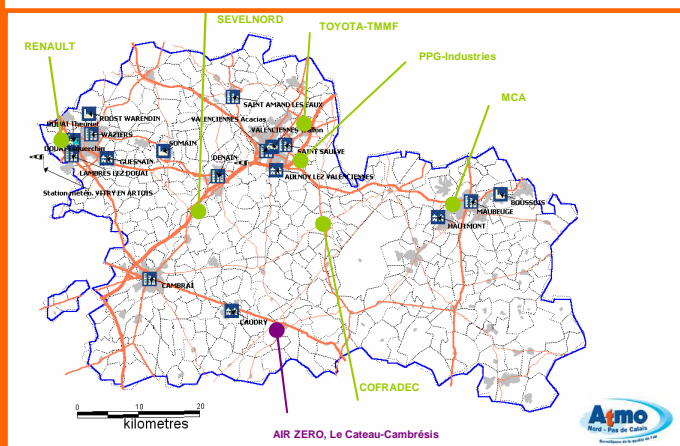


Campagne de mesures de la qualité de l'air



Synthèse des campagnes Composés Organiques Volatils dans le secteur Scarpe-Sambre-Escaut de 2002 à 2006 - Station mobile



Campagnes d'évaluation de la qualité de l'air dans le secteur Scarpe-Sambre-Escaut de 2002 à 2006 par la station mobile

Rapport d'étude N°05-2007-SE

52 pages (hors couvertures)

Parution : Juillet 2007

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

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° 05/2007/SE ».

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
Les sites étudiés	4
Cuincy & Renault - Douai	4
Estreux / Saultain & PPG-Industries	5
Le Quesnoy & COFRADEC	6
Lieu-Saint-Amand/Avesnes-le-Sec & SEVELNORD	7
Maubeuge & MCA	8
Onnaing & TOYOTA	9
Le Cateau-Cambrésis (Air Zéro)	10
Les résultats de la station mobile	11
Les moyennes des campagnes	11
Confrontation à la réglementation	19
Confrontation au niveau « AIR ZERO »	19
Les variations périodiques des teneurs en polluants	20
Les influences diffuses	32
Les influences industrielles	39
Les tubes passifs et actifs	47
Comparaison des résultats des tubes actifs	47
Comparaison des résultats des tubes passifs	48
Bilan	50
Influence du trafic	50
Influence industrielle	50
Conclusion	51
Liste des illustrations	52

Contexte et objectifs de l'étude

Contexte de l'étude

Depuis la fin de l'année 2002, l'Aremaise a entrepris une série de campagnes de mesures par station mobile sur son territoire. Cette étude avait pour objectif le suivi de 6 émetteurs industriels de COV de 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.

Objectifs de l'étude

Ce programme de campagne de mesure présente les objectifs suivants :

- assurer le suivi de la qualité de l'air sur les communes suivies

La station mobile est mise en œuvre pour dresser un état des lieux sur ces communes et recueillir des informations sur des secteurs généralement non couverts par les stations fixes du réseau Atmo – Nord - Pas-de-Calais,

- établir une comparaison avec les stations fixes du réseau

Il s'agit de déterminer le type de la qualité de l'air mesurée sur ces communes à proximité d'industries en les comparant aux stations fixes proches déjà connues,

- évaluer l'impact sur la qualité de l'air de sources fixes implantées à proximité des communes où la station mobile a été implantée.

