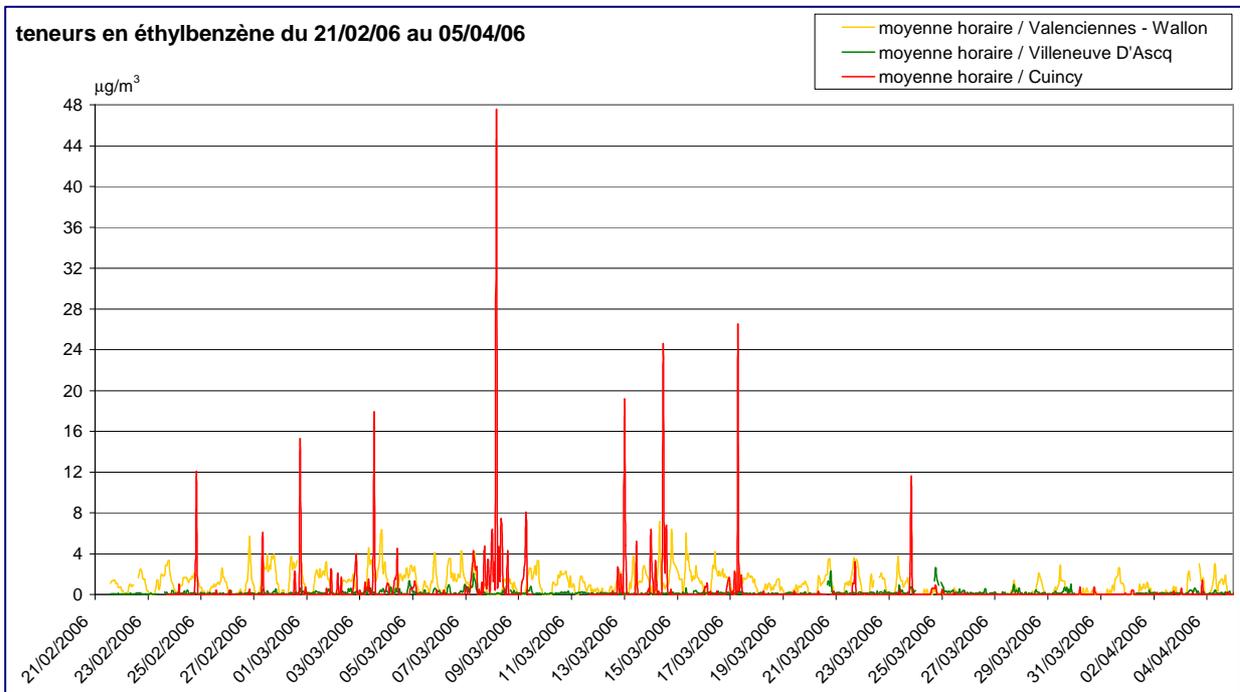


Figure 30 : Evolution des moyennes horaires en éthylbenzène

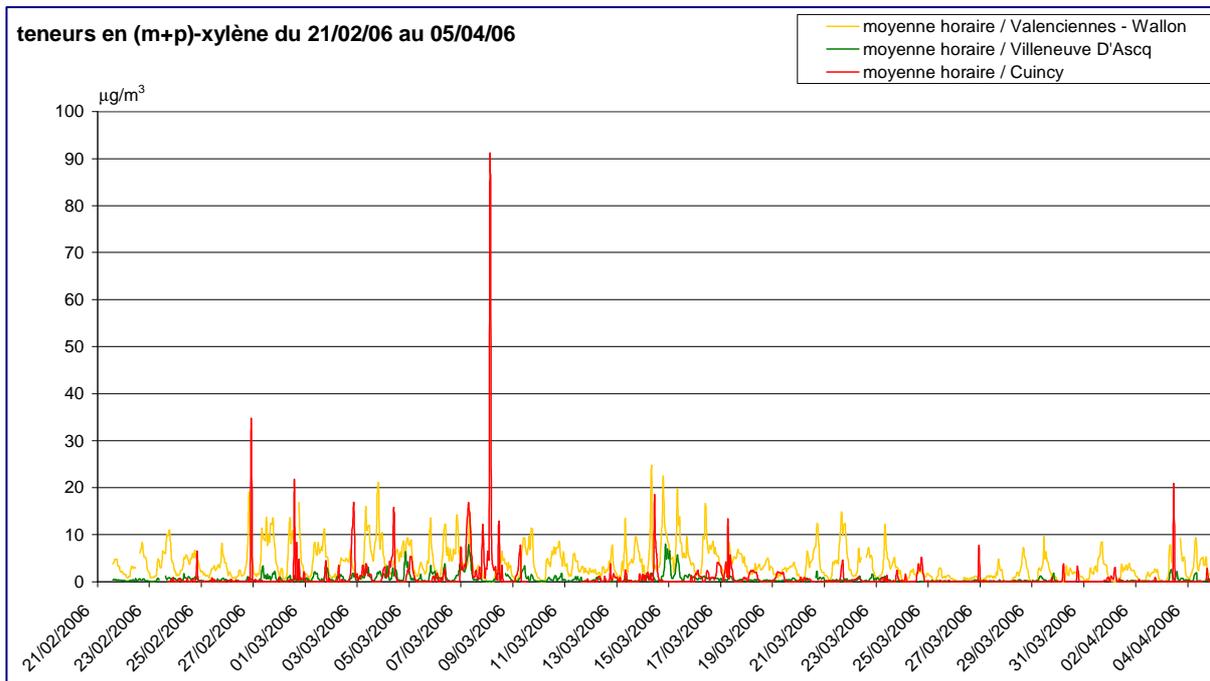


Figure 31 : Evolution des moyennes horaires en (m+p)-xylène

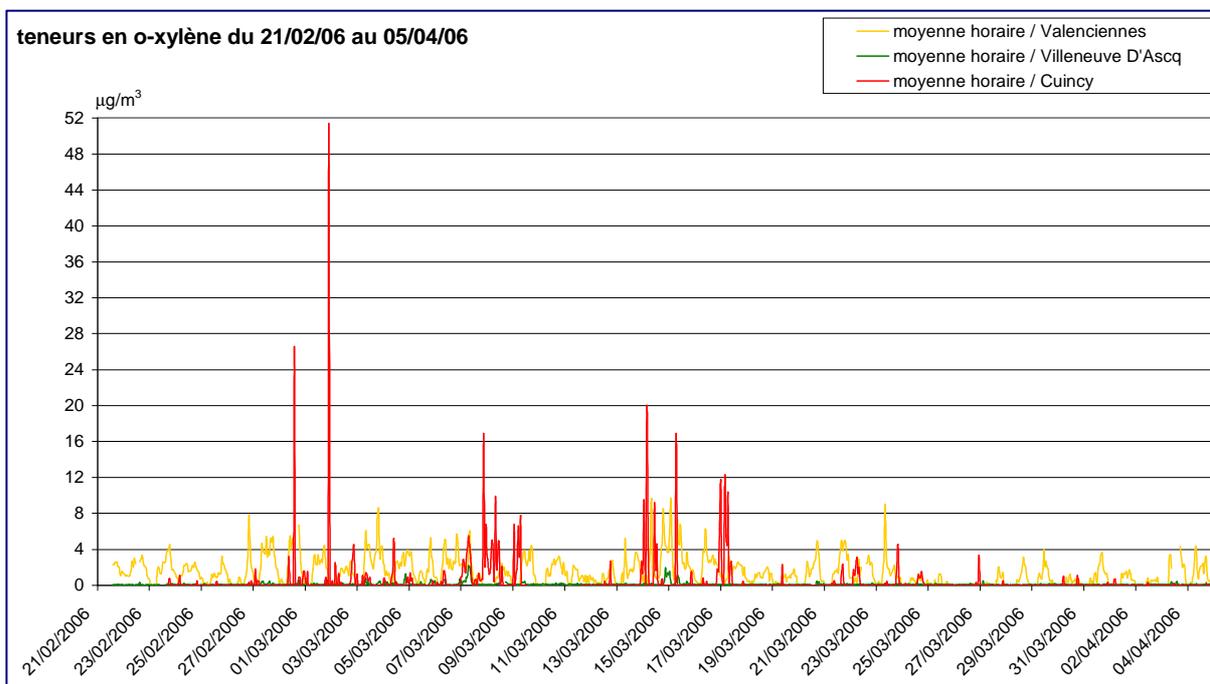


Figure 32 : Evolution des moyennes horaires en o-xylène

Le profil journalier des teneurs en BTEX mesuré à Valenciennes-Wallon est représentatif d'une pollution d'origine automobile. Les deux hausses visibles le matin et le soir sont à relier aux heures de pointes durant lesquelles le trafic automobile s'intensifie, provoquant l'augmentation des émissions automobiles.

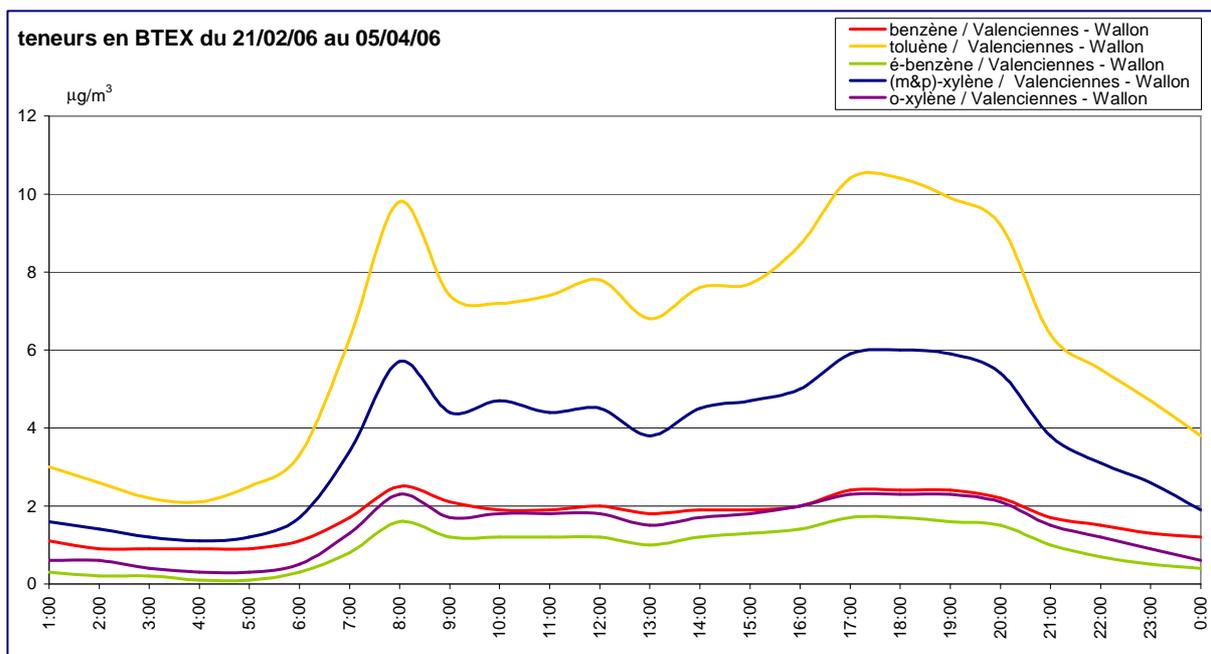


Figure 33 : Profils journaliers en BTEX, Valenciennes-Wallon

Le profil journalier des teneurs en BTEX représenté pour la station mobile révèle un profil différent de celui de la station de proximité automobile. Il n'est pas marqué par les heures de pointes et les valeurs restent instables tout au long de la journée.

Avec des niveaux qui restent relativement peu élevés, la forme des profils journaliers obtenus à Cuincy ne révèle pas d'influence marquée de type trafic.

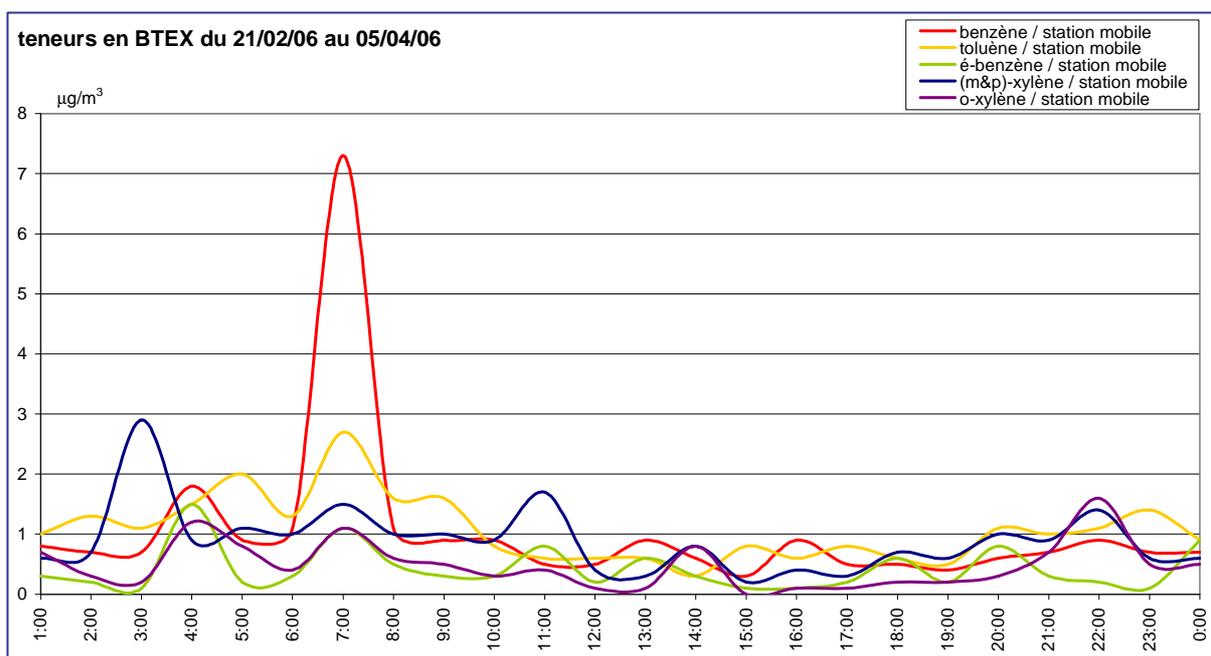


Figure 34 : Profils journaliers en BTEX, Cuincy

Les roses de pollution quant à elles donnent des informations supplémentaires au niveau des sources de BTEX potentiellement mises en évidence à Cuincy.

La rose de pollution en benzène détermine des apports relativement faibles en provenance de nord-ouest, nord-est et sud-est, plus un apport de sud-ouest, à des teneurs plus élevées, se détachant fortement.

Pour les résultats en toluène, une provenance de nord-est plus marquée, accompagnée d'apports de secteur sud.

La provenance de sud-ouest peut désigner à la fois la rocade minière et l'usine RENAULT. L'apport de nord-est peut coïncider avec la N43 et le nord de la zone industrielle de Douai-Dorignies.