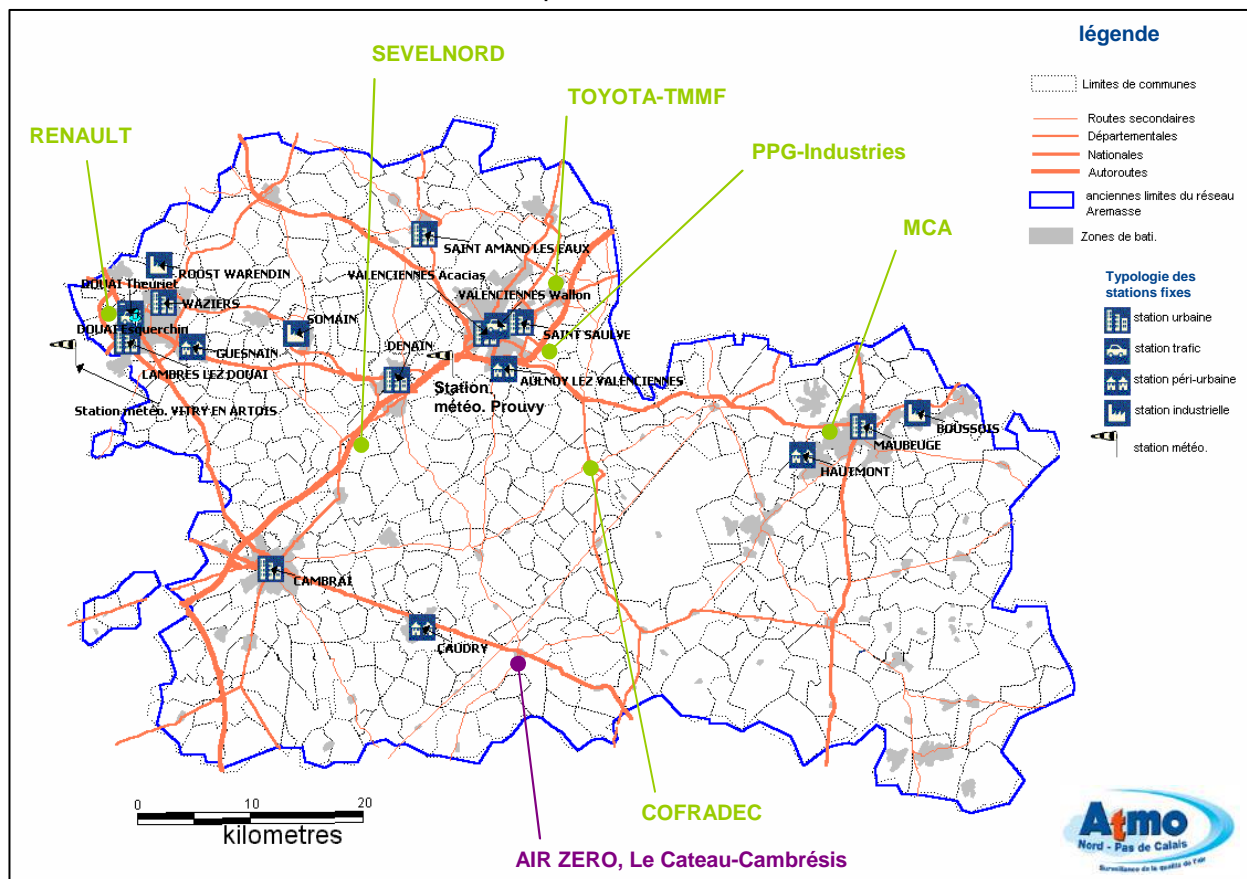


Figure 1 : les émetteurs suivis et les stations de mesure d'Atmo – Nord – Pas-de-Calais

Les sites étudiés

Au total, 19 campagnes de mesure se sont déroulées sur 9 sites différents, entre octobre 2002 et juillet 2006. Les paragraphes suivants reprennent brièvement les caractéristiques de chacun des sites d'implantation de la station mobile.