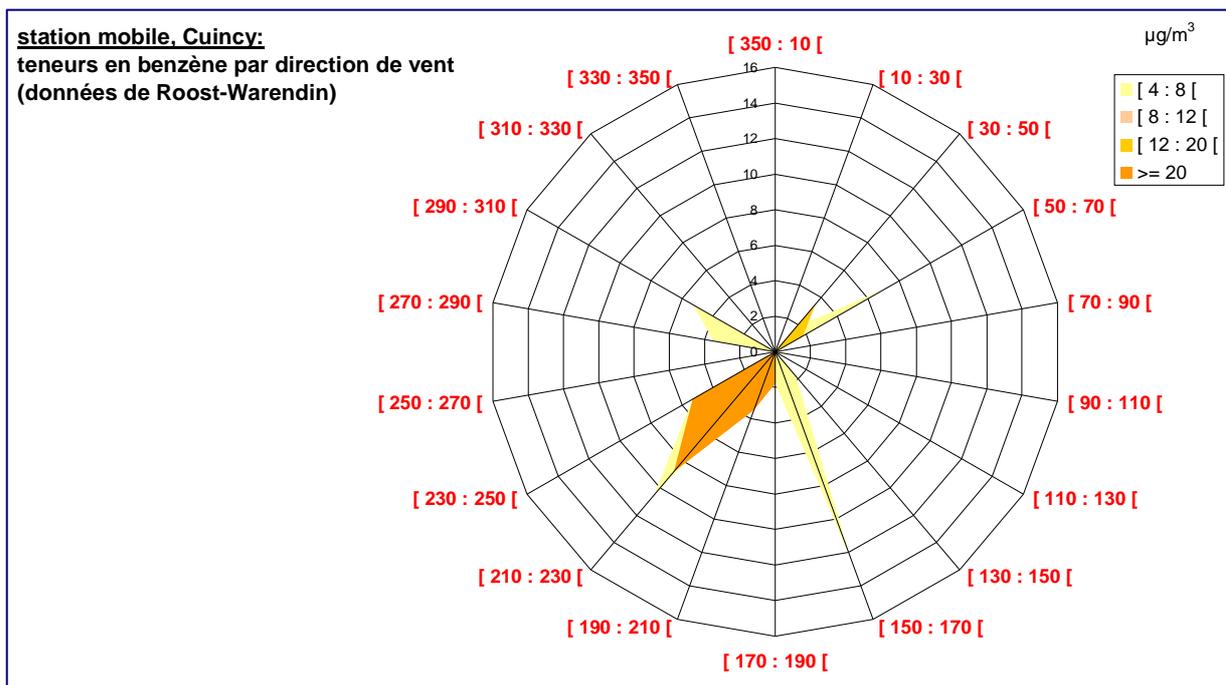


Figure 35 :
rose de pollution en benzène, Quincy

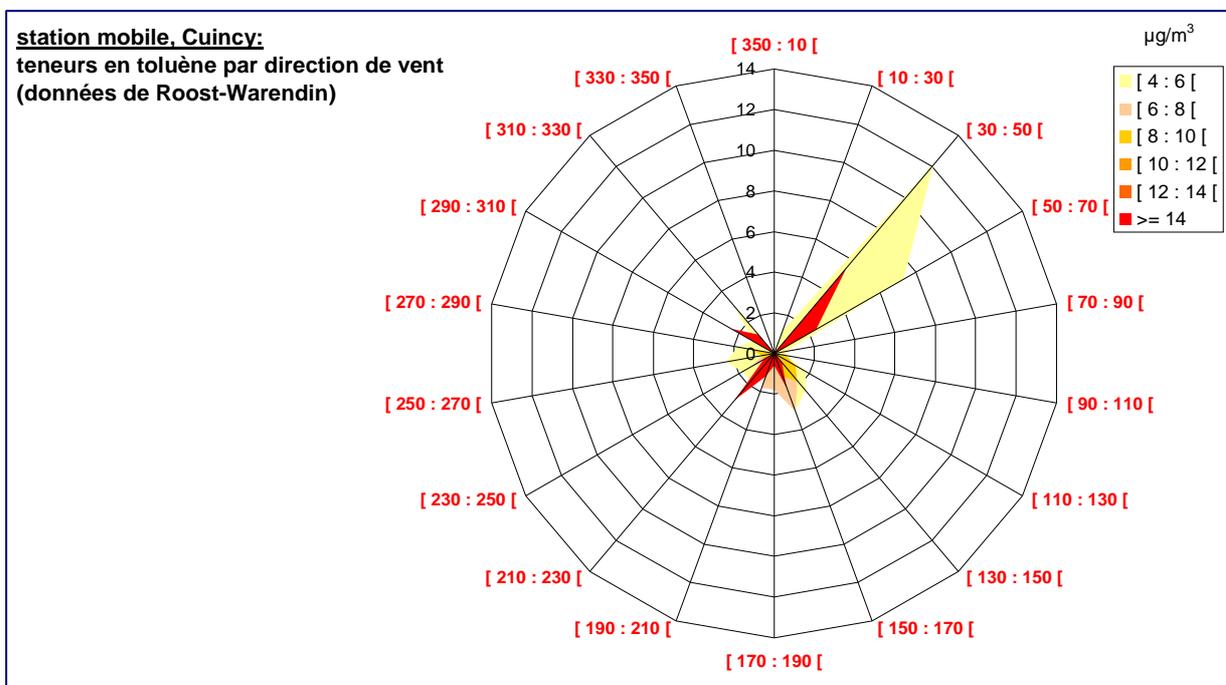


Figure 36 :
rose de pollution en toluène, Quincy

Figure 37 :
rose de pollution en éthylbenzène, Quincy

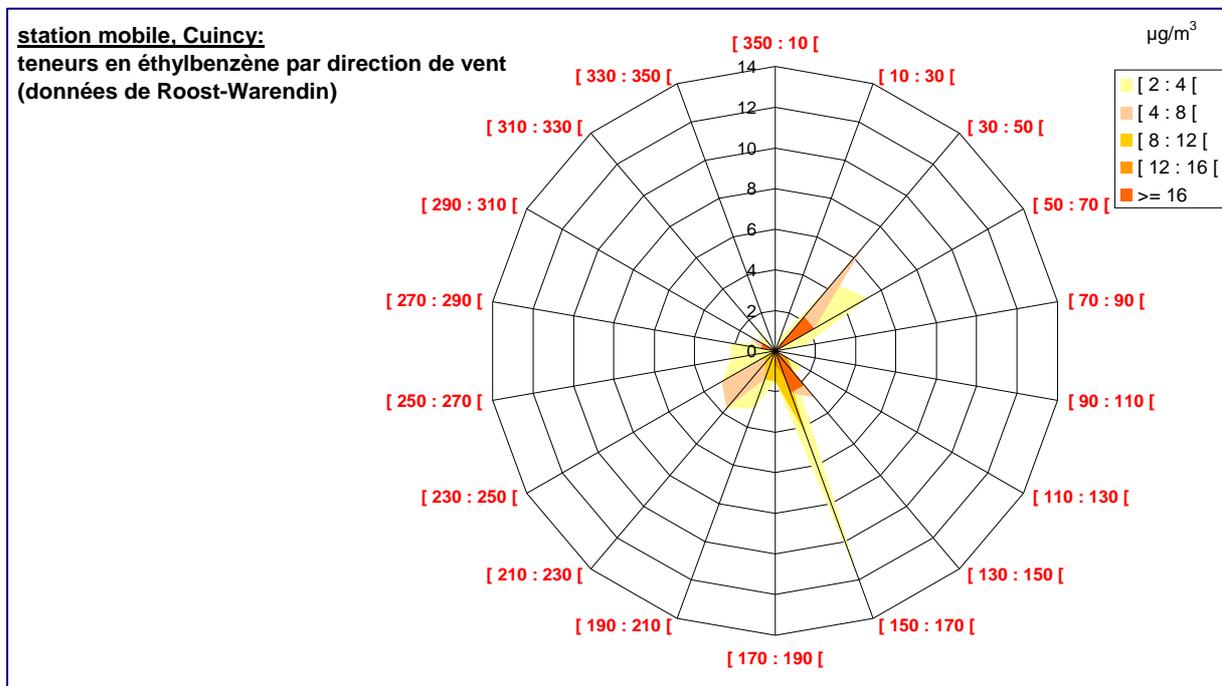


Figure 38 :
rose de pollution en (m+p)-xylène, Quincy

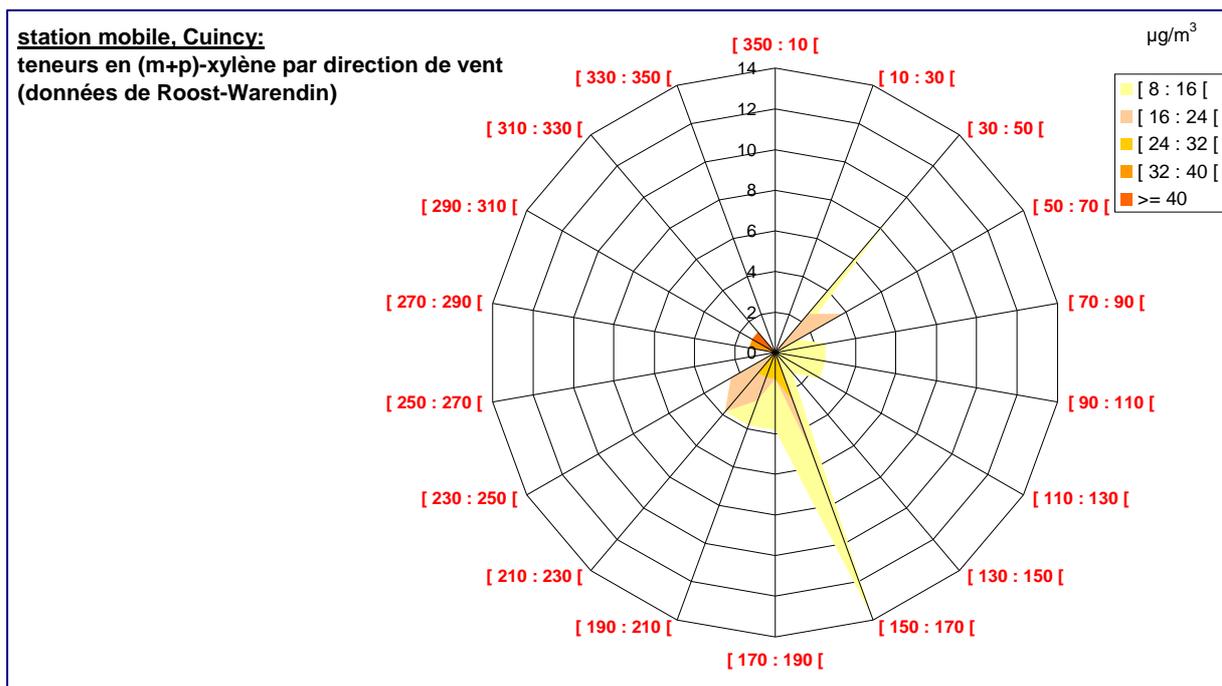
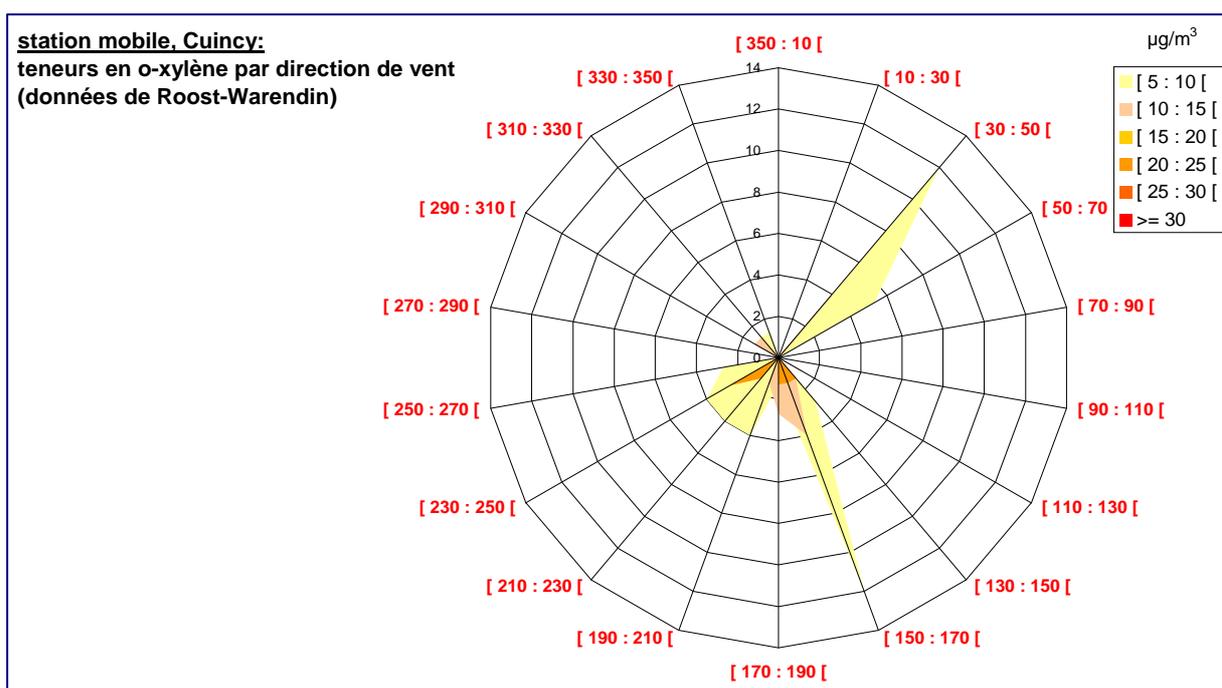


Figure 39 : rose de pollution en o-xylène, Cuincy



Pour les autres BTEX, les roses apparaissent différentes. Aucune ne désigne d'apport en provenance du nord.

Globalement, les roses de pollution montrent des directions variées pour lesquelles il n'est pas possible de différencier une influence automobile d'une influence industrielle, du fait des axes routiers et des zones industrielles qui encadrent le site d'étude.

On retrouve des apports en benzène, éthylbenzène et xylène sous ses trois formes isomères en provenance du sud-ouest, direction désignant la rocade minière N421 et l'usine RENAULT.

On retrouve des apports de sud-est en éthylbenzène et xylène (ortho, méta et para), qui peuvent désigner le sud de la zone industrielle de Douai-Dorignies, dont l'usine Allevard-Rejna, ou l'agglomération de Douai.

On remarque également des contributions pour tous les BTEX en provenance du nord-est, correspondant à la fois au nord-de la zone industrielle de Douai-Dorignies mais aussi à la N43.

En conclusion, les roses de pollutions ne permettent pas de faire la distinction entre les apports d'origine routière et les apports d'origine industrielle. Leurs profils ne montrent pas séparément les influences des sources fixes et celles des sources mobiles.

Pour définir quelles sont les sources prédominantes en BTEX, on trace le rapport entre les teneurs de ces polluants et un polluant dit « de référence », dont l'origine est connue. Ici, on choisit un polluant d'origine automobile. Il devient alors possible de visualiser les excès potentiels en éthylbenzène, (m+p)-xylène ou o-xylène par rapport à ce polluant de référence.

Le monoxyde d'azote est un polluant de proximité automobile. Le tracé des rapports (BTEX/monoxyde d'azote) désigne clairement deux types de comportement qui partagent les BTEX en deux groupes.

Ces résultats confirment la prédominance de l'influence des émissions routières sur les teneurs en benzène et toluène mesurées à Cuincy. Les tracés, en effet, ne révèlent pas beaucoup d'excès de ces deux polluants.

Figure 40 : Evolution du rapport benzène/ monoxyde d'azote au cours de la campagne

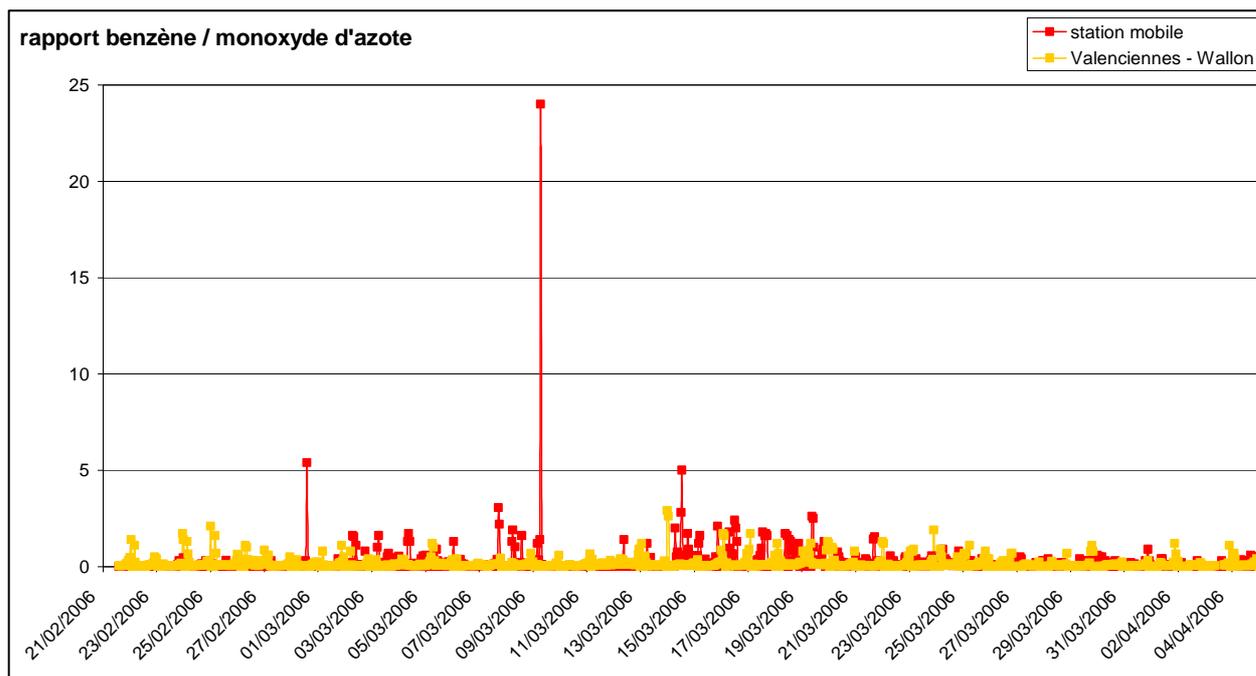
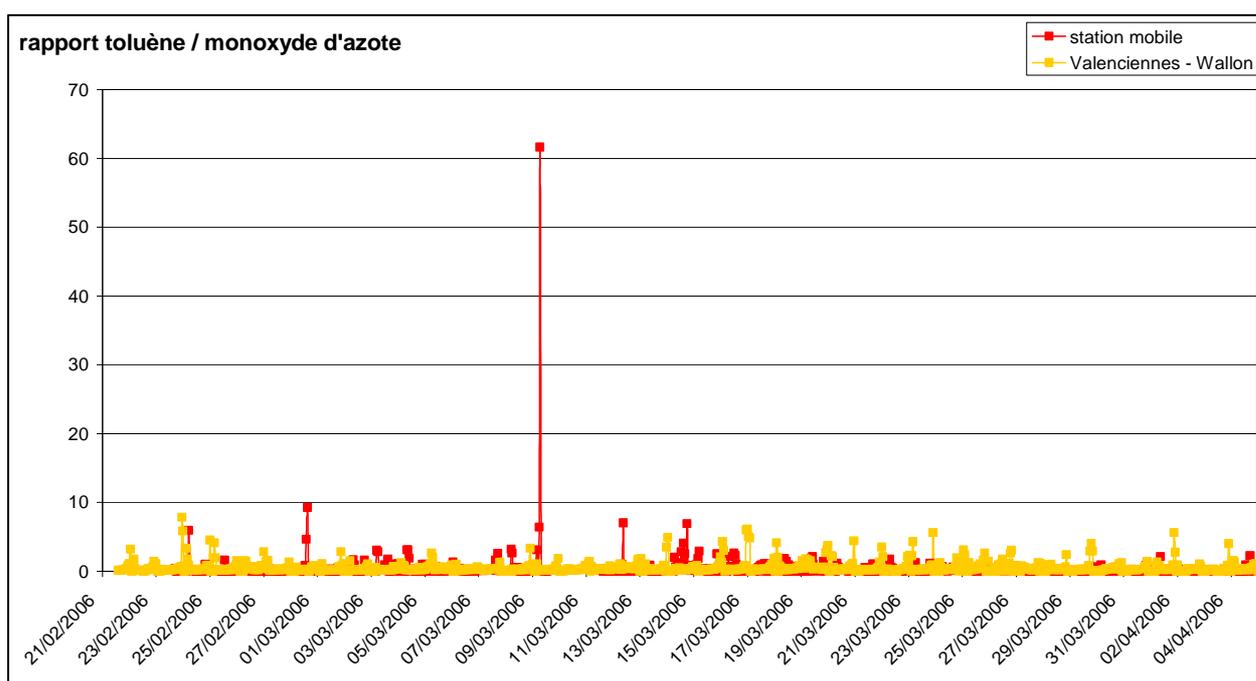


Figure 41 : Evolution du rapport toluène/ monoxyde d'azote au cours de la campagne



Les excès visibles sont comparables à ce qui est vu sur la station de Valenciennes-Wallon et ne semblent donc pas liés à priori à des influences industrielles.

Ces observations ne sont pas valables par contre pour les mesures en éthylbenzène, (m+p)-xylène et o-xylène. Ces trois polluants présentent de nombreux excès visualisés pas des pics très élevés sur les graphes suivants. Les vents qui leur sont associés sont de secteurs différents.

Certains excès en éthylbenzène ou xylène sont associés au secteur de sud-ouest,. Il y existerait donc des apports en éthylbenzène, (m+p)-xylène et o-xylène en provenance de la zone industrielle de RENAULT.

Figure 42 : Evolution du rapport éthylbenzène/monoxyde d'azote au cours de la campagne

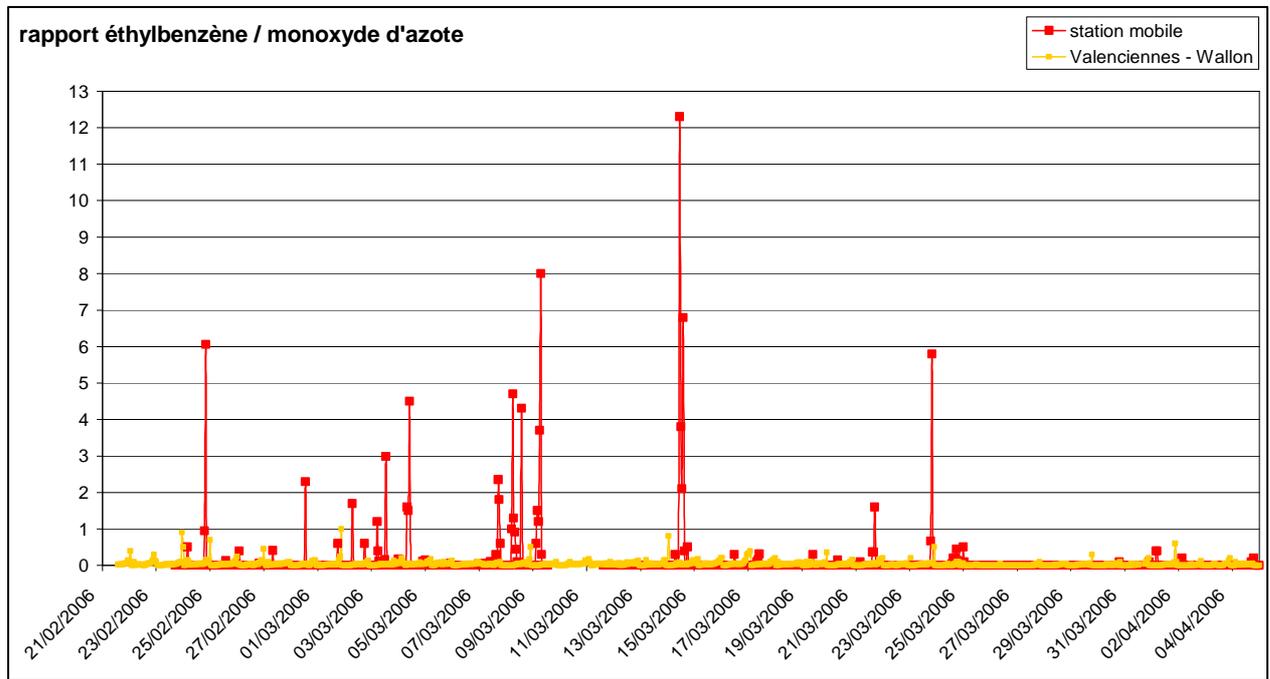


Figure 43 : Evolution du rapport (m+p)-xylène/monoxyde d'azote au cours de la campagne

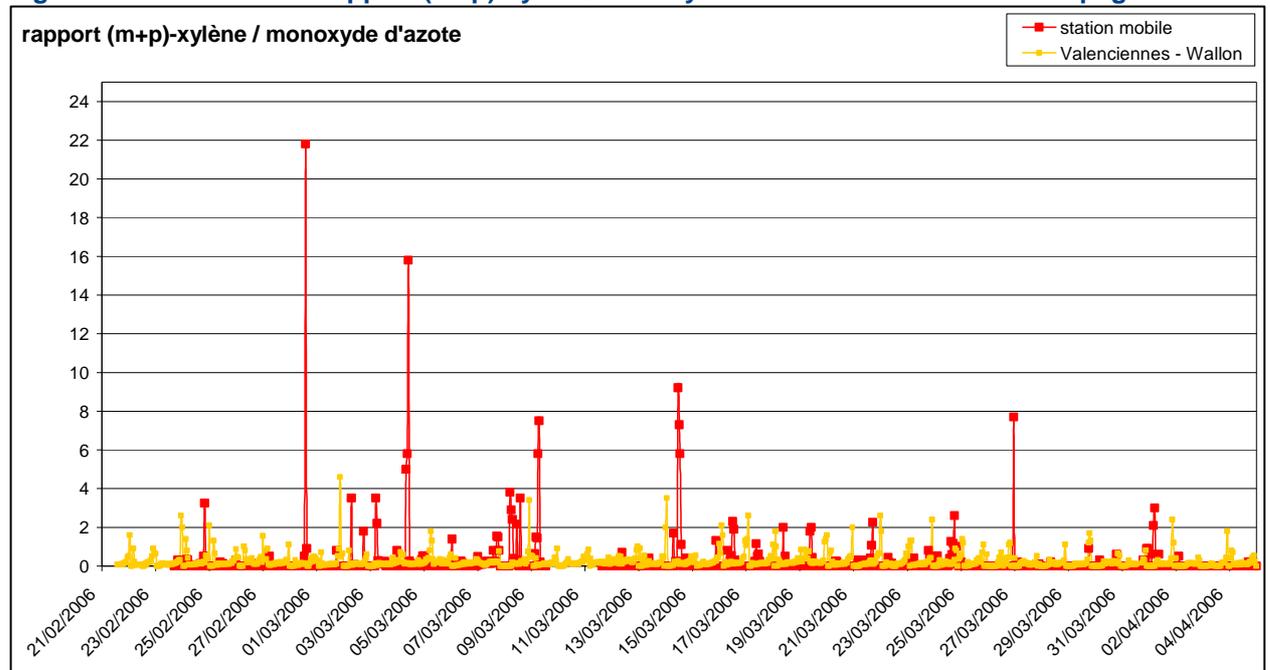
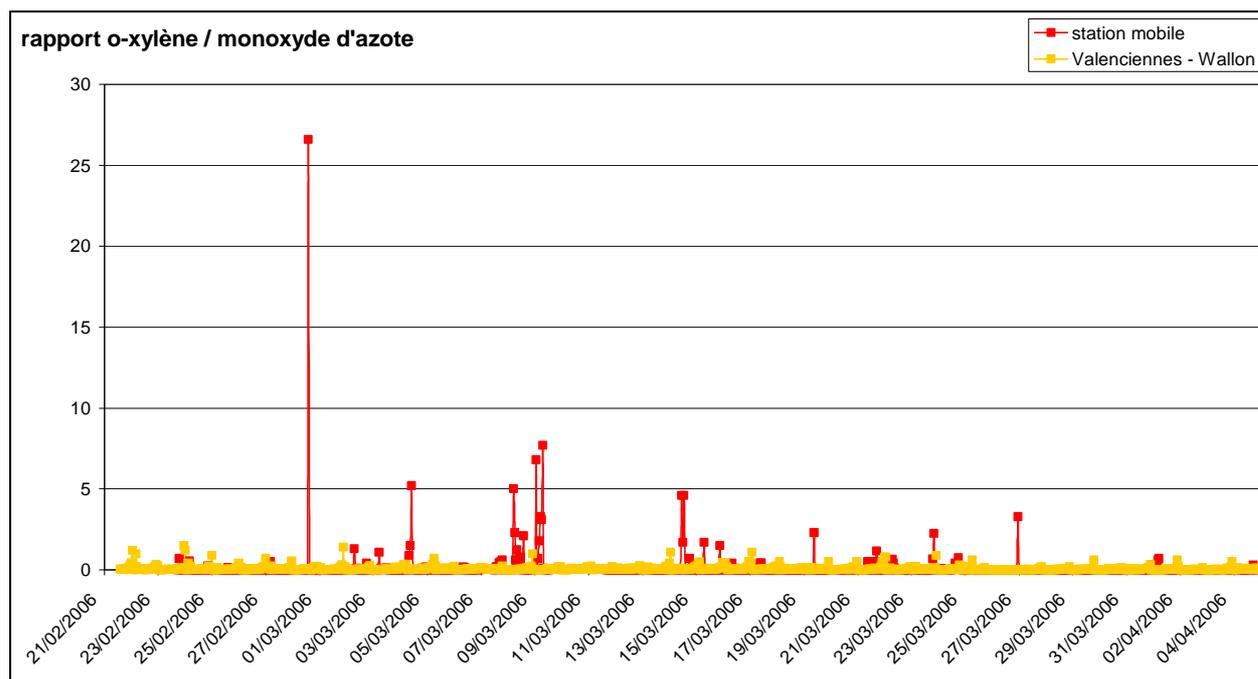


Figure 44 : Evolution du rapport o-xylène/ monoxyde d'azote au cours de la campagne



Les métaux lourds

Les métaux lourds suivis au cours de la campagne de mesure sont réglementés :

objectif de qualité : (en moyenne annuelle)	
arsenic :	6 ng/m ³
cadmium :	5 ng/m ³
nickel :	20 ng/m ³
plomb :	1000 ng/m ³

L'objectif de ces mesures est de caractériser de manière quantitative les teneurs en plomb, cadmium, arsenic et nickel présents dans l'air de la commune de Cuincy. Les prélèvements ont eu lieu entre le 21 février et le 13 mars, ce qui correspond à trois périodes d'une semaine de mesure. Les résultats sont présentés sous forme d'une moyenne sur une semaine.