Cuincy & Renault - Douai

La commune suivie, Cuincy

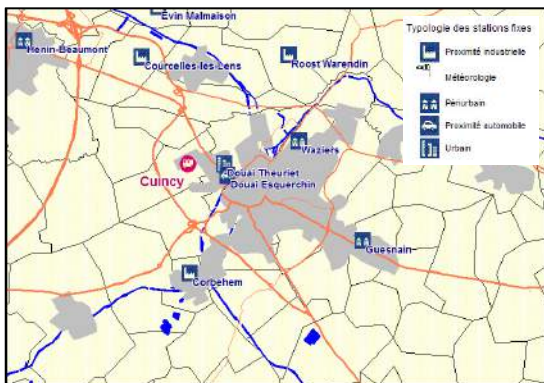


Figure 2 : localisation de la commune de Cuincy

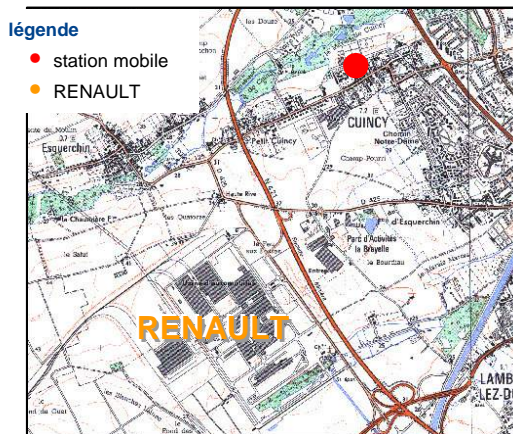


Figure 3 : localisation de la station mobile

La commune de Cuincy se situe au nord-ouest de l'agglomération douaisienne. Elle présente une densité de population de 977 habitants par km² (INSEE, recensement 1999). La station mobile a été installée dans la cour du complexe sportif R. Coudercq, dans la rue du Marais, à Cuincy, soit à 2,6 km environ de l'usine.

L'industrie ciblée, RENAULT - Douai (usine Georges Besse)

A Cuincy, le principal émetteur de COV observable est l'usine RENAULT, située dans la ZAC de Lambres. Son secteur d'activité est la construction de véhicules automobiles. Il est répertorié par l'INSEE sous le code NAF 341 Z.

émetteur suivi	émissions (Source : L'IRE*, DRIRE Nord – Pas-de-Calais)				
	année	COV (t/an)	rang régional COV	NOx (t/an)	Ps (t/an)
RENAULT	2003	1142	4	73	*
	2004	1367	2	75	*
	2005	1288	2	70	*

Les campagnes de mesure, les conditions météorologiques

commune suivie	début de la campagne	fin de la campagne
Cuincy	13/10/2003	18/12/2003
	13/06/2005	28/07/2005
	21/02/2006	05/04/2006

Les campagnes de 2003 et 2006 ont eu lieu dans des contextes météorologiques favorables à une bonne qualité de l'air, tandis qu'en 2005 les conditions météorologiques ont été moyennement favorables à une bonne qualité de l'air. En 2003, la station mobile a été rarement sous les vents de l'industrie suivie alors qu'en 2005 et 2006 la station a souvent été sous les vents de l'usine.

* IRE : Industrie au Regard de l'Environnement

Estreux / Saultain & PPG-Industries

Les communes suivies, Estreux et Saultain

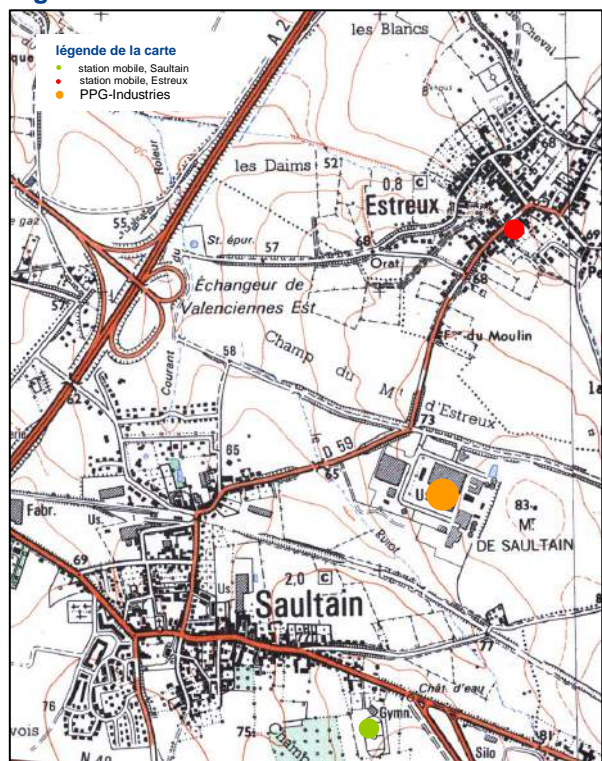
Figure 4 : localisation d'Estreux et Saultain



La commune de Saultain se situe dans le secteur est-sud-est de Valenciennes, dans le département du Nord (59). Elle présente une densité de population de 322 habitants par km². (INSEE, recensement 1999). La station mobile y a été installée au niveau du stade de Saultain, dans l'avenue Henri Barbusse, soit à 1,1km environ de l'usine de peintures.

La commune d'Estreux se trouve au nord-est de la commune de Saultain. Elle présente une densité de population de 162 habitants par km². (INSEE, recensement 1999). La station mobile y a été implantée dans la cour de l'école élémentaire de la rue Jaurès, soit à 1,7km.

Figure 5 : localisation de la station mobile



L'industrie ciblée, PPG-Industries

Le principal émetteur de COV est l'usine PPG-Industries, implantée sur la route d'Estreux, à Saultain. Le secteur d'activité de cette entreprise est la fabrication de peintures et vernis, celui-ci est répertorié par l'INSEE sous le code NAF 243 Z.

émetteur	émissions (Source : L'IRE, DRIRE Nord – Pas-de-Calais)				
	année	COV (t/an)	rang régional COV	NOx	Ps
PPG-Industries	2002	628	9	9	0.3
	2003	543	9	9	*
	2004	494	12	8	0
	2005	511	7	6.3	*

Les campagnes de mesure, les conditions météorologiques

commune suivie	début de la campagne	fin de la campagne
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

La station a été sous les vents de PPG au cours de la campagne menée à Estreux, alors que lors des trois études effectuées à Saultain, elle n'a été balayée que rarement par des vents en provenance de l'usine de peintures. A Estreux, les conditions météorologiques ont été favorables à une bonne qualité de l'air. Les campagnes menées à Saultain ont été marquées par des conditions météorologiques plutôt défavorables à une bonne qualité de l'air.

Le Quesnoy & COFRADEC

La commune suivie, Le Quesnoy

Le Quesnoy se situe dans la partie centrale du département du Nord (59), à mi-chemin entre Valenciennes et Maubeuge. La commune du Quesnoy présente une densité de 346 habitants au km² (INSEE, recensement 1999). La station mobile a été installée dans la cour du Collège/Lycée E. THOMAS, Avenue Léo Lagrange, située à quelques centaines de mètres au sud de l'imprimerie COFRADEC.

Figure 6 : localisation de la commune du Quesnoy

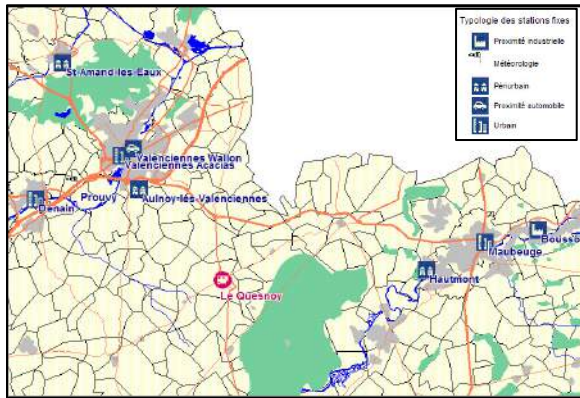
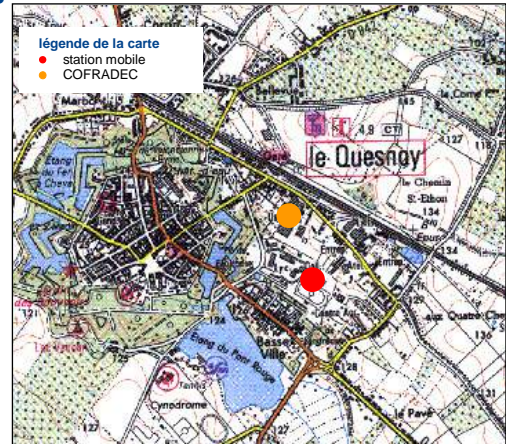


Figure 7 : localisation de la station mobile



L'industrie ciblée, COFRADEC

Au Quesnoy, le principal émetteur de COV est l'imprimerie COFRADEC. L'activité principale de cette entreprise est l'impression d'emballages souples pour les marchés de la pharmacie, de la chimie, et de l'agroalimentaire, notamment les emballages de yaourts et chewing-gum. L'impression y est assurée par procédé d'héliogravure. COFRADEC est répertoriée sous le code NAF 222 C par l'INSEE, c'est le secteur des imprimeries de labour.