- Moyennes durant la campagne de mesures

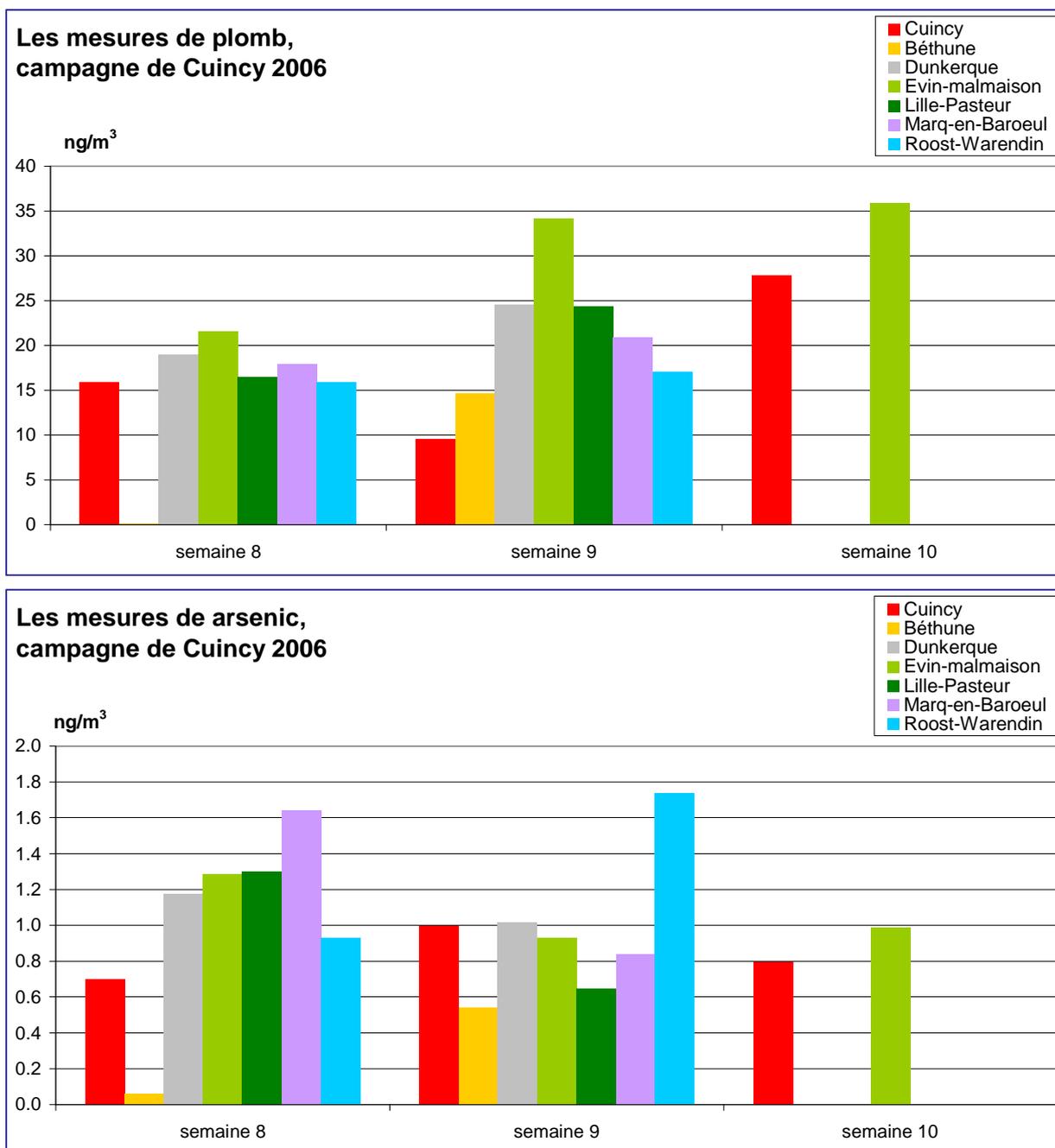
Métaux lourds - concentration moyenne (ng/m³)					
		Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	moyenne
Cuincy	Arsenic	0,70	1,00	0,79	0.83
	Cadmium	0,32	0,36	0,47	0.38
	Plomb	4,79	6,69	8,53	17.77
	Nickel	15,95	9,58	27,78	6.67
Evin-Malmaison	Arsenic	1.29	0.93	0.99	1.07
	Cadmium	0.54	0.87	0.72	0.71
	Plomb	21.56	34.13	35.93	30.54
	Nickel	2.66	3.29	2.99	2.98
Roost-Warendin	Arsenic	0.93	1.74	-	*
	Cadmium	0.46	0.81	-	*
	Plomb	15.88	17.08	-	*
	Nickel	2.55	2.70	-	*
Dunkerque	Arsenic	1.18	1.02	-	*
	Cadmium	0.53	0.60	-	*
	Plomb	18.95	24.57	-	*
	Nickel	3.14	14.38	-	*
Béthune	Arsenic	0.06	0.54	-	*
	Cadmium	0.01	0.38	-	*
	Plomb	0.15	14.66	-	*
	Nickel	0.03	3.29	-	*
Lille-Pasteur	Arsenic	1.30	0.65	-	*
	Cadmium	0.44	0.41	-	*
	Plomb	16.52	24.37	-	*
	Nickel	3.54	2.76	-	*
Marcq-en-Barœul	Arsenic	1.64	0.84	-	*
	Cadmium	0.44	0.64	-	*
	Plomb	17.92	20.92	-	*
	Nickel	3.29	2.34	-	*

Compte tenu des teneurs moyennes obtenues au cours de la campagne, il semble peu probable que les objectifs de qualité soient dépassés sur une année entière à Cuincy.

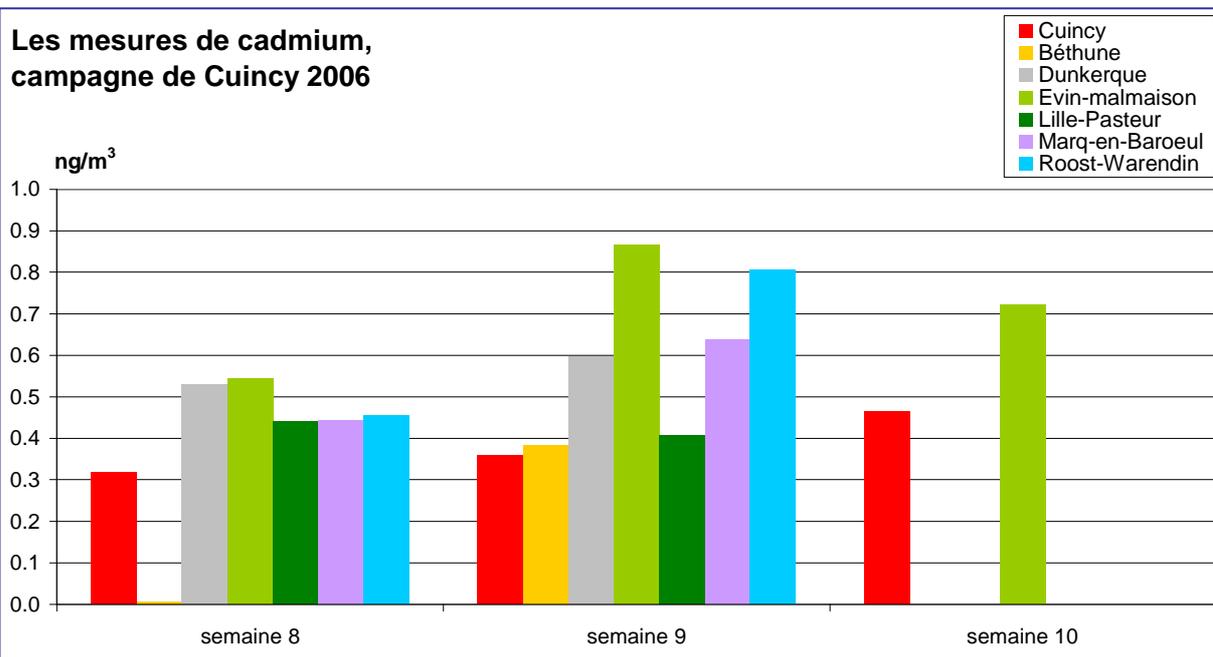
Le niveau en plomb mesuré à Cuincy reste inférieur à ceux des stations fixes au cours des trois semaines d'étude. Au cours de la semaine 8, les teneurs relevées sur le site de la station mobile se rapprochent des concentrations des stations fixes, sans pour autant les dépasser.

A Cuincy, les résultats en arsenic mettent en évidence au cours de la semaine 8 un niveau inférieur à tous ceux des sites de mesures permanents, hormis celui de Béthune. Au cours de la semaine 9, seul les moyennes en arsenic mesurées à Dunkerque et Roost-Warendin sont plus élevées que celle de Cuincy. Enfin en semaine 10, la teneur moyenne en arsenic obtenue à Evin-Malmaison dépasse celle de Cuincy. Les niveaux en arsenic présentent les mêmes évolutions qu'à Roost-Warendin et Béthune.

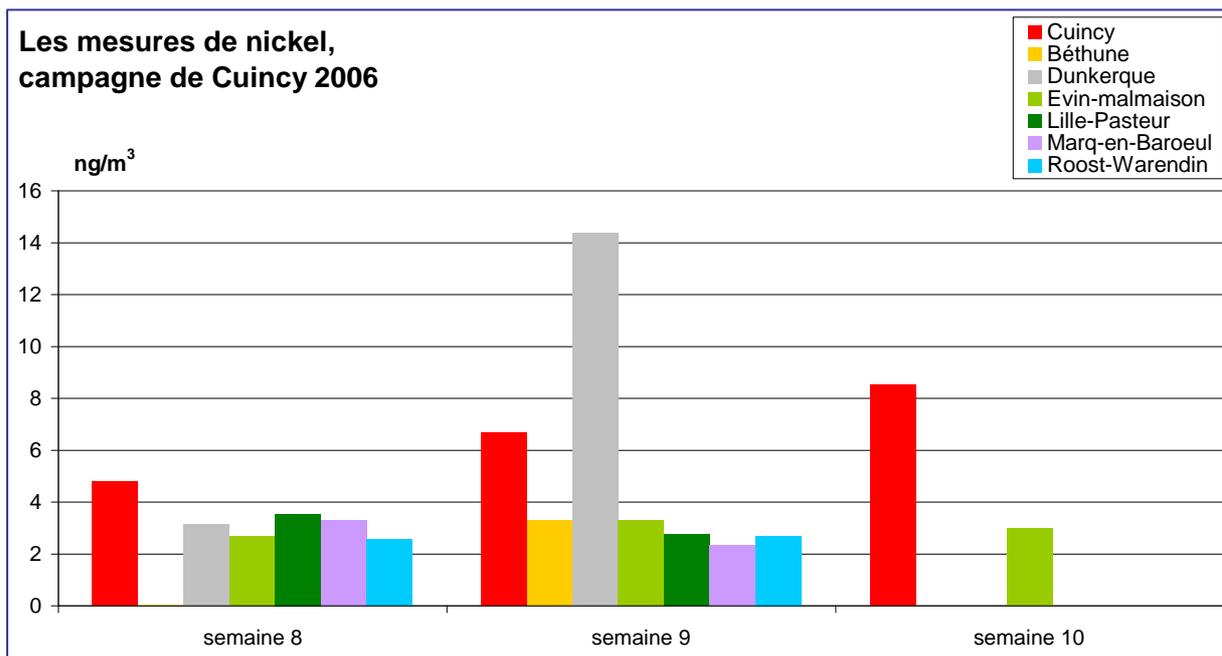
Figure 45 : comparaison avec les stations fixes



Les mesures de cadmium, campagne de Cuincy 2006



Les mesures de nickel, campagne de Cuincy 2006



Concernant les teneurs en cadmium, elles restent les plus basses à Cuincy au cours de la campagne entière. Entre les deux premières semaines, l'évolution des teneurs en cadmium est similaire sur le site de la station mobile et sur les autres sites.

Le niveau en nickel mesuré à Cuincy apparaît comme le plus élevé quelque soit la période de mesure. Il n'est dépassé que par la moyenne de Dunkerque au cours de la semaine 9.

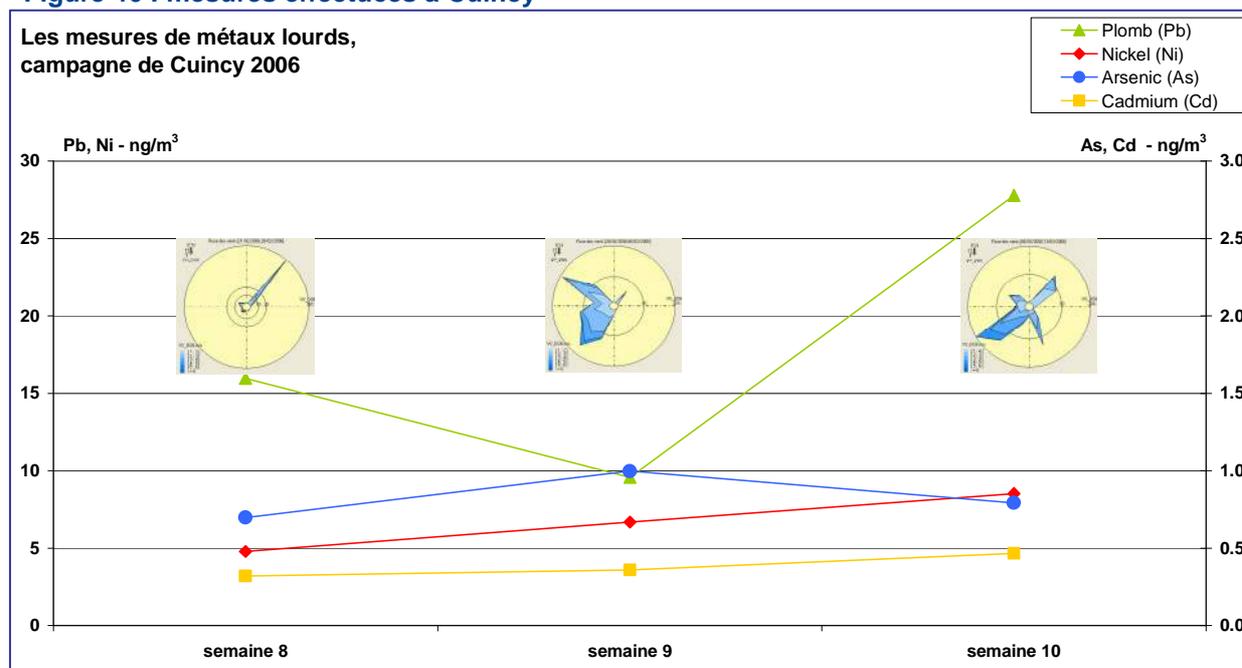
En résumé, le niveau en nickel mesuré à Cuincy apparaît relativement élevé en comparaison avec ceux des stations fixes. Les teneurs en plomb et en cadmium restent basses, par rapport

aux niveaux relevés dans la région. Les concentrations en arsenic se situent dans les teneurs moyennes des sites de la région.

Le graphique ci-dessous représente les teneurs moyennes en métaux lourds mesurées à Cuincy, pour chaque semaine d'étude, avec en parallèle, la rose des vents de la semaine correspondante.

Les vents de sud-ouest étant ceux en provenance de RENAULT, la station mobile n'a pas été sous les vents de l'usine au cours de la première semaine de mesure. Elle l'a été pendant les deux semaines suivantes.

Figure 46 : mesures effectuées à Cuincy



Les teneurs moyennes en nickel et en cadmium sont supérieures en cas de vents de sud-ouest. Cette observation supposerait un apport industriel selon cette direction. Bien que celle-ci coïncide avec l'emplacement de l'usine RENAULT, il n'est possible d'attribuer catégoriquement cet impact à l'usine de construction automobile, étant donné que les données de l'IRE 2005 de la DRIRE – Nord – Pas-de-Calais ne citent pas de rejet connus en métaux pour RENAULT.

D'après les résultats pour les autres métaux lourds, il semblerait que les apports en plomb visibles à Cuincy coïncident avec des vents de nord-est. Les apports en arsenic peuvent être mis en relation avec des vents de secteurs nord-ouest. Ces deux directions ne désignent pas l'usine RENAULT.

Conclusion

Le principal objectif de cette étude consistait à suivre l'impact potentiel de l'usine RENAULT sur la qualité de l'air de la commune. Les mesures ont été effectuées sous les vents de cet émetteur pendant une partie de la campagne, a priori, l'influence de cet industriel, si elle existe, a donc pu être mesurée.

Les conditions météorologiques de la campagne ont été favorables à une bonne qualité de l'air. La campagne s'étant déroulée à la fin de l'hiver, les niveaux relevés ne sont peut être pas les plus faibles, étant donné l'influence encore importante des émissions de chauffage urbain à cette époque.

Les niveaux de pollution mesurés à Cuincy ne franchissent aucun seuil réglementaire au cours de l'étude et les teneurs moyennes obtenues sur la durée de l'étude amènent à supposer que les valeurs limites annuelles pour la protection de la santé humaine ne seraient pas dépassées au cours d'une année entière sur ce site.

Globalement, le niveau observé pour les poussières et les oxydes d'azote sont proches d'un niveau périurbain courant. Ces deux polluants sont principalement influencés par les émissions automobiles émanant des axes routiers proches du lieu de mesure.

Parmi les BTEX, l'influence industrielle n'est pas clairement observée sur le site de Cuincy. Les résultats permettent néanmoins de dissocier certains apports en BTEX en provenance des axes routiers de ceux imputables aux usines à proximité. La station mobile a bien été balayée par des vents en provenance de l'émetteur suivi, les résultats tendent à montrer que la qualité de l'air pourrait être altérée par les émissions en COV de celui-ci, en particulier au niveau de l'éthylbenzène, du (m+p)-xylène et de l'o-xylène.

Les résultats de mesures de métaux lourds ne mettent pas en évidence d'impact avéré de l'usine RENAULT sur les teneurs atmosphériques de ces derniers. Les niveaux qui y sont relevés sont moyens, on peut supposer naturellement que les valeurs réglementaires tendent à être respectées sur ce site.

Généralités sur la pollution atmosphérique

L'air est un milieu naturel contenant des gaz indispensables à la vie : oxygène, azote, dioxyde de carbone, gaz rares, vapeur d'eau... La pollution atmosphérique consiste en l'augmentation des teneurs de certaines de ces molécules ou en l'apparition d'un polluant ou d'une association de polluants au sein d'une région de l'atmosphère, ayant pour conséquence une dégradation des conditions de vie, soit parce que ce sont des molécules directement nocives, soit parce que ces polluants ont la capacité de réagir avec les autres composants de l'atmosphère et engendrer des phénomènes portant atteinte à l'environnement ou aux êtres vivants. Les activités humaines contribuent à la majorité de la pollution atmosphérique. Néanmoins des phénomènes naturels tels que la pollinisation, les incendies de forêt, les éruptions volcaniques participent également à la pollution.

les facteurs influençant la pollution atmosphérique

La pollution de l'air dépend :

- de l'émission de substances polluantes par différentes sources (transports, industries, sources tertiaires et domestiques)
- des conditions météorologiques qui influencent l'apparition des épisodes de pollution en faisant varier la dispersion ou la stagnation des polluants dans les basses couches de l'atmosphère, ou encore influencent la réactivité des polluants émis, dits «primaires» en polluants «secondaires» (cas de l'ozone dans les basses couches de l'atmosphère).

Différents paramètres météo interviennent :

- la pression atmosphérique :

Les épisodes de dépression sont favorables à la dispersion, alors que les épisodes anticycloniques engendrent l'accumulation et la stagnation des polluants dans les basses couches.

- la température :

Les épisodes de forte chaleur provoquent l'augmentation des concentrations d'ozone et les épisodes anticycloniques sont favorables à l'apparition d'inversions de température (l'ascension des polluants est bloquée par une couche d'air chaud en basse altitude)

- la force et la direction du vent :

Elles influencent l'efficacité de la dispersion de la pollution et la distance de transport

- l'humidité :

Elle influence la transformation des polluants primaires émis.

- la pluviométrie :

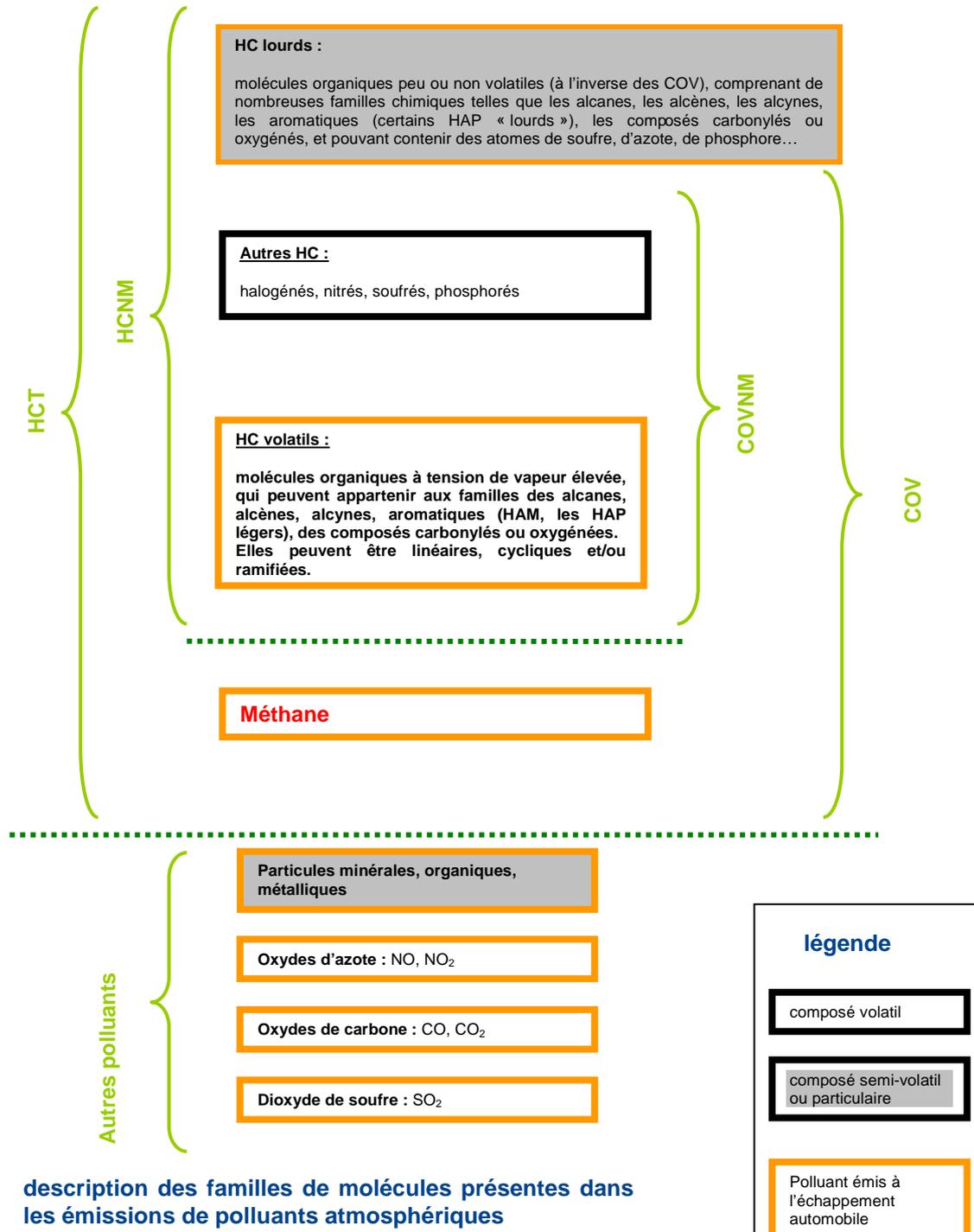
Lorsqu'elle est suffisamment abondante, dissipe la pollution.

La topographie (le relief du terrain) ainsi que l'urbanisation jouent également un rôle dans le déplacement des masses d'air.

les principaux polluants mesurés

Il est impossible de suivre l'ensemble des polluants émis par les différentes sources, compte tenu des techniques de mesures actuelles et, surtout, du nombre important de composés présents dans l'air. C'est pourquoi, les concentrations d'un nombre limité d'espèces chimiques sont régulièrement mesurées. Elles sont considérées comme les indicateurs de la pollution atmosphérique.

Le tableau suivant détaille les principales familles de polluants émis dans l'atmosphère.



HC : hydrocarbures
HCT : hydrocarbures totaux
HCNM : hydrocarbures non méthaniques

Le dioxyde de soufre (SO₂)

La combustion du charbon ou des dérivés de pétrole, dégage du gaz carbonique mais aussi du dioxyde de soufre. Ce gaz irritant provient des installations de chauffage, de certains procédés de fabrication industrielle et des gaz d'échappement des véhicules.

En association avec les particules en suspension, et selon les concentrations, il peut déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires chez l'adulte et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.

L'analyse du dioxyde de soufre s'effectue par fluorescence du rayonnement U.V.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Ils se forment à haute température. C'est une combinaison entre l'oxygène et l'azote présents dans l'air ou dans les combustibles. Là encore sont incriminés, les foyers de combustion, les procédés industriels et surtout la circulation automobile. L'installation de pots catalytiques réduit les émissions des véhicules mais l'augmentation du trafic et du nombre des voitures rend cette diminution insuffisante. Le dioxyde d'azote est un gaz agressif pulmonaire pouvant altérer la fonction respiratoire, voire augmenter chez les enfants la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

Les oxydes d'azote sont analysés dans l'air ambiant par chimiluminescence.

Les poussières en suspension (Ps)

Une partie des poussières qui se trouvent dans l'air est d'origine naturelle, mais s'y ajoutent des particules de compositions chimiques diverses émises notamment par les installations de combustion, les transports et les moteurs diesels. Elles peuvent provoquer des difficultés respiratoires chez les personnes fragiles, notamment chez l'enfant. Certaines d'entre elles ont des propriétés mutagènes ou cancérogènes.

La technique utilisée, le TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) est basée sur le principe de la microbalance à quartz. Elle mesure l'accumulation, en masse, des particules sur un filtre fixé sur quartz oscillant. La variation de fréquence du quartz est utilisée pour mesurer en continu et en direct la masse des particules accumulées.

L'ozone (O₃)

Bénéfique dans les hautes couches de l'atmosphère, il est par contre très nocif dans l'air que nous respirons. C'est un polluant secondaire, c'est à dire qu'il n'est pas émis directement mais résulte de la réaction chimique entre plusieurs polluants de l'air : essentiellement par les oxydes d'azote et les composés organiques volatils, sous l'effet du rayonnement solaire. Il a un fort pouvoir oxydant et peut donc provoquer des brûlures des muqueuses de la gorge ou des poumons.

La mesure de l'ozone est réalisée par absorption du rayonnement ultra-violet.

Le monoxyde de carbone (CO)

Formé lors de combustions incomplètes, il est essentiellement émis par les véhicules automobiles ou les installations de combustion mal réglées. Sa concentration naturelle dans l'air se situe entre 0,01 et 0,23 mg/m³ (0,01-0,20 ppm). Particulièrement assimilable dans le sang, il asphyxie nos globules rouges en empêchant l'assimilation de l'oxygène. A très forte dose, il est mortel. A concentration plus faible et répétée, il peut entraîner des maladies cardio-vasculaires ou relatives au système nerveux.

La mesure du monoxyde de carbone se fait par absorption infra-rouge.

Les métaux lourds

Les métaux lourds proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se trouvent généralement au niveau des particules.

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques. A court et/ou à long terme, ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires...

Il n'existe pas, pour le moment, de mesures en continu et automatique des métaux dans les particules. La mesure globale de l'élément est donc effectuée en 2 étapes, le prélèvement sur le terrain de poussières de diamètre inférieur à 10 µm sur un filtre en fibre de quartz, suivi de l'analyse en laboratoire, par spectrométrie d'absorption four.

Les HAP

(Hydrocarbures aromatiques polycycliques)

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés issus de la combustion de matière organique. Composés de carbone et d'hydrogène, ils comprennent au moins deux noyaux benzéniques fusionnés. Il existe plusieurs dizaines de HAP, dont la toxicité est très variable : certains sont faiblement toxiques, alors que d'autres, comme le benzo (a) pyrène, sont des cancérigènes reconnus depuis plusieurs années. Le benzo (a) pyrène est d'ailleurs choisi comme traceur du risque cancérigène des hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Les feux de forêt, les éruptions volcaniques et la matière organique en décomposition sont des sources naturelles d'hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les procédés tels que la production d'aluminium au moyen de vieilles technologies, la fusion du fer, le raffinage du pétrole, la cokéfaction du charbon, la production d'électricité par les centrales thermiques et la fabrication de papier goudronné sont de bons exemples de sources anthropiques industrielles de HAP. L'incinération des déchets agricoles et d'ordures ménagères, le fonctionnement des moteurs à essence et des moteurs diesel, ou encore la combustion de cigarettes viennent compléter cette liste non exhaustive d'émissions d'origine anthropique.

Après prélèvement particulaire et gazeux sur le terrain, l'analyse est réalisée par extraction des composés par cyclohexane et quantification par chromatographie en phase liquide (HPLC) avec détection fluorimétrique.

Les Composés Organiques Volatils

Pour la plupart, ce sont des hydrocarbures, qui proviennent du trafic routier (gaz d'échappement imbrûlés), de l'utilisation industrielle, professionnelle et domestique des solvants (peintures, vernis, colles, résines), et de l'évaporation à partir du stockage des hydrocarbures (stations services et centre de stockage).

les aldéhydes

Les aldéhydes sont classés parmi les composés organiques volatils (COV) présents dans l'atmosphère. Ils proviennent de sources naturelles, mais également de l'activité humaine : circulation automobile et grandes sources fixes émettent des aldéhydes au cours de la combustion incomplète de produits organiques. Ils sont également présents en temps que polluants secondaires dans le smog photochimique, issus de la photo-oxydation des COV sous l'effet du rayonnement solaire.

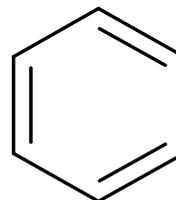
Les principaux aldéhydes rencontrés dans l'air extérieur sont le formaldéhyde (HCHO), et l'acétaldéhyde (CH₃CHO). Les aldéhydes sont connus pour être odorants, mais leurs effets sur la santé ne sont pas totalement identifiés : à faible concentration ils peuvent être des irritants des voies respiratoires, et certains d'entre eux sont classés comme cancérigènes probables ou possibles.

les BTEX

Le benzène

- caractéristiques physico-chimiques

Le benzène est un liquide volatil, avec une odeur aromatique. A température ordinaire, il présente une grande stabilité mais en fonction de l'environnement, du climat et de la concentration d'autres polluants sa durée de vie dans l'atmosphère varie de quelques heures à quelques jours.



Dans l'atmosphère, le benzène est très peu réactif. La réaction avec les radicaux hydroxyle par voie photochimique est sa voie de dégradation la plus importante, elle gouverne sa durée de vie dans l'air ambiant. Pour les teneurs en radicaux hydroxyles rencontrées dans nos régions sa durée de vie est de 12 jours. La teneur en hydroxyle est loin d'être constante, elle suit notamment l'intensité du rayonnement UV. Les teneurs en radicaux sont plus fortes en été qu'en hiver. Les teneurs en benzène sont donc plus faibles en été qu'en hiver car il disparaît plus vite. En hiver, de plus, les périodes de forte stabilité atmosphériques qui peuvent être fréquentes et de longue durée favorisent également une augmentation de la teneur en benzène.

Le benzène peut être lessivé de l'air par la pluie car il est légèrement soluble dans l'eau. Néanmoins, l'hydrolyse du benzène est négligeable en raison de sa stabilité chimique. Le benzène est miscible à la plupart des solvants organiques et aux huiles. Dans certaines conditions, le benzène peut réagir avec d'autres molécules, c'est la raison pour laquelle il constitue une matière première importante en synthèse organique.

paramètre	valeur
facteur de conversion (dans l'air à 20°C)	1 ppm=3,25 mg/m ³ 1 mg/m ³ =0,31 ppm
seuil olfactif (dans l'air)	~ 5ppm
pression de vapeur Pa	10 032 à 20°C 12 875 à 25°C
solubilité dans l'eau (mg/l)	1 830 à 25°C

Source : INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementale

- fabrication

Le benzène est présent naturellement dans le pétrole brut et dans les produits liquides extraits du gaz naturel. Le benzène est principalement synthétisé par l'industrie pétrochimique :

- par reformage catalytique qui convertit des cycloparaffines en benzène par déshydrogénation, désalkylation ou isomérisation.
- à partir de l'essence de pyrolyse, obtenue par vapocraquage de paraffines légères ou hydrocarbures lourds. Les hydrocarbures aliphatiques non saturés et les aromatiques qu'elle contient donnent du benzène par hydrogénation, désulfuration ou distillation.
- par hydrodésalkylation du toluène, en déméthylant du toluène ou des xylènes.

- utilisation

Le benzène est principalement utilisé pour la synthèse d'hydrocarbures aromatiques substitués :

- l'éthylbenzène : L'éthylbenzène fournit du styrène destiné à la fabrication polystyrène, de copolymères ABS, SAN, MBS, de caoutchoucs synthétiques SBR, et de fibres polyesters.
- le cumène : Le cumène est destiné à la fabrication de résines phénoliques et de nylon.
- l'acétone : L'acétone est utilisé comme solvant dans les peintures, encres et adhésifs ou dans l'industrie pharmaceutique.
- le cyclohexane : Le cyclohexane est un solvant d'extraction d'huiles essentielles et un solvant des résines, huiles, graisses et bitume. C'est un intermédiaire de synthèse du nylon et il est employé pour produire colles, peintures et encres.
- le nitrobenzène : C'est un antioxydant et un accélérateur de vulcanisation pour la synthèse de caoutchouc. Il sert à synthétiser l'aniline, qui intervient dans la synthèse de polyuréthane (PU). L'hydroquinone qui est obtenue à partir de l'aniline intervient par ailleurs dans la fabrication de révélateurs photographiques et de stabilisants pour peintures et vernis. C'est un inhibiteur de polymérisation et un agent de dépigmentation utilisé en cosmétique et pharmacie.
- les chlorobenzènes : Les chlorobenzènes entrent dans la composition de colorants et pesticides.
- l'anhydride maléique : Il intervient dans la fabrication de résines polyesters et alkydes et constitue une matière première pour l'élaboration de pesticides, lubrifiants, antioxydants.

Le benzène est aussi employé tel que comme :

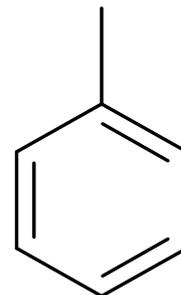
- agent d'extraction dans l'industrie des parfums (utilisation en baisse depuis 1995)
- agent d'élution, de séparation, d'imprégnation, d'agglomération, de nettoyage, de concentration et comme décapant, dissolvant ou diluant
- matière première pour la fabrication de produits d'entretien.

La fabrication du benzène et ses diverses utilisations en industries chimiques libèrent du benzène dans l'atmosphère. L'automobile est en grande partie responsable de la pollution atmosphérique par le benzène car l'essence en contient. Ainsi la vente et l'emploi du benzène sont réglementés. La part de benzène dans l'essence doit être inférieure à 1% en volume.

• caractéristiques physico-chimiques

Le toluène est un liquide non corrosif et volatil avec une odeur aromatique. A cause de sa haute volatilité et de sa faible solubilité dans l'eau, la plupart du toluène contenu dans les eaux se volatilise dans l'atmosphère. C'est l'hydrocarbure le plus abondant dans la troposphère où sa réaction avec les radicaux hydroxyles est le mécanisme principal de sa destruction (durée de vie de plusieurs jours l'été à plusieurs mois l'hiver).

Presque tout le toluène rejeté dans l'environnement de retrouve dans l'air du fait de sa pression de vapeur. Le toluène est miscible à la plupart des solvants organiques et aux huiles minérales, végétales et animales. C'est un excellent solvant des graisses, cires et résines.



paramètre	valeur
facteur de conversion (dans l'air à 20°C)	1 ppm = 3,83 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,261 ppm
seuil olfactif (dans l'air)	2,14 ppm
pression de vapeur	2 922 Pa à 20°C 3 769 Pa à 25°C
solubilité dans l'eau	515 mg/l à 20°C

Source : INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementales

• fabrication

Le toluène est présent dans les huiles lourdes et dans les condensats recueillis lors de la production de gaz naturel. Il est produit principalement par l'industrie pétrochimique via la conversion catalytique du pétrole, le vapocraquage et la désalkylation. Il peut être également obtenu au cours de la fabrication de produits chimiques dérivés du charbon ou par aromatisation d'hydrocarbures aliphatiques.

• utilisation

Le toluène est employé comme :

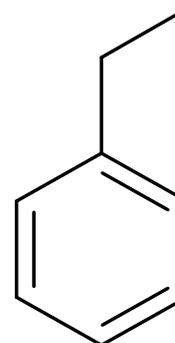
- ajusteur de viscosité dans les peintures, adhésifs, vernis, encre d'imprimerie, colles, cires ;
- solvant d'extraction ou additif dans l'industrie cosmétique et pharmaceutique ;
- produit détergent et décapant ;
- intermédiaire de synthèse pour la fabrication de divers composés (tableau suivant)
- additif dans l'essence automobile, pour l'amélioration de l'indice d'octane.

composés	utilisation
benzène et xylène	<i>Voir paragraphes concernant ces molécules</i>
phénol	fabrication de matières plastiques (phénoplastes, polyépoxydes, polycarbonates) et de fibres synthétiques (polyamides...) synthèse de détergents, pesticides, colorants, additifs pour huiles et de médicaments.
dilsocyanate de toluylène	fabrication de polyuréthanes (PU), peintures, encres et colles.
chlorure de benzyle (α-chlorotoluène)	production de colorants, produits pharmaceutiques, parfums.
benzaldéhyde	composition de certains médicaments, agent odoriférant et de saveur.
acide p-toluène sulfonique	fabrication de détergents et antibactériens
vinyltoluène et nitrotoluène	solutions de décapage et synthèse de polymères

➤ L'éthylbenzène

- caractéristiques

L'éthylbenzène est un liquide sans couleur qui sent comme l'essence, il s'évapore à température ambiante et ses vapeurs sont plus lourdes que l'air. Il se dégrade par réaction photochimique dans l'atmosphère (demi-vie de 5,5 heures en été et 24 heures en hiver).



paramètre	valeur
facteur de conversion (dans l'air à 20°C)	1 ppm = 4,41 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,23 ppm
seuil olfactif (dans l'air)	2,3 ppm
pression de vapeur Pa	944 à 20°C 1 273 à 25°C
solubilité dans l'eau (mg/l)	152 à 20°C 175 à 25°C

Source : INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementale

- fabrication

L'éthylbenzène est produit à partir du benzène, par réaction d'alkylation avec l'éthylène.

- utilisation

L'éthylbenzène est présent naturellement dans le goudron, le charbon, le pétrole et les huiles brutes. Le raffinage du pétrole permet d'obtenir de l'éthylbenzène.

Il est utilisé comme réactif de synthèse pour :

- la fabrication du styrène principalement, pour produire le polystyrène (PS)
- l'élaboration d'autres matières plastiques, résines et caoutchoucs synthétiques.

Il est employé comme solvant dans les laques et peintures. C'est un intermédiaire chimique qui intervient dans la synthèse de diéthylbenzène, de l'acétophénone et de diverses substances.

Enfin, il entre dans la composition de l'asphalte.

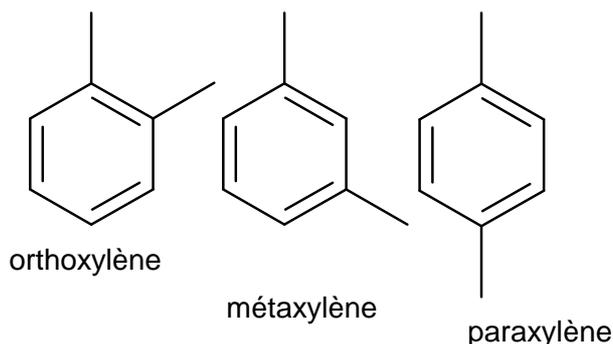
Les produits de consommation contenant de l'éthylbenzène sont les pesticides, les colles de moquette, les vernis, les peintures et la fumée de tabac.

L'essence automobile contient par ailleurs environ 2% d'éthylbenzène en masse, nécessaires pour des propriétés antidétonantes.

Les xylènes (ortho, méta, para)

- caractéristiques

Les xylènes (3 isomères méta, ortho et para) s'évaporent et brûlent facilement, et sont peu solubles dans l'eau. Ils peuvent être dégradés par photo-oxydation dans l'atmosphère (demi-vie de 0.4 à 1 jour avec les radicaux hydroxyles, plus de 5000 jours avec l'ozone).



paramètre	valeur
facteur de conversion (dans l'air à 20°C)	1 ppm = 4,41 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,227 ppm
seuil olfactif (dans l'air)	0.05 à 0,23 ppm
masse molaire (g/mol)	106,16
pression de vapeur (Pa à 20 °C)	
o	663
m	790
p	863
solubilité dans l'eau (mg/l)	
o	175
m	151
p	177

Source : INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementale

- fabrication

Les xylènes sont produits à partir de matières premières brutes issues du pétrole, par reformage catalytique ou par craquage pyrolytique. Le m-xylène est toujours majoritaire.

- utilisations

Les industriels utilisent les xylènes comme solvant ou intermédiaire chimique, dans les domaines des peintures, vernis, colles, encres d'imprimeries, des matières colorantes, des caoutchoucs et des produits pharmaceutiques et du parfum.

Dans les laboratoires d'histologie, ils sont utilisés pour les examens en immersion et comme agent de nettoyage ainsi que pour dissoudre la paraffine lors de la préparation des tissus à l'examen microscopique.

C'est un réactif intervenant dans la fabrication de l'acide phtalique et de certains de ses dérivés destinés à fabriquer des plastifiants, des fibres polyesters et alkydes ainsi que le polyéthylène-téréphtalate (PET, emballage alimentaire). Les xylènes constituent par ailleurs la matière première pour la fabrication de l'acide benzoïque (additif alimentaire, conservateur).

Ils sont également utilisés comme intermédiaire de synthèse pour l'élaboration d'insecticides et fongicides.

L'essence automobile contient aussi des xylènes.

Les émissions de BTEX

La présence de BTEX dans l'environnement peut être naturelle : pour le benzène et le toluène, les volcans constituent des sources naturelles d'émission. Les xylènes ne sont pas présents naturellement dans l'environnement, excepté dans la fumée des feux de forêts, qui contiennent aussi du benzène et du toluène.

Les sources anthropogéniques de BTEX sont multiples, l'exposition atmosphérique aux BTEX résulte principalement :

- du trafic automobile, car ils sont présents dans les gaz d'échappement des véhicules,
- des stations-service,
- des raffineries de pétrole,
- des industries les utilisant comme solvants ou intermédiaires chimiques.

La combustion de bois et d'énergies fossiles contribue également à l'émission de BTEX. Tous les produits de combustion en contiennent : les rejets d'incinérateurs contiennent du toluène. Les gaz d'échappement des véhicules contiennent aussi des BTEX. Dans l'air intérieur, la fumée de cigarette en est également une source. Le reste provient essentiellement de l'industrie pétrolière et de procédés industriels les mettant en oeuvre, les fabricant ou les stockant : les pertes par évaporation (émissions diffuses) constituent d'autres sources d'exposition aux BTEX.

Une faible proportion de benzène issu de la distillation des goudrons de cokéfaction de la houille est encore émise par les fours. Le toluène peut être aussi émis par les fours de cokeries. Outre ses sources industrielles le toluène est également présent dans de nombreux produits ménagers (à des taux moyens de 12%). Les usages domestiques de peintures, diluant, colles représentent les sources principales de toluène dans les environnements intérieurs.

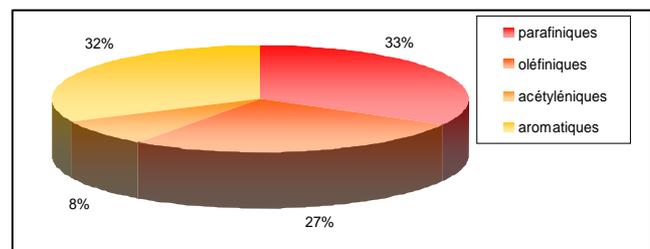
Pour l'éthylbenzène, certaines émissions par évaporation sont liées à la préparation et au transport d'asphalte chaud destiné aux revêtements routiers.