émetteur	émissions (Source : L'IRE, DRIRE Nord - Pas-de-Calais)				
	année	COV (t/an)	rang régional COV	NOx	Ps
COFRADEC	2003	805	7	*	*
	2004	<i>cessation d'activités</i>			

Les campagnes de mesure, les conditions météorologiques

commune suivie	début de la campagne	fin de la campagne
Le Quesnoy	07/05/2003	02/07/2003
	16/02/2004	28/04/2004

Au Quesnoy, les conditions météorologiques des deux campagnes sont opposées. Tandis que la campagne de mesure de 2003 présente des conditions globalement défavorables à une bonne qualité de l'air, la deuxième série de mesures a bénéficié de conditions météorologiques favorables à une bonne qualité de l'air. Dans les deux cas la station a été rarement sous les vents de l'émetteur, l'imprimerie COFRADEC, avec un peu plus de vents en provenance de celle-ci au cours de la campagne de 2003.

Lieu-Saint-Amand/Avesnes-le-Sec SEVELNORD

Les communes suivies, Lieu-Saint-Amand et Avesnes-le-Sec



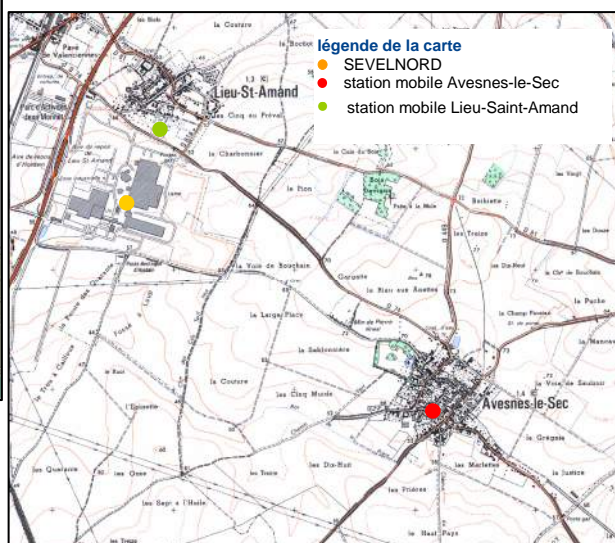
Figure 8 : localisation de Lieu-Saint-Amand

La commune de Lieu-Saint-Amand se situe au sud-ouest de l'agglomération de Valenciennes. Elle présente une densité de population de 244 habitants par km². (INSEE, recensement 1999).

La station mobile a été installée dans la cour de la salle des sports de Lieu-Saint-Amand, rue de la République.

Petit village rural du canton de Bouchain, Avesnes-le-Sec est situé au sud-ouest de Valenciennes. C'est une des communes les plus proches de Lieu-Saint-Amand, qui se trouve à moins de 5 kilomètres du principal émetteur SEVELNORD. La commune d'Avesnes-le-Sec présente une densité de population de 123 habitants par km² (INSEE, recensement 1999). La station mobile a été installée à l'école maternelle située rue Rouget de Lisle, à Avesnes-le-Sec.

Figure 9 : localisation de la station mobile



L'industrie ciblée, SEVELNORD (Société de Véhicules Légers du Nord)

Le principal émetteur de COV à Lieu-Saint-Amand est l'usine SEVELNORD, dont le secteur d'activité est la **construction de véhicules automobiles**, recensé sous le code NAF 341 Z par

émetteur	émissions (Source : L'IRE, DRIRE Nord – Pas-de-Calais)				
	année	COV (t/an)	rang régional COV	NOx	Ps
SEVELNORD	2003	1170	3	49	*
	2004	1085	4	48	*
	2005	917	4	46	*