Les biogaz issus de la décomposition de déchets industriels et municipaux sont à l'origine de la présence de xylène dans l'atmosphère. Les pulvérisations agricoles en contiennent elles aussi. Les aérosols domestiques (peintures et antirouille) peuvent également en contenir.

En plus de ces sources, les sources majeures d'émissions des BTEX sont les gaz d'échappement automobile mais aussi l'évaporation de l'essence pendant son stockage, son transport et sa distribution, car les BTEX entrent dans la composition de l'essence automobile. La part de benzène dans l'essence est maintenant inférieure à 1% en volume mais son rôle est particulièrement important dans l'essence sans plomb pour ses caractéristiques anti-détonation. Le toluène est utilisé en mélange avec le ce dernier pour améliorer l'indice d'octane de l'essence. L'essence automobile, qui contient de 5 à 7 % de toluène, est à l'origine d'environ 65% du toluène anthropique présent dans l'air. L'essence automobile contient aussi environ 2% d'éthylbenzène en masse, nécessaires pour des propriétés antidétonantes ainsi que du xylène. Le trafic routier est en grande partie responsable de la pollution atmosphérique par les BTEX. Ceux-ci entrent dans l'atmosphère principalement à partir d'émissions liées au trafic automobile, qui est d'ailleurs la plus grande source d'émission de toluène.

En France, on estime en 2004 à 299 Kt les COV émis par l'automobile (trafic, évaporation et distribution de carburants) sur un total de 1 367 Kt, soit 22%. *Source CITEPA / CORALIE / format SECTEN*

Les COV sont compris dans une famille de polluants : les « hydrocarbures ». Parmi ces COV résultant du trafic routier, les composés aromatiques, dont font partie les BTEX, comptent pour 32% des émissions. On dénombre jusqu'à 58 molécules aromatiques émises, la somme benzène + toluène + éthylbenzène + xylène représente jusqu'à 70% de cet ensemble.



composition des hydrocarbures imbrûlés

Source : Automobile et pollution, Paul DEGOBERT – Editions TECHNIP

L'émission d'hydrocarbures imbrûlés provient de la combustion incomplète des molécules organiques contenues dans le carburant et l'huile moteur. Contrairement au monoxyde de carbone et aux oxydes d'azote, qui se forment en phase homogène à haute température au sein du fluide, les hydrocarbures proviennent plutôt d'effets hétérogènes dans le mélange à température plus basse. Ils résultent d'une transformation chimique des hydrocarbures présents dans les carburants et l'huile.

Dans l'échappement des moteurs à essence, les émissions d'hydrocarbures croissent rapidement quand la richesse du mélange augmente (rapport air / carburant) et quand le mélange est trop pauvre.

Plusieurs mécanismes contribuent à la formation des hydrocarbures :

- La trempe de la flamme sur les parois de la chambre de combustion laisse une couche de mélange carburé imbrûlé à leur surface
 - Le mélange carburé emplissant les volumes interstitiels échappe au processus de combustion primaire lorsque la flamme se coince à l'entrée de l'interstice correspondant
 - Les vapeurs de carburant, absorbées lors des phases d'admission et de compression, dans le film d'huile tapissant les parois de la chambre sont désorbées sous forme de vapeurs lors de la détente et de l'échappement
 - Il y a combustion incomplète par suite de dérèglement de richesse du mélange (air ou carburant en excès), d'avance de l'air ou du carburant à l'allumage ou lors d'accélération et décélération du véhicule.

Pour les véhicules DIESEL, le carburant séjourne dans la chambre de combustion moins longtemps qu'en moteur essence, il est moins soumis aux mécanismes de formation d'imbrûlés. C'est la raison pour laquelle le niveau en hydrocarbures imbrûlés est plus faible pour ce type de moteur.

La combustion DIESEL est un phénomène complexe dans lequel peuvent se produire simultanément l'évaporation du carburant, le mélange entre l'air, le carburant et les produits, brûlés et imbrûlés, et la combustion elle-même. Deux conditions permettent au combustible d'échapper au processus de combustion normale. Le mélange air / carburant peut être soit trop pauvre, soit trop riche et le carburant sera alors partiellement consommé, il y aura formation d'imbrûlés.

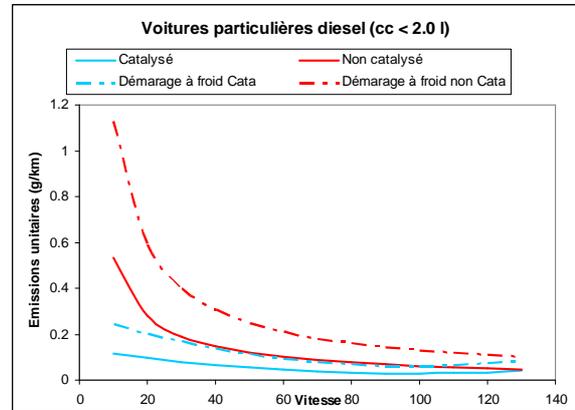
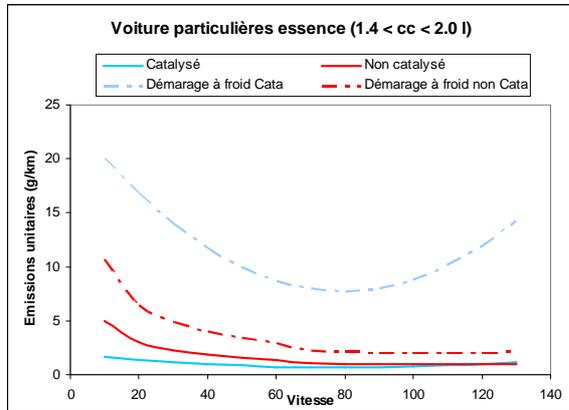
Les niveaux d'émission des moteurs DIESEL varient beaucoup avec les conditions de marche, au ralenti elles sont plus importantes qu'à pleine charge.

émissions en mg/km selon l'usage et le type de véhicule

	essence non catalysée		essence catalysée		DIESEL	
	profil urbain / vitesse lente	profil périurbain / vitesse rapide	profil urbain / vitesse lente	profil périurbain / vitesse rapide	profil urbain / vitesse lente	profil périurbain / vitesse rapide
Aldéhydes	54,4	59,4	12,7	1,13	85,6	17,1
Cétones	6,49	3,94	2,51	0,07	5,96	1,72
Alcanes	613	242	128	22,8	18,5	3,58
Aromatiques	916	403	172	8,60	19,5	4,43
dont						
benzène	106	47,4	26,2	1,98	3,96	1,12
et toluène	248	108	54,7	2,31	1,61	0,34

Source : *Quels sont les facteurs influençant les émissions des véhicules ?* Jean DELSEY programme Primequal - Predit

Ce sont les véhicules à essence qui émettent le plus de BTEX. Entre tous les types de véhicules motorisés ce sont les 2-roues qui émettent le plus de COV au kilomètre. Les véhicules à essence catalysés ont dans tous les cas des émissions beaucoup plus faibles que les véhicules non catalysés.



émissions unitaires de COVNM en fonction de la vitesse pour les véhicules particuliers

Les émissions polluantes décroissent à mesure que la vitesse augmente, avec une légère remontée voire une stagnation vers les fortes vitesses. A moteur chaud, la catalyse réduit dans des proportions importantes les émissions de composés aromatiques, en revanche à froid, les catalyseurs perdent de leur efficacité. Les véhicules DIESEL sont toutefois les moins sensibles à la température du moteur. En cas de changement de rythme (accélération ou décélération) une pollution supplémentaire est systématiquement engendrée. Enfin, de manière générale, un bon réglage réduit les émissions de polluants.

émissions moyennes unitaires (en g/km) par type de véhicule motorisé



Source : AIRPARIF

➤ Les effets des BTEX sur la santé

Même si leur toxicité est très variable, aucun de ces composés n'est inoffensif. Le benzène, l'éthylbenzène, le toluène et les xylènes présentent les mêmes types effets plus ou moins graves. Selon le temps d'exposition et la quantité de BTEX inhalée, les répercussions sur la santé sont plus ou moins sérieuses.

- effets du benzène

- toxicité aiguë

Les effets du benzène sur l'homme résultent principalement de l'inhalation de celui-ci. L'exposition à plusieurs centaines de ppm agit sur le système nerveux central et des troubles neurologiques apparaissent, entraînant des états de somnolence, d'ébriété et des maux de tête, pouvant aller jusqu'au coma.

Les teneurs élevées entraînent une narcose, similaire à celle observée pour certains anesthésiants. Cette dépression du système nerveux central peut s'accompagner de convulsions à hautes doses. Dans ce cas, une dépression respiratoire peut survenir et entraîner la mort.

Les chiffres suivants sont donnés à titre indicatif :

teneur	effets
25 ppm	pas d'effets
50-100 ppm	céphalées, asthénie
250-500 ppm	vertiges, sensation de malaise, nausées
3 000 ppm	tolérance pendant 30-60 min
20 000 ppm	tolérance pendant 5-15 min

Lors d'expositions professionnelles à des vapeurs de benzène (60 ppm) pendant 3 semaines, des irritations cutanées et des dyspnées ont été observées. Le benzène est responsable d'effets irritants sur la peau, l'appareil respiratoire et les yeux.

- toxicité chronique

Le benzène présente une grande toxicité pour les cellules sanguines et les organes qui la produisent. L'effet principal d'une exposition chronique au benzène est un endommagement de la moelle osseuse. Ceci se manifeste par une réduction des globules rouges, blancs et plaquettes. En fonction des doses de benzène inhalées, les effets vont de la simple anémie à la pancytopenie, atteinte des globules et plaquettes, voire de la moelle osseuse. Cette affection est appelée « benzénisme ». Lorsqu'elle provoquée par le benzène et ses homologues, elle se nomme « benzolisme »

Le benzène est aussi lié à la survenue de cancers du sang après des expositions faibles mais continues pendant plusieurs dizaines d'années et il peut induire aussi des altérations génétiques transmissibles à la descendance.

Des expositions plus faibles mais prolongées peuvent mener à des désordres neurologiques et psychiatriques graves nommés syndrome psycho-organique aux solvants, le « POS » dont les symptômes sont : fatigue, troubles du sommeil, difficulté de concentration, pertes de mémoire, troubles de l'humeur, tendances dépressives, altération des fonctions cognitives, diminution de la dextérité manuelle.

Source fiche toxicologique INRS

Fiche de données toxicologiques et environnementales INERIS

- effets du toluène, de l'éthylbenzène et des xylènes

– toxicité aiguë

La toxicité aiguë du toluène, de l'éthylbenzène et des xylènes est commune à celle des hydrocarbures pétroliers liquides distillant au dessous de 300°C.

L'inhalation d'une des ces substances peut avoir pour conséquence :

- **une atteinte de la peau et des muqueuses,**

Le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes sont irritants pour la peau et les muqueuses. Ils peuvent provoquer des brûlures et atteindre d'autres organes en passant à travers la peau

- **une atteinte des voies respiratoires**

L'inhalation de ces gaz peut entraîner une irritation des voies aériennes supérieure (nez, bouche, pharynx, larynx...).

- **une atteinte du système nerveux**

Elle s'accompagne de manifestations ébrio-narcotiques (vertiges, maux de têtes, nausées, endormissement...) qui disparaissent au bout de quelques heures. En cas d'exposition massive, des troubles de la conscience peuvent survenir (anesthésie, somnolence voire coma).

effets du toluène :

teneur à partir de :	durée de l'exposition	effets
10 000 ppm	quelques minutes	euphorie, hallucinations, troubles de la conscience, coma
600 ppm	8 heures	vertiges, démarche chancelante
500 ppm	8 heures	nausées
400 ppm	8 heures	confusion mentale, troubles de coordination
300 ppm	8 heures	insomnie dans la nuit qui succède l'exposition
200 ppm	8 heures	faiblesse musculaire, paresthésies, altérations des fonctions cognitives, diminution de la fréquence cardiaque possible
100 ppm	8 heures	fatigue, céphalées, vertige, endormissement
100-400 ppm	6-7 heures	irritation oculaire et des voies aériennes supérieures

Source fiche toxicologique INRS

effets des xylènes :

teneur	durée de l'exposition	effets
100 ppm	15 min	irritation des voies respiratoires
200 ppm	15 min	irritation des voies oculaires
200 ppm	20 min – 8 heures	altération des fonctions psycho-motrices
200 ppm		céphalées, asthénie
> 200 ppm		vertiges, confusion, nausées
>> 200 ppm		coma

Source fiche toxicologique INRS

– toxicité chronique

Une exposition régulière aux BTEX a pour conséquence de porter atteinte au système nerveux et conduire au POS « psycho-syndrome organique aux solvants » mais pour l'éthylbenzène, le toluène et les xylènes aucune étude n'a permis de leur attribuer des liens avec l'apparition de cancers ou leucémies. Les stades les plus avancés du POS sont irréversibles.

Sources : *Fiches toxicologiques, INRS*
Fiches de données toxicologiques et environnementales, INERIS

Les analyseurs automatiques de mesures

Les stations fixes et la station mobile sont équipées d'analyseurs. Chaque analyseur mesure un type de polluant. Les polluants mesurés le plus couramment de cette façon sont les oxydes d'azote (NO_x), l'ozone (O₃), le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), les poussières en suspension (PM10), les composés organiques volatils dont les BTEX.

La méthode d'analyse est référencée dans la réglementation européenne.

polluant	méthode d'analyse utilisée	référence normative	directive de référence
dioxyde de soufre	Fluorescence dans l'ultraviolet	NF X 43-019	1999/30/CE
oxydes d'azote	Chimiluminescence	NF X 43-018	1999/30/CE
poussières en suspension	Microbalance ¹ à variation de fréquence		1999/30/CE
ozone	Absorption dans l'ultraviolet	NF X 43-024	2002/3/CE
monoxyde de carbone	Absorption par corrélation infrarouge	XP X 43-044	2000/69/CE
COV	Détection à ionisation de flamme (FID) ²		2002/3/CE
BTEX	Absorption dans l'ultra-violet ¹ Détection à ionisation de flamme (FID) ¹		2000/69/CE

1: les états membres peuvent utiliser toute méthode dont ils peuvent prouver qu'elle donne des résultats équivalents à celle qui est référencée dans la directive.

2: La Commission procède dès que possible à une comparaison des méthodes et examine la possibilité d'élaborer des méthodes de référence pour le prélèvement et la mesure des précurseurs afin d'améliorer la comparabilité et la précision des mesures en vue du réexamen de la présente conformément à l'article 11.

Liste des abréviations et des définitions

O₃ : ozone

NO₂ : dioxyde d'azote

NO : monoxyde d'azote

NO_x : oxydes d'azote (NO et NO₂)

Ps : poussières en suspension

PM10 : les particules (poussières en suspension) de diamètre inférieur à 10 µm.

PM 2,5 : les particules (poussières en suspension) de diamètre inférieur à 2,5 µm.

SO₂ : dioxyde de soufre

CO : monoxyde de carbone

COV : composés organiques volatils

COVNM : composés organiques volatils non méthaniques

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes

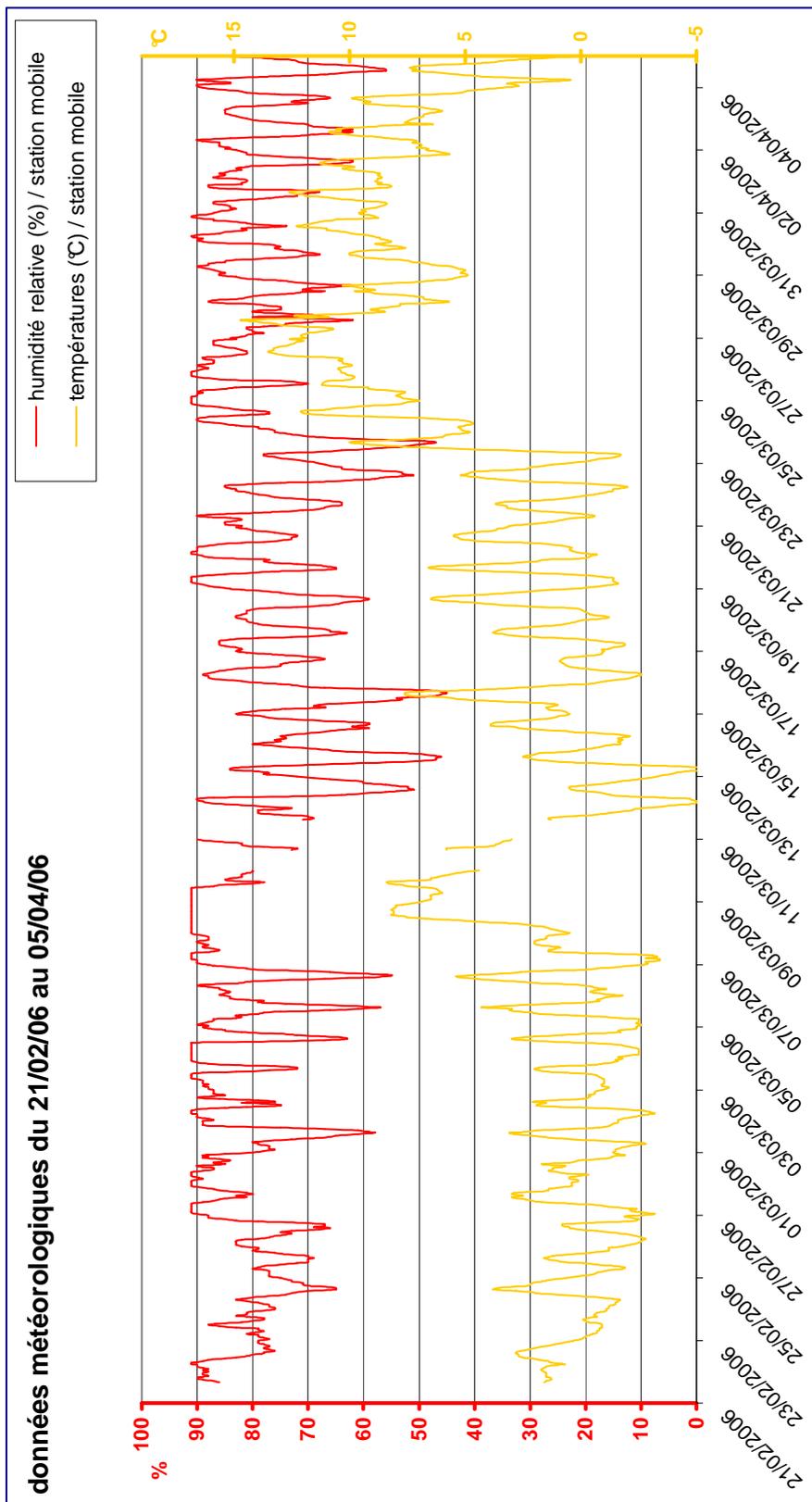
HAM : Hydrocarbures aromatiques monocycliques

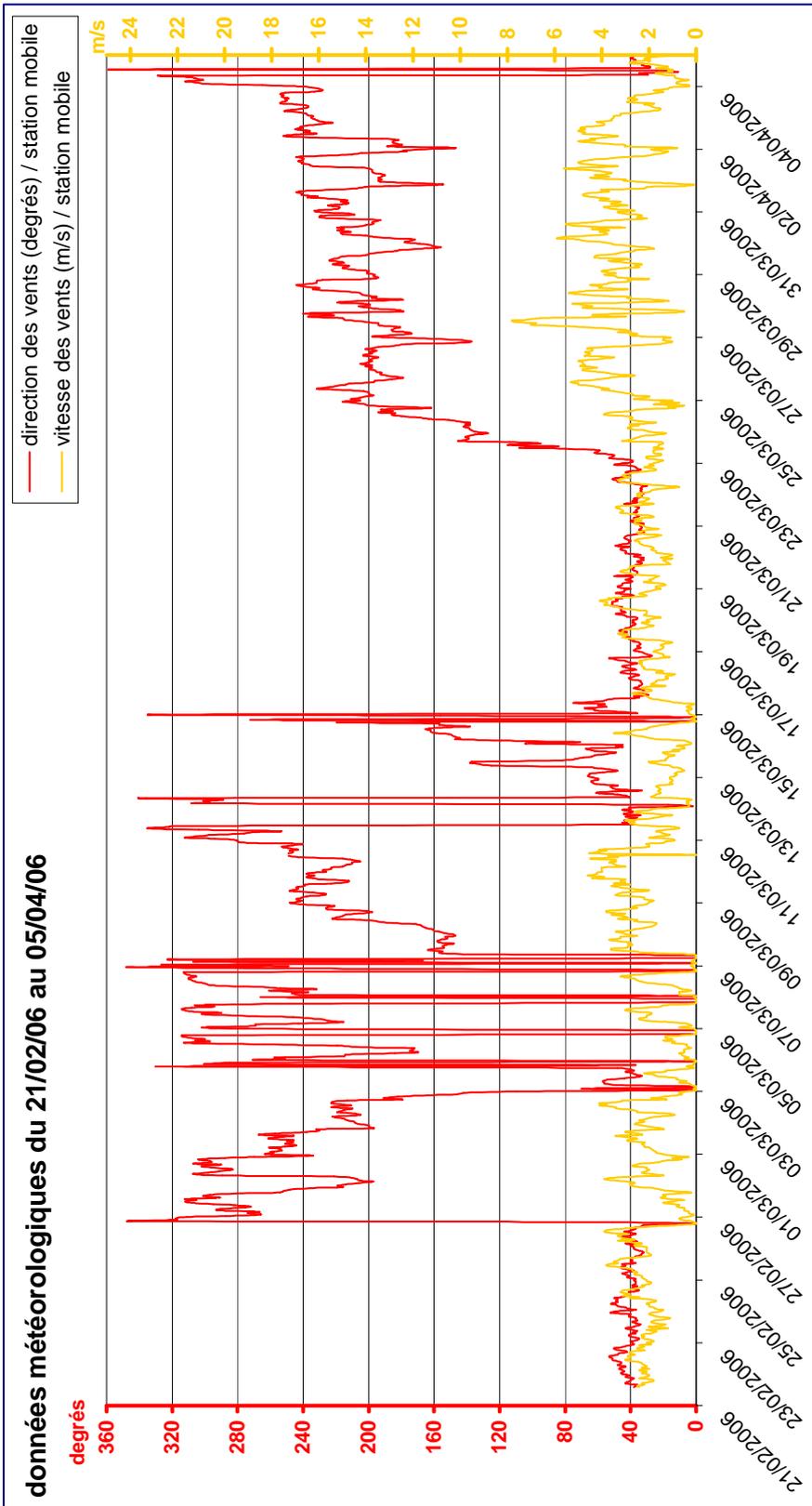
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Heures TU : Temps Universel. Pour obtenir l'heure TU, il faut soustraire 1 heure à l'heure d'hiver et 2 heures à l'heure d'été.

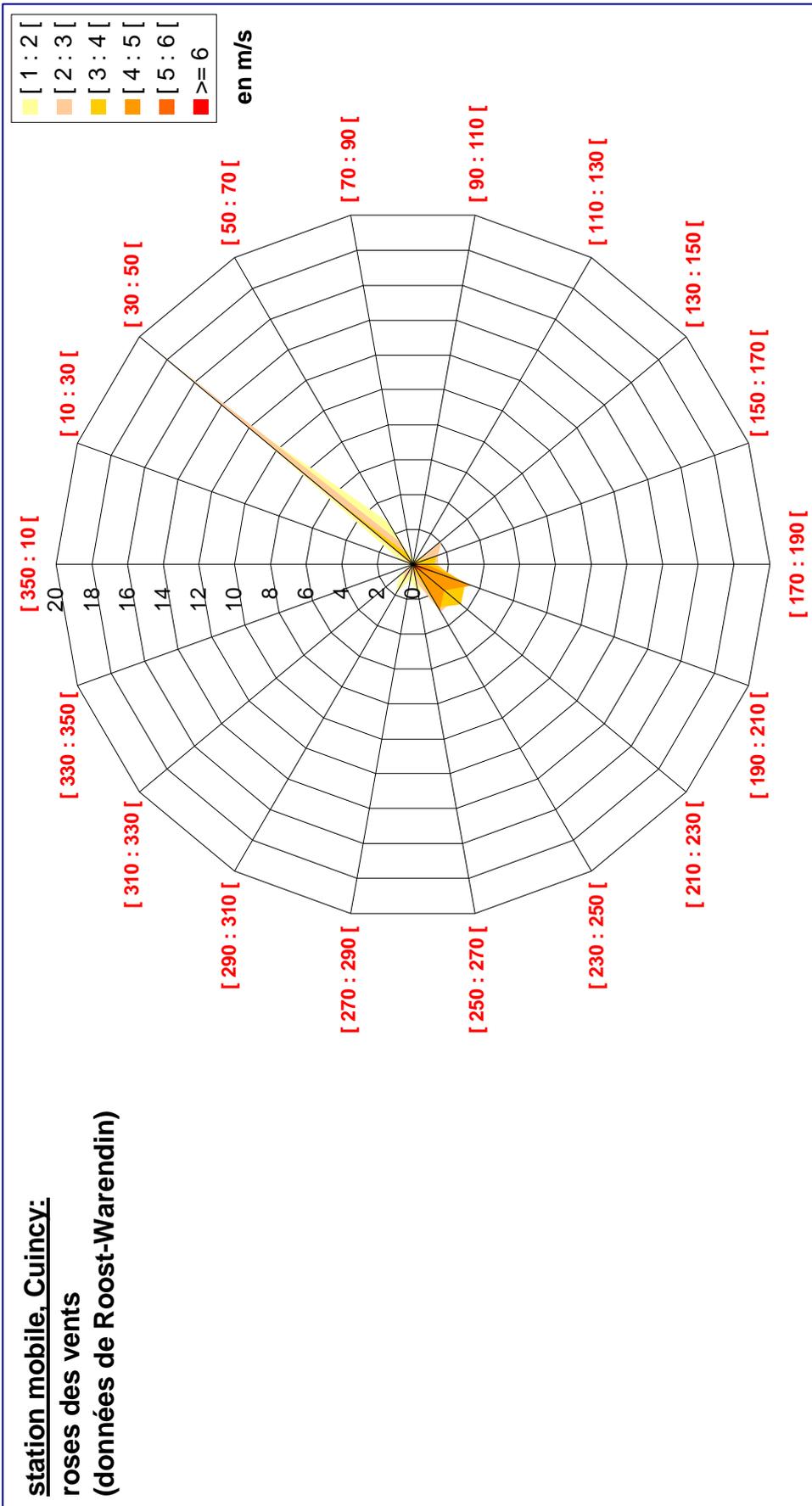
µg.m⁻³ ou µg/m³ : microgramme (de polluant) par mètre cube (d'air)

Météorologie (Cuincy)

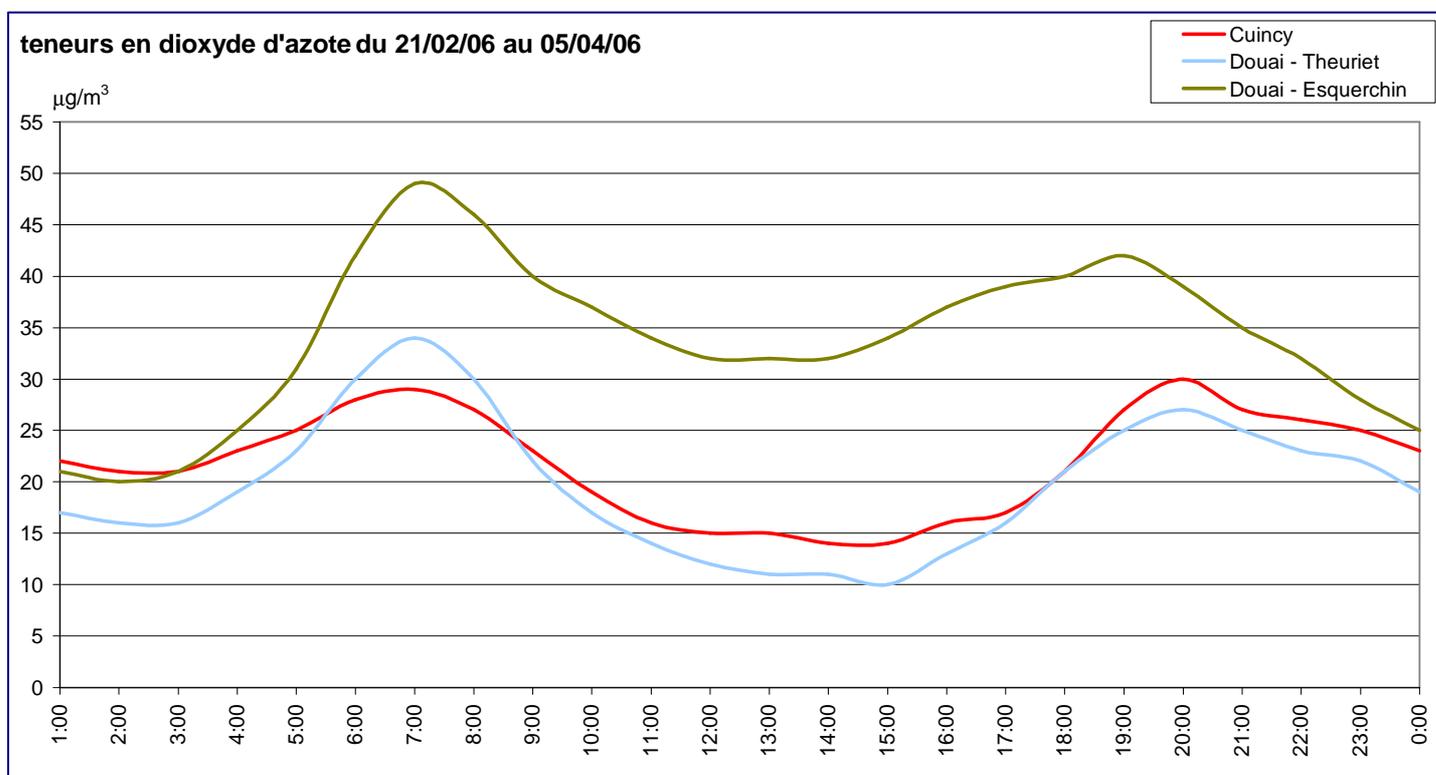
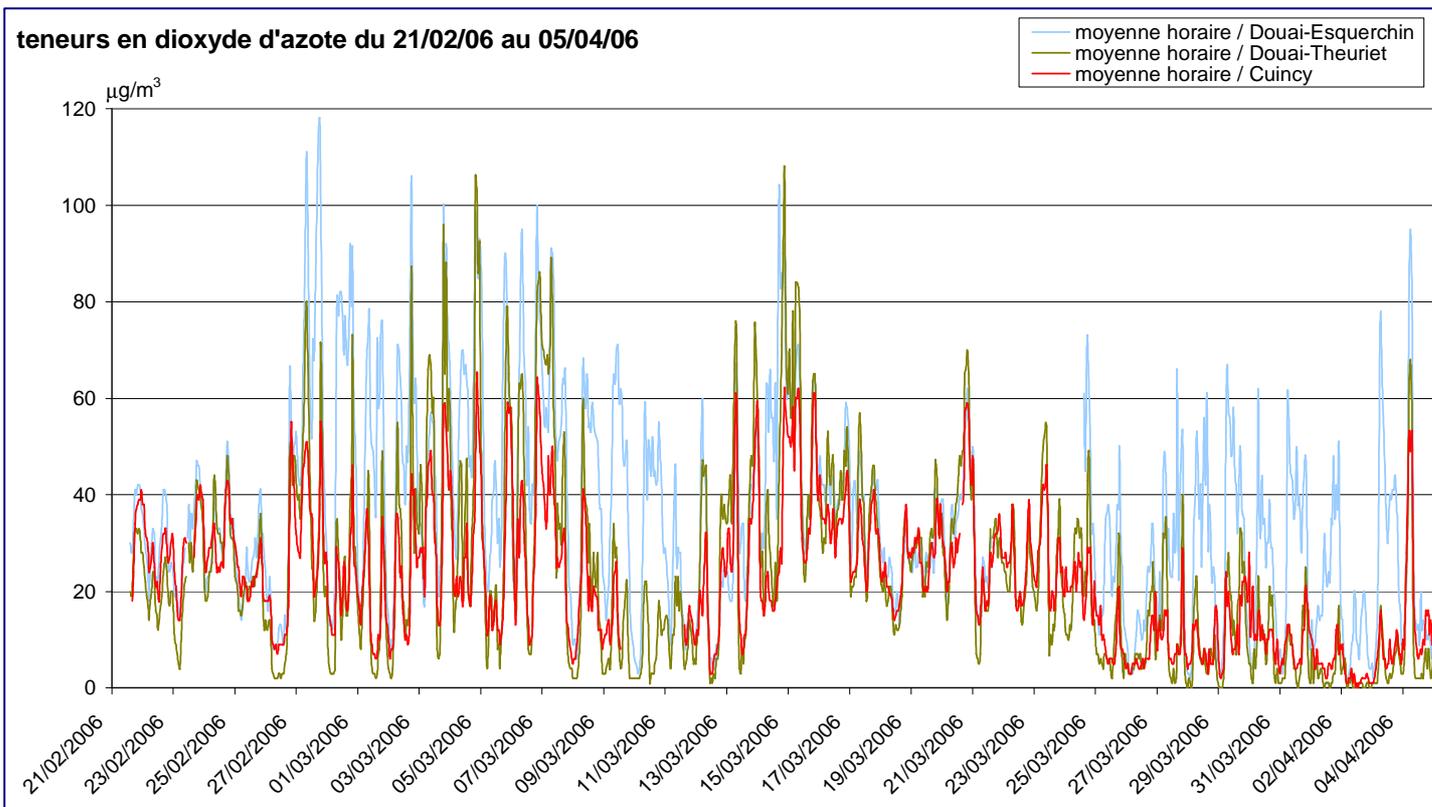




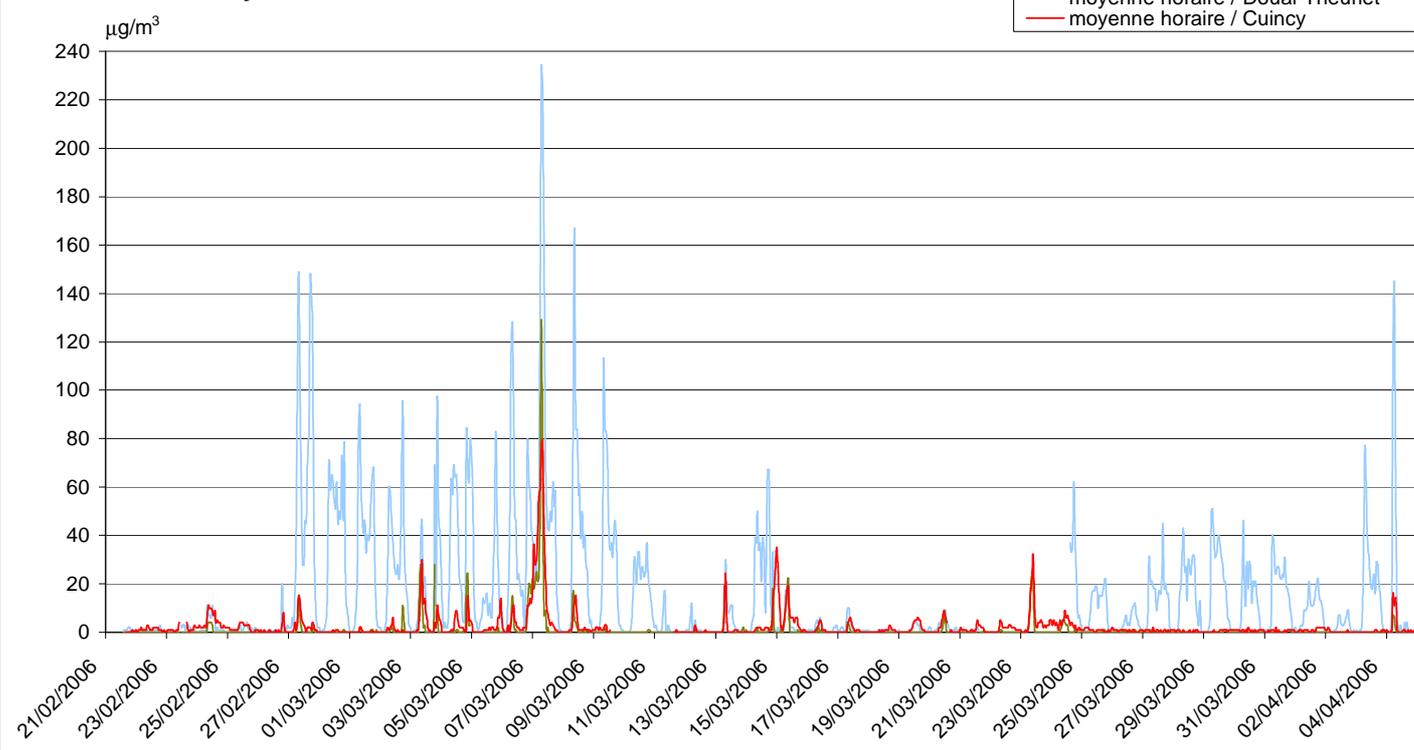
station mobile, Quincy:
roses des vents
(données de Roost-Warendin)



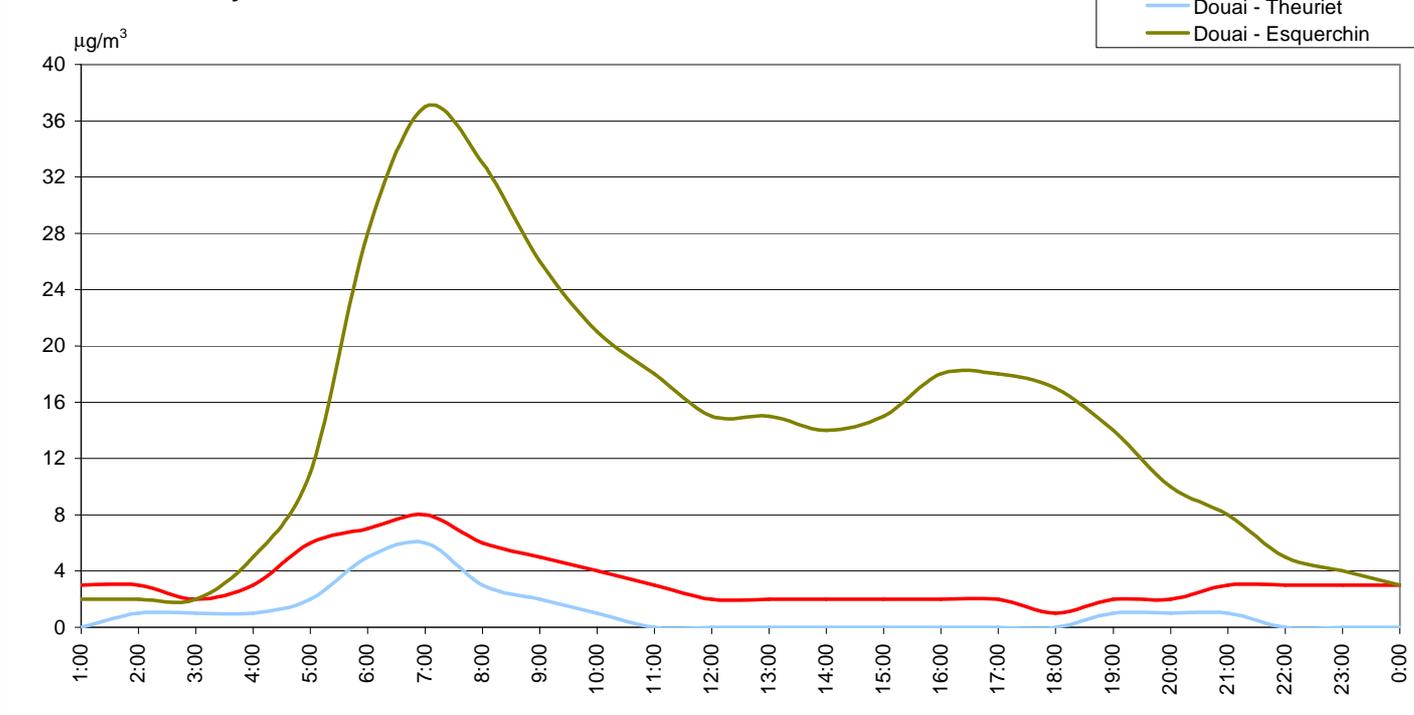
Courbes des polluants



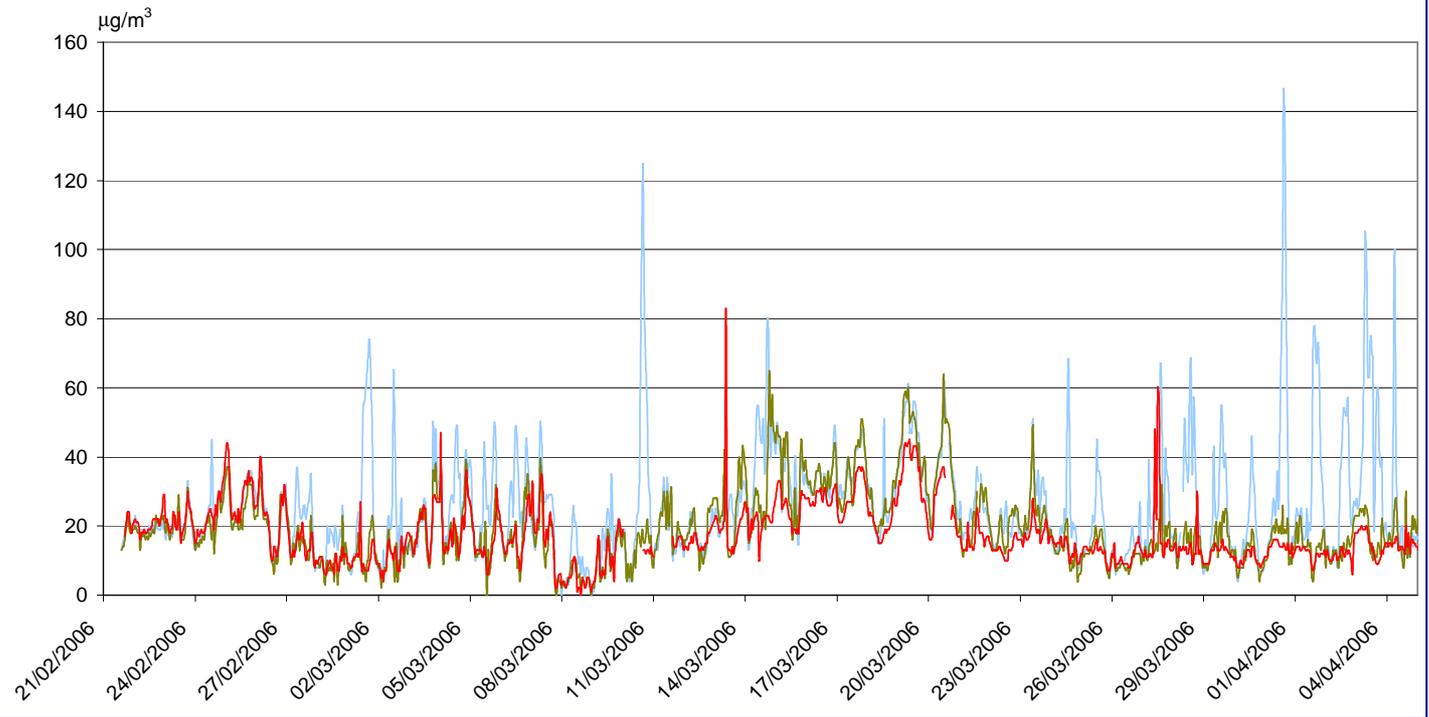
teneurs en monoxyde d'azote du 21/02/06 au 05/04/06



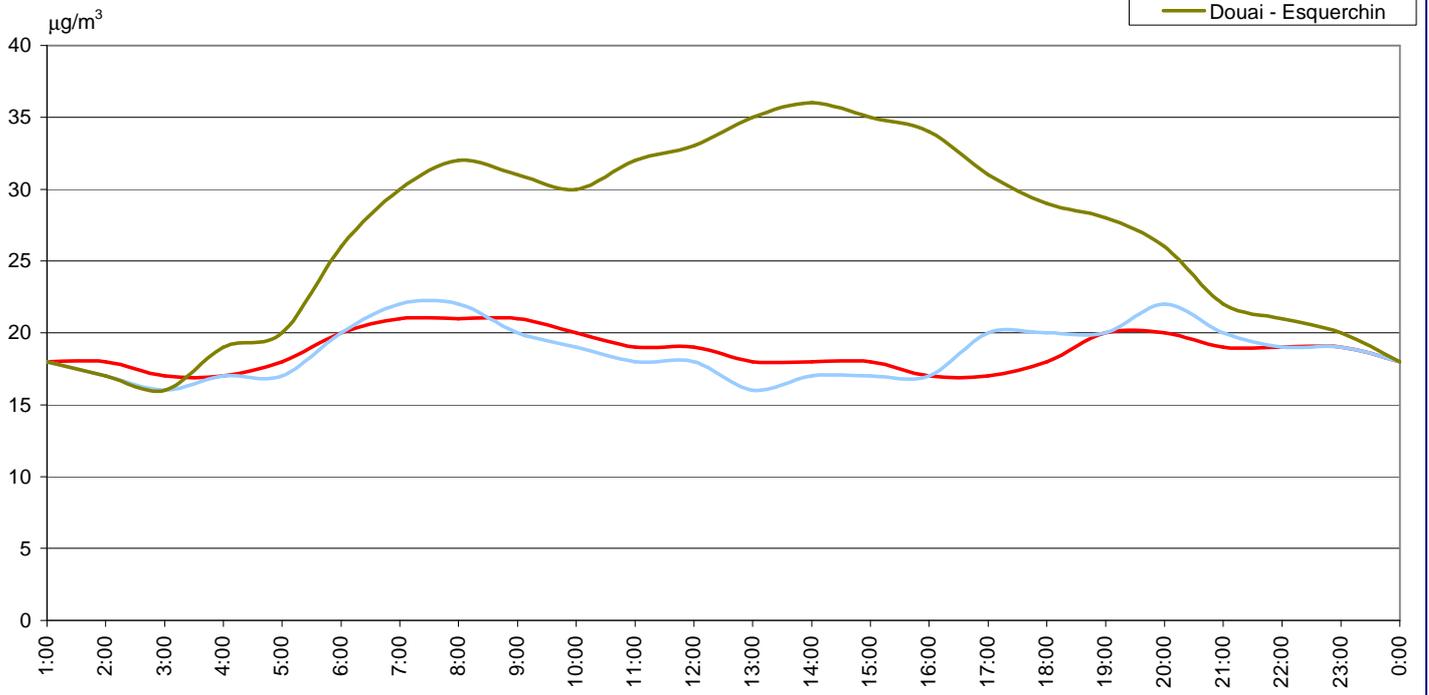
teneurs en monoxyde d'azote du 21/02/06 au 05/04/06



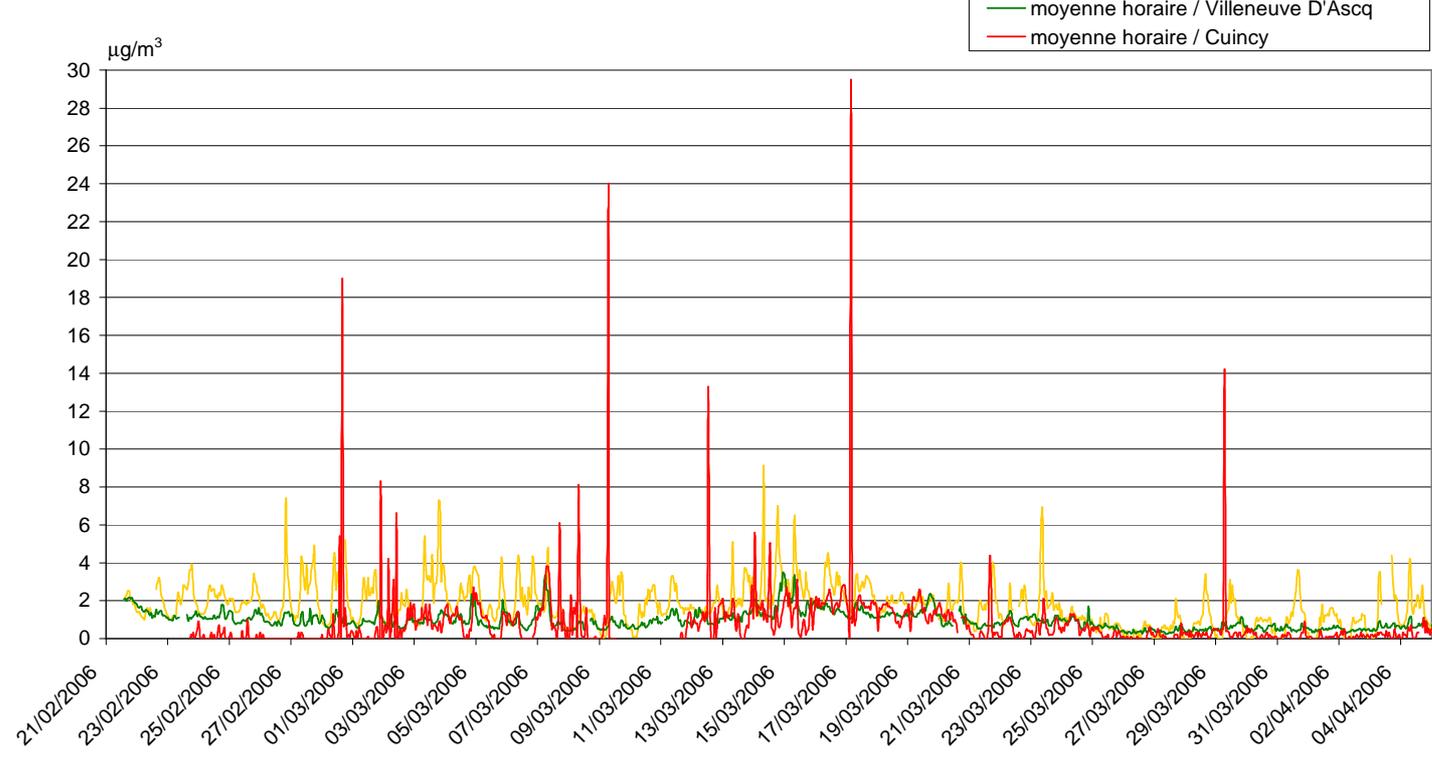
teneurs en poussières du 21/02/06 au 05/04/06



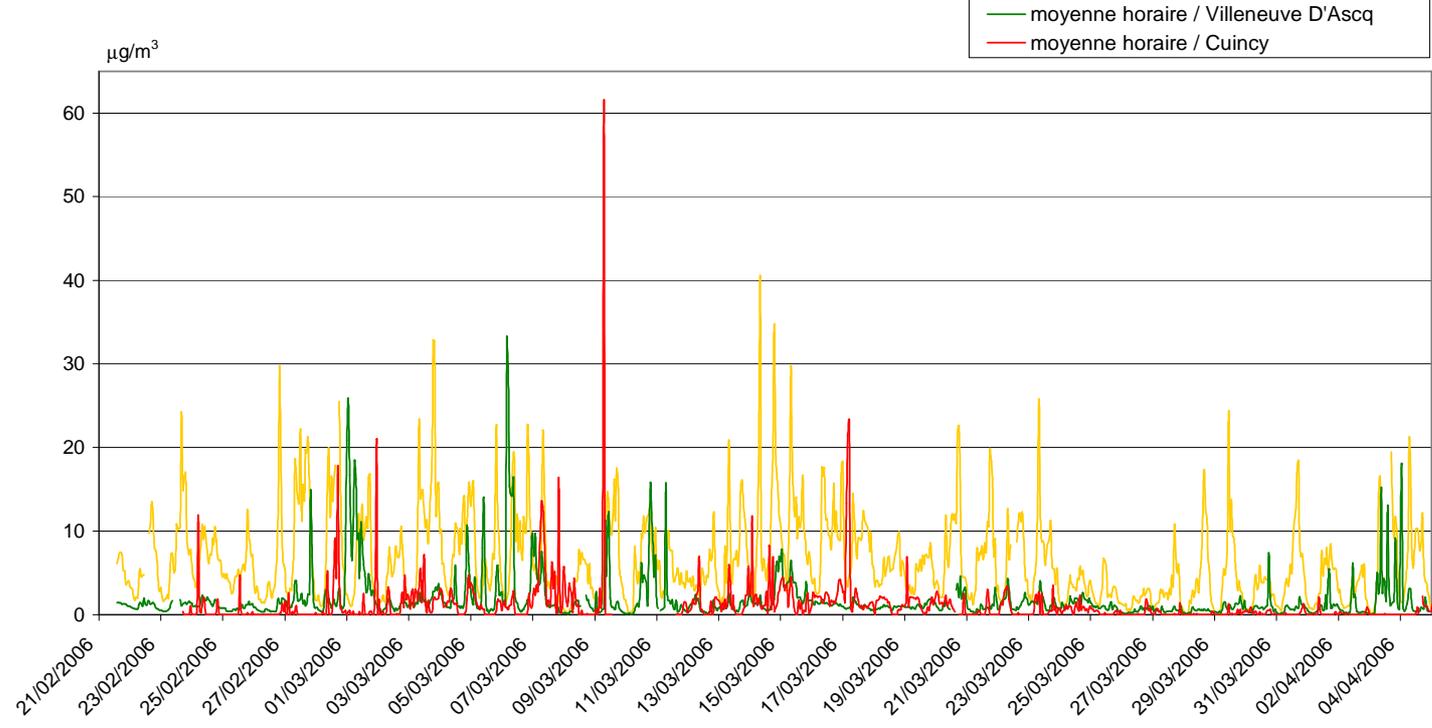
teneurs en poussières du 21/02/06 au 05/04/06



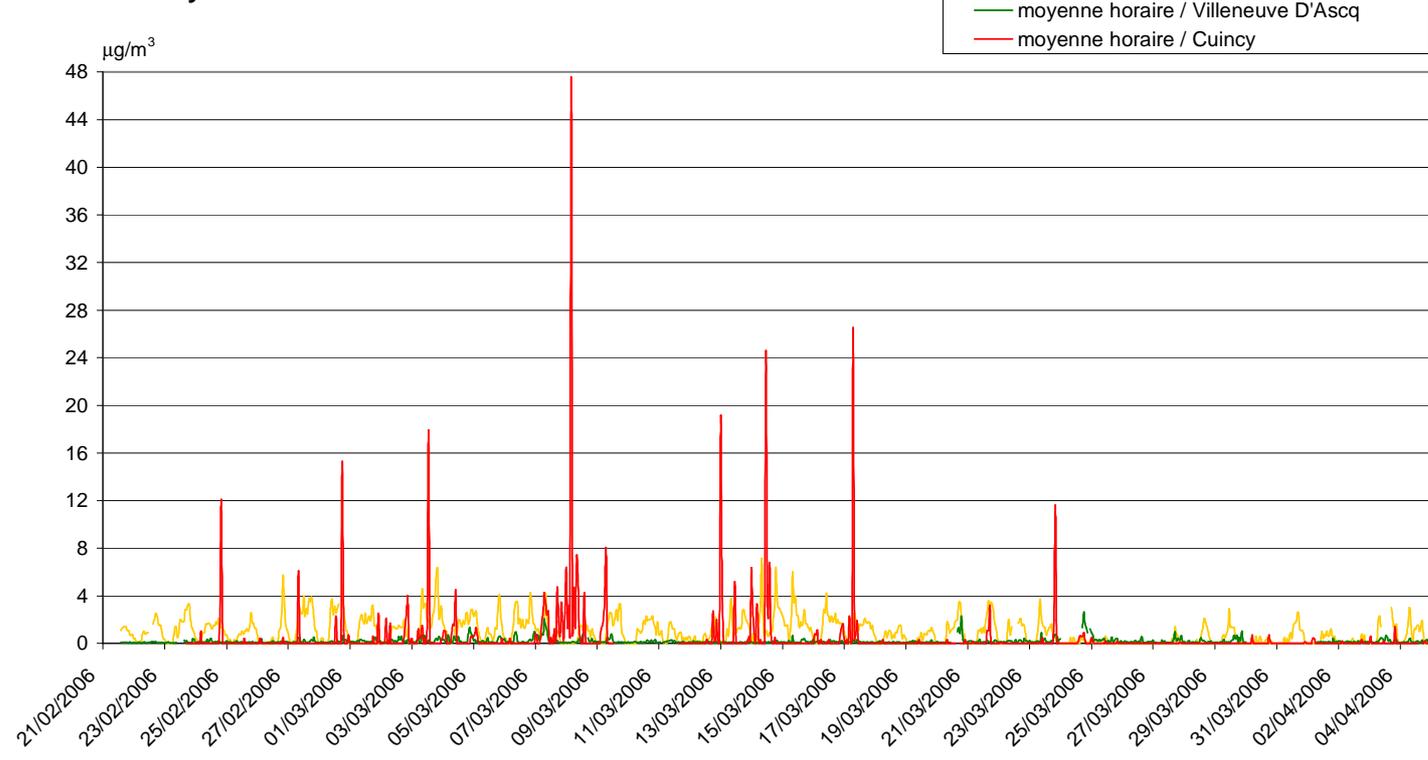
teneurs en benzène du 21/02/06 au 05/04/06



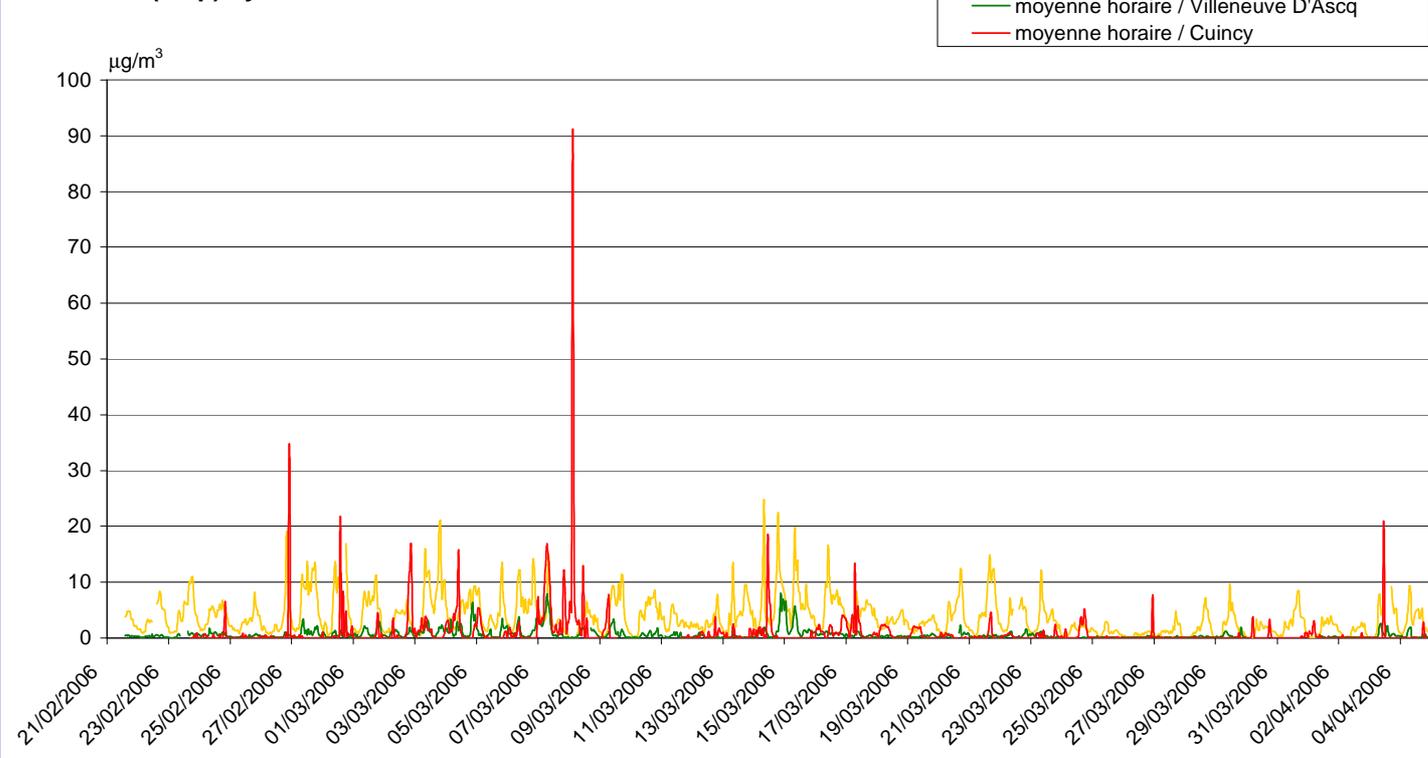
teneurs en toluène du 21/02/06 au 05/04/06



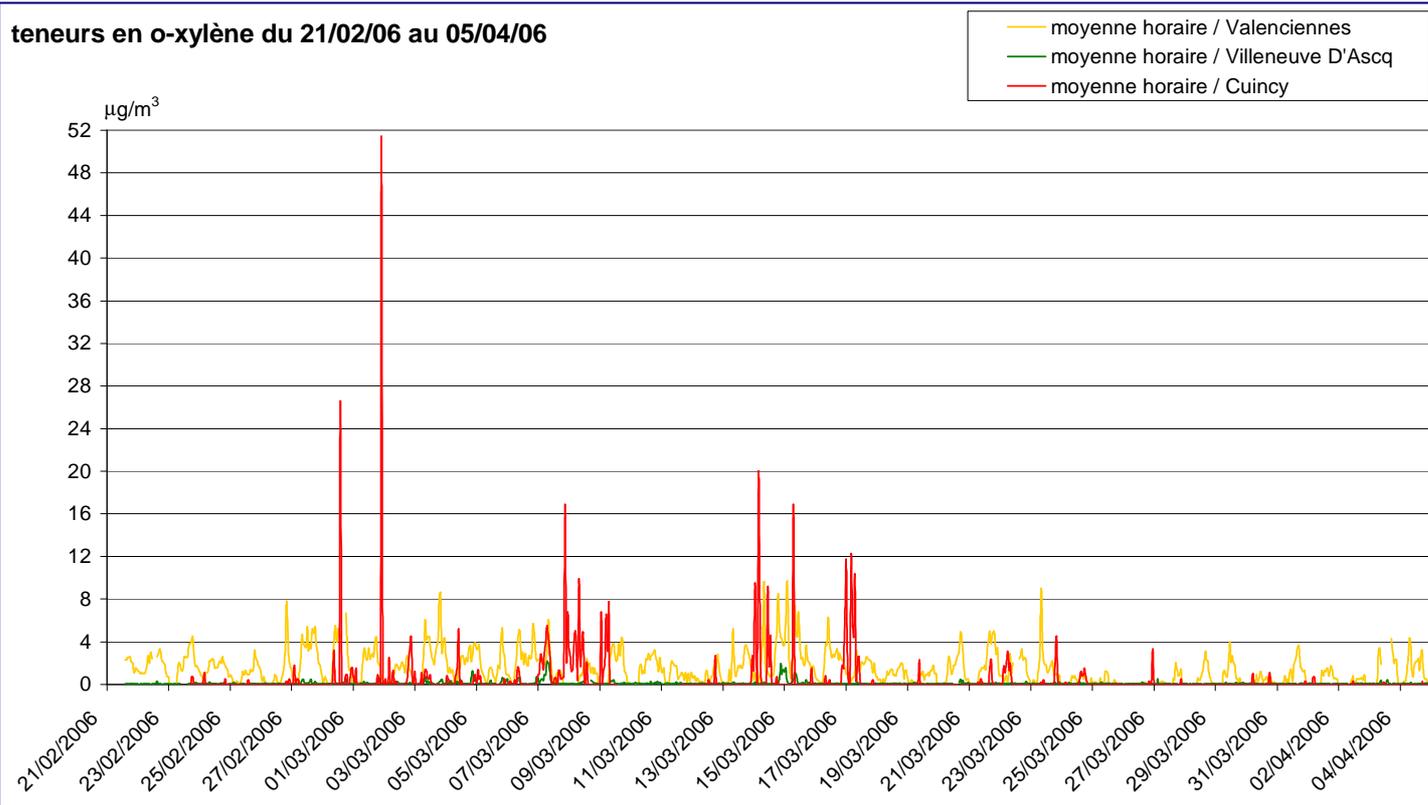
teneurs en éthylbenzène du 21/02/06 au 05/04/06



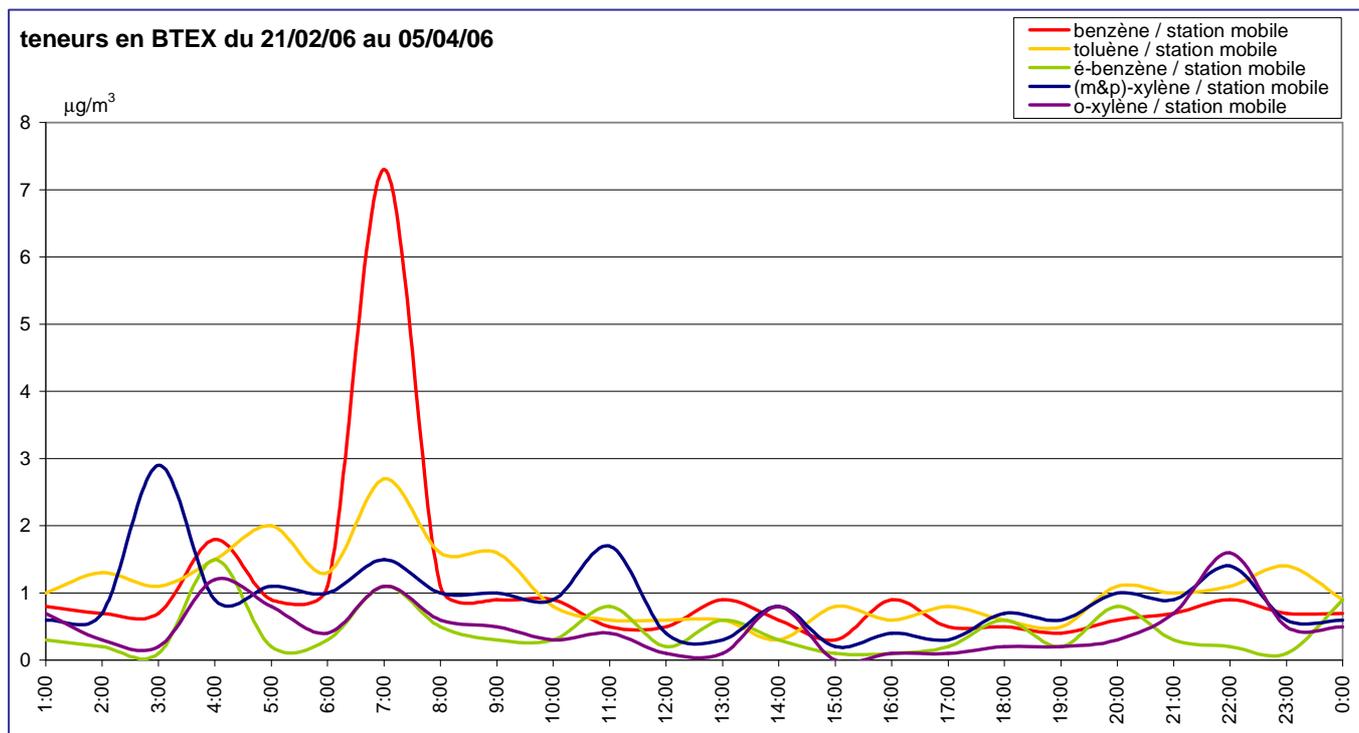
teneurs en (m+p)-xylène du 21/02/06 au 05/04/06



teneurs en o-xylène du 21/02/06 au 05/04/06

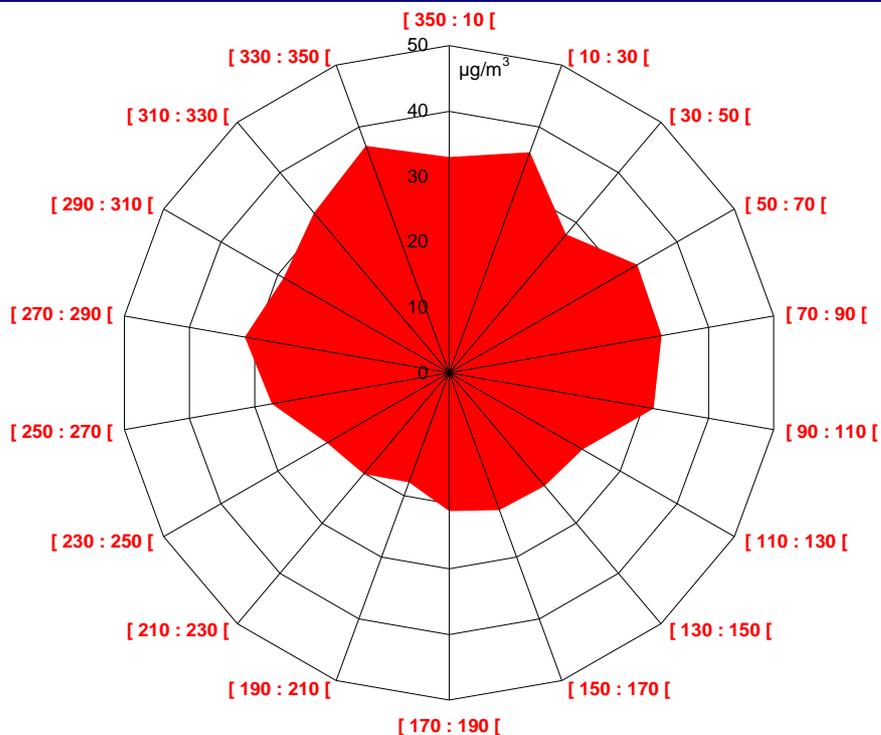


teneurs en BTEX du 21/02/06 au 05/04/06

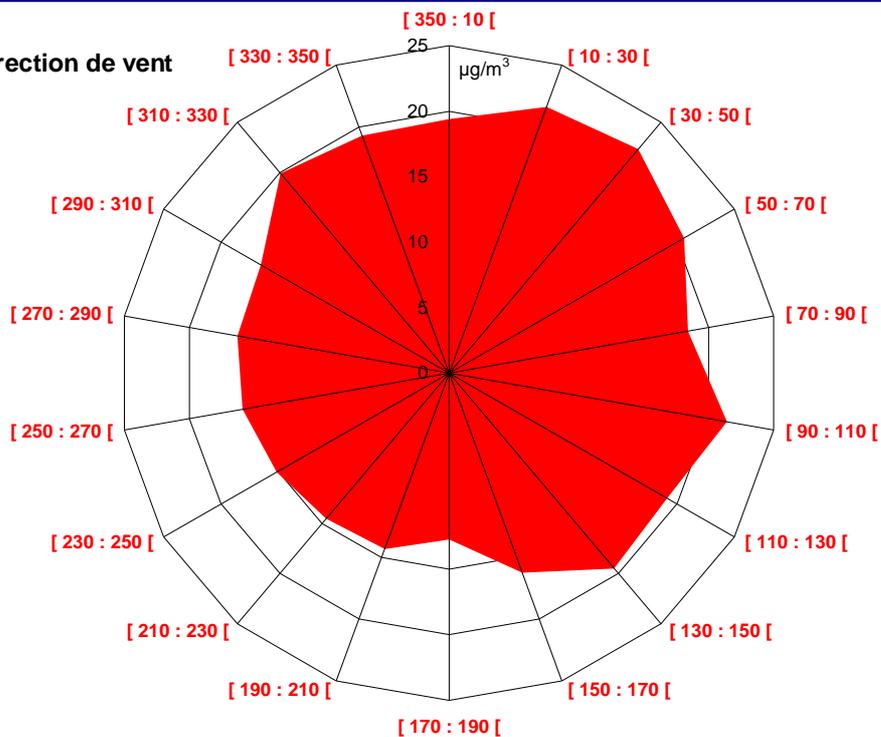


Roses des polluants

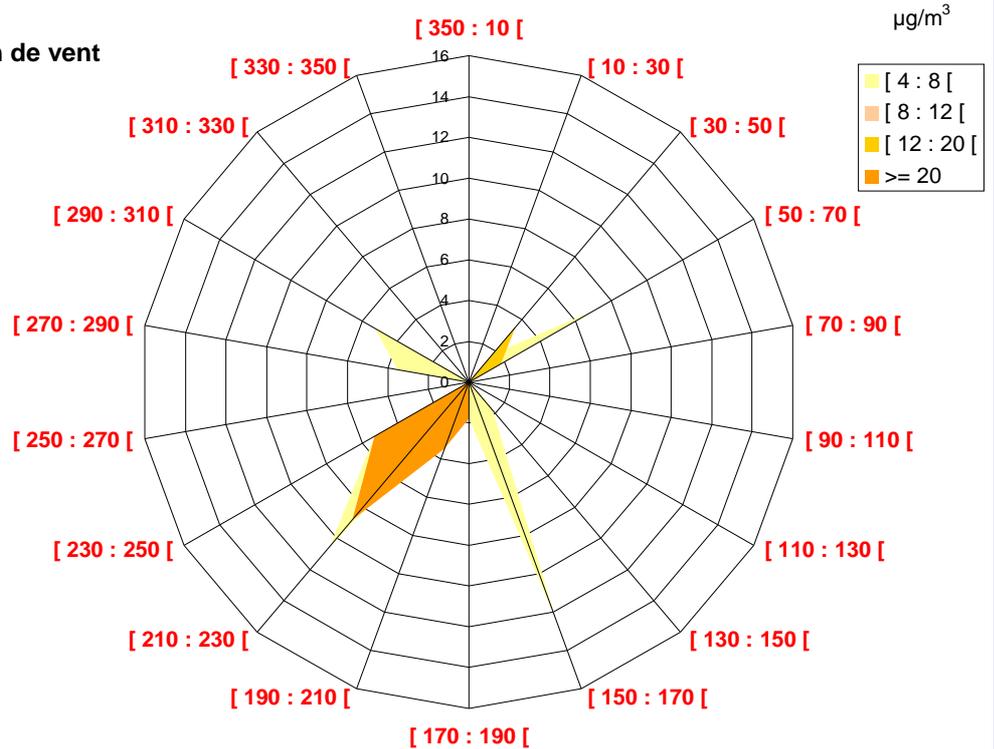
station mobile, Cuincy:
teneurs moyennes en dioxyde d'azote
par direction de vent
(données de Roost-Warendin)



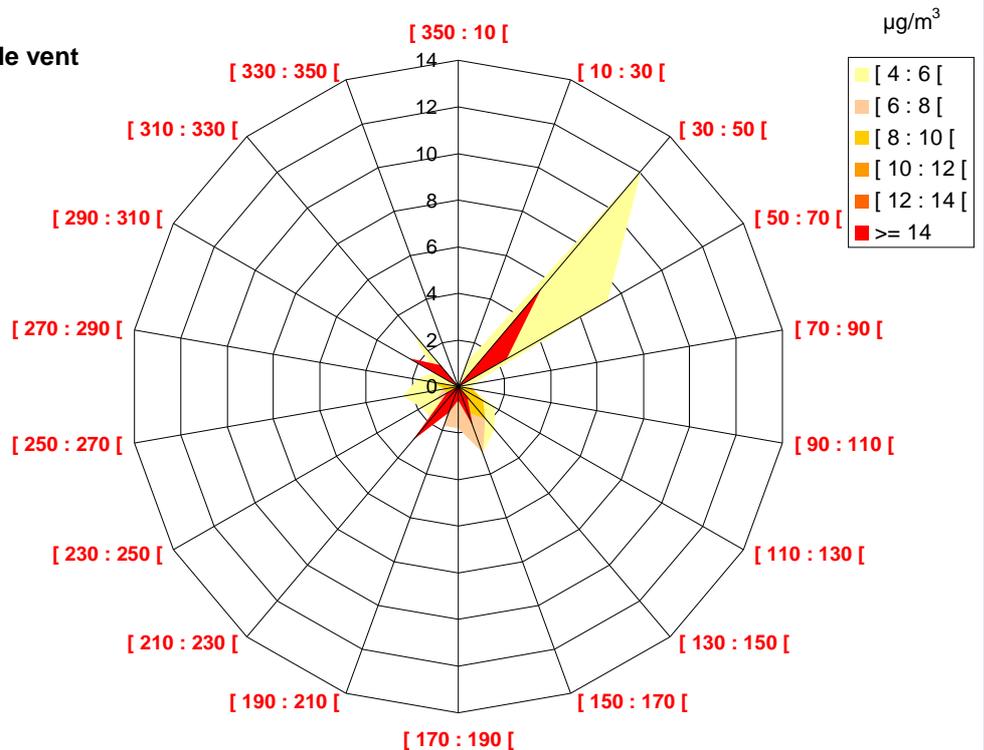
station mobile, Cuincy:
teneurs moyennes en poussières par direction de vent
(données de Roost-Warendin)



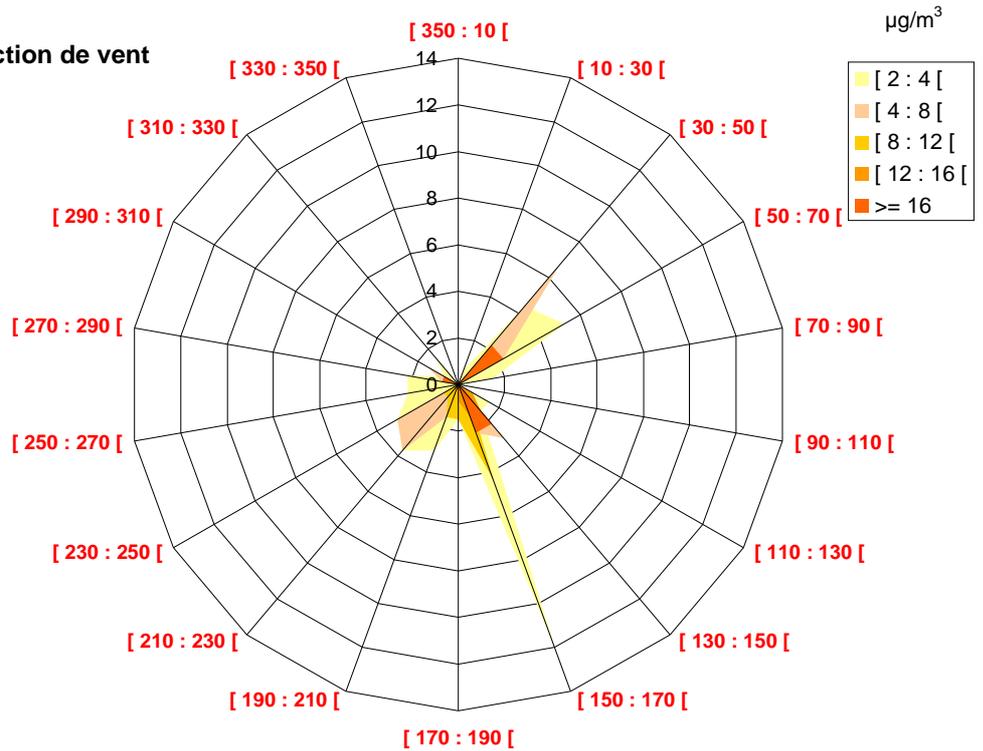
station mobile, Quincy:
teneurs en benzène par direction de vent
(données de Roost-Warendin)



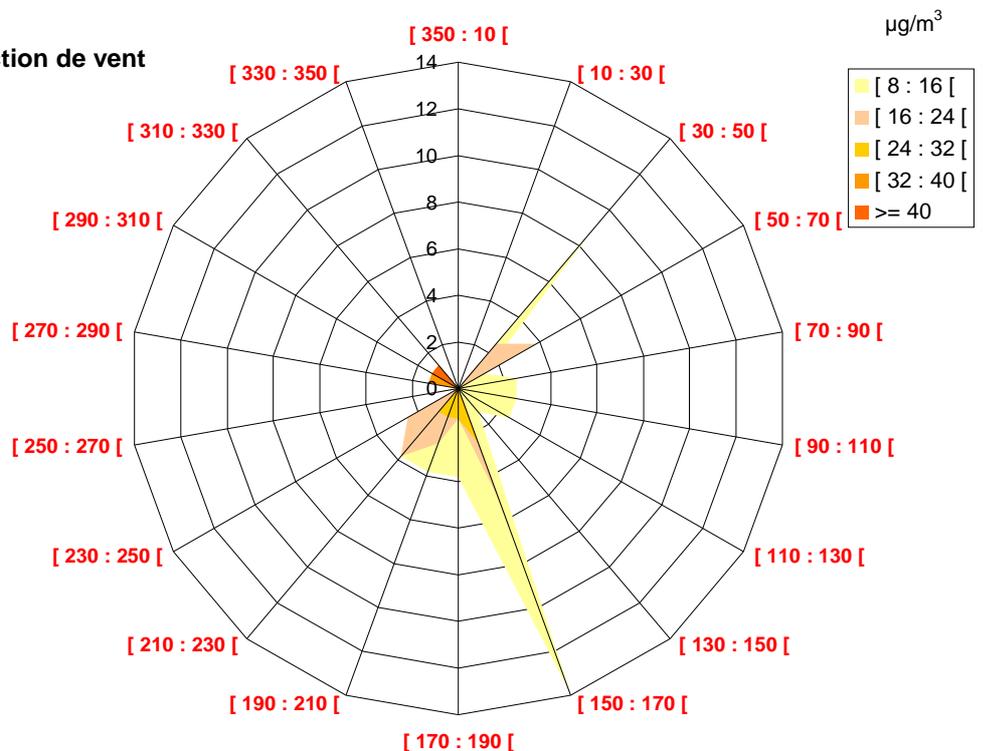
station mobile, Quincy:
teneurs en toluène par direction de vent
(données de Roost-Warendin)



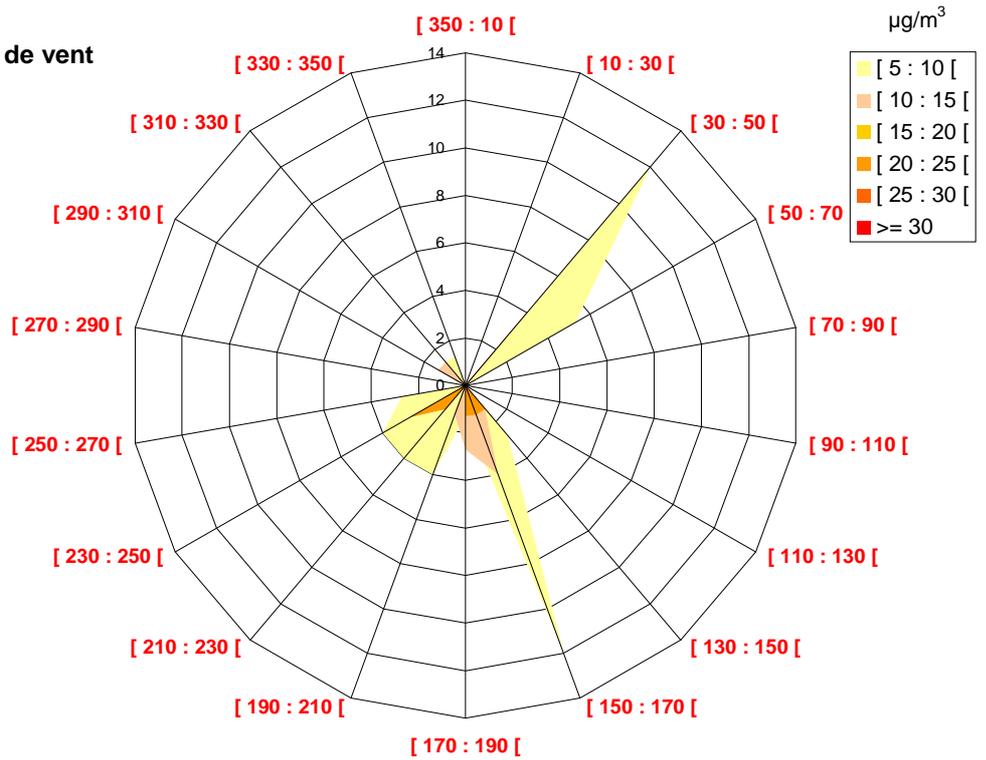
station mobile, Cuincy:
teneurs en éthylbenzène par direction de vent
(données de Roost-Warendin)



station mobile, Cuincy:
teneurs en (m+p)-xylène par direction de vent
(données de Roost-Warendin)



station mobile, Cuincy:
teneurs en o-xylène par direction de vent
(données de Roost-Warendin)



Moyennes journalières (Cuincy)

	Poussières µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	Benzène µg/m ³	Toluène µg/m ³	éthyl- benzène µg/m ³	(m+p)- xylène µg/m ³	o- xylène µg/m ³
21/02/2006	17	26	1					
22/02/2006	21	28	1					
23/02/2006	21	29	1					
24/02/2006	24	31	4	0.1	0.8	0.6	0.4	0.1
25/02/2006	29	23	2	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0
26/02/2006	22	19	1	0.0	0.2	0.0	1.5	0.0
27/02/2006	14	35	3	0.0	0.2	0.3	0.1	0.1
28/02/2006	9	22	0	1.3	2.1	0.8	1.7	1.5
01/03/2006	11	17	0	0.4	1.3	0.1	0.3	2.3
02/03/2006	11	22	1	1.2	1.1	0.6	2.0	0.7
03/03/2006	20	36	5	1.0	2.2	1.0	1.1	0.3
04/03/2006	20	31	3	1.1	1.6	0.5	2.2	0.5
05/03/2006	15	25	2	0.8	0.9	0.1	0.9	0.1
06/03/2006	16	32	5	0.6	0.8	0.1	0.7	0.2
07/03/2006	17	29	21	1.6	4.9	1.8	5.0	2.6
08/03/2006	4	18	2	0.8	1.0	3.3	6.0	1.7
09/03/2006	12							
10/03/2006								
11/03/2006								
12/03/2006	16	16	0	1.6	1.2	1.0	0.6	0.1
13/03/2006	21	31	2	1.0	1.5	0.7	0.4	0.2
14/03/2006	22	29	5	1.6	2.7	2.0	1.8	2.2
15/03/2006	25	45	6	1.3	1.8	0.0	0.1	0.8
16/03/2006	28	36	1	2.0	2.2	0.3	1.6	0.9
17/03/2006	29	30	1	2.8	3.6	1.4	1.7	1.7
18/03/2006	21	23	1	1.3	1.1	0.0	0.8	0.0
19/03/2006	36	28	2	1.5	1.6	0.0	0.6	0.1
20/03/2006	26	36	2	1.1	1.1	0.0	0.3	0.0
21/03/2006	16	25	1	0.5	0.3	0.2	0.4	0.2
22/03/2006	14	25	2	0.5	0.8	0.0	0.2	0.5
23/03/2006	18	27	6	0.6	0.8	0.6	0.3	0.3
24/03/2006	13	22	4	0.7	0.7	0.2	1.0	0.3
25/03/2006	12	9	1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0
26/03/2006	11	7	1	0.1	0.2	0.0	0.3	0.2
27/03/2006	19	10	1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0
28/03/2006	13	8	0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
29/03/2006	12	14	1	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0
30/03/2006	10	11	1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1
31/03/2006	14	10	1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0
01/04/2006	12	6	1	0.1	0.1	0.0	0.4	0.1
02/04/2006	12	2	0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0
03/04/2006	15	7	0	0.2	0.0	0.1	0.9	0.0
04/04/2006	15	19	2	0.4	0.4	0.0	0.2	0.0
05/04/2006	16	21	2					

	vitesse des vents - m/s	direction des vents - degrés	température - °C	humidité relative - %	pression - hPa
21/02/2006	2.5	38	1.6	89	1007
22/02/2006	2.4	47	2.2	83	1017
23/02/2006	1.8	39	-0.1	80	1017
24/02/2006	2.3	42	1.2	74	1011
25/02/2006	2.7	40	0.3	76	1010
26/02/2006	2.1	37	-0.7	78	1016
27/02/2006	0.8	269	1.2	88	1013
28/02/2006	1.5	257	0.7	88	1001
01/03/2006	2.2	242	0.5	75	1001
02/03/2006	2.1	211	-0.1	86	999
03/03/2006	0.6	39	0.2	87	993
04/03/2006	0.3	273	-0.2	84	995
05/03/2006	1.1	280	0.7	79	1004
06/03/2006	1.1	298	1.6	78	1013
07/03/2006	1.9	155	0.1	89	1013
08/03/2006	2.4	199	5.9	91	997
09/03/2006	3.1	234	7	86	994
10/03/2006	3	233	4.4		
11/03/2006	1.2	12	1.8		
12/03/2006	1	45	-1.5	69	1026
13/03/2006	0.9	79	-0.7	66	1026
14/03/2006	1.2	152	1.2	71	1019
15/03/2006	1.3	39	3.7	63	1016
16/03/2006	1.7	39	0.1	80	1019
17/03/2006	2.1	41	1.4	77	1018
18/03/2006	2.6	46	2.9	74	1013
19/03/2006	2	39	2.1	81	1008
20/03/2006	2	40	3.2	82	1005
21/03/2006	2.5	37	2	76	1004
22/03/2006	2.2	41	2.2	68	1006
23/03/2006	1.4	97	4.6	65	1003
24/03/2006	2.1	167	8.2	85	991
25/03/2006	3.7	202	10	86	1000
26/03/2006	3.5	196	12.3	86	1002
27/03/2006	4.1	201	12.1	76	997
28/03/2006	3.4	214	8.3	76	998
29/03/2006	3	201	8.1	80	1003
30/03/2006	3.8	202	10.5	86	997
31/03/2006	3.1	222	10.3	81	1003
01/04/2006	3.3	213	9.5	78	1004
02/04/2006	3.6	222	8.8	76	1004
03/04/2006	2.1	244	7.7	79	1012
04/04/2006	1.1	22	4.7	74	1013
05/04/2006	1.8	37	3.4	76	1010

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 EURAILLIE
<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