Les campagnes de mesure, les conditions météorologiques

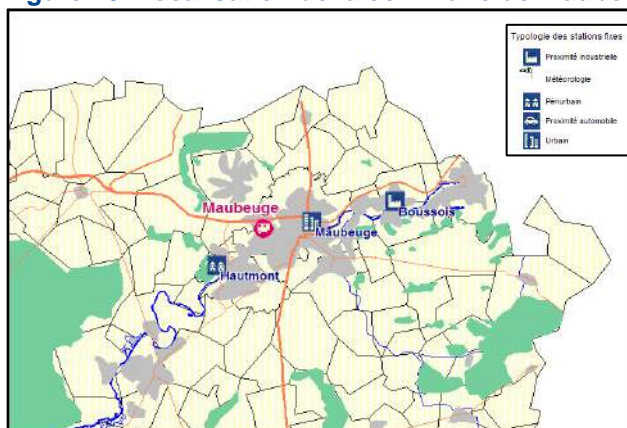
Lors des deux premières campagnes de mesures les vents ont soufflé en provenance de SEVELNORD. La première campagne a eu lieu au cours de la canicule de 2003. C'est donc un contexte nettement défavorable à une bonne qualité de l'air. Lors des campagnes suivantes les conditions météorologiques ont globalement été favorables à une bonne qualité de l'air. Néanmoins, à Avesnes-le-Sec, la station mobile n'a été balayée que peu par les vents provenant de l'émetteur.

commune suivie	début de la campagne	fin de la campagne
Lieu-Saint-Amand	03/07/2003	14/10/2003
	14/03/2005	13/06/2005
Avesnes-le-Sec	01/03/2006	28/03/2006

Maubeuge & MCA

La commune suivie, Maubeuge

Figure 10 : localisation de la commune de Maubeuge



La commune de Maubeuge se situe dans la partie Est du département du Nord, en particulier à l'est de l'arrondissement de Valenciennes.

Elle présente une densité de population de 1780 habitants par km². (INSEE, recensement 1999).

La station mobile a été installée dans la cour de l'école de Douzies, rue du Marais, à un kilomètre environ de l'usine automobile MCA.

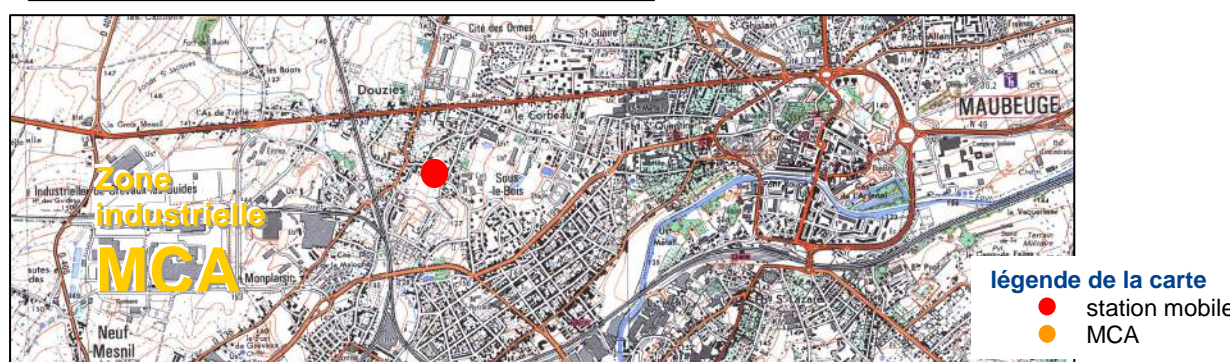


Figure 11 : localisation de la station mobile

L'industrie ciblée, MCA (Maubeuge Construction Automobiles)

Le principal émetteur de COV observable est l'usine MCA à Maubeuge. Le secteur d'activité de cette entreprise est la construction de véhicules automobiles de code NAF 341 Z défini par l'INSEE.

émetteur	émissions (Source : L'IRE, DRIRE Nord – Pas-de-Calais)				
	année	COV (t/an)	rang régional	NOx	Ps
MCA	2003	1351	2	*	*
	2004	1237	3	40	*
	2005	1015	3	40	*

Les campagnes de mesure, les conditions météorologiques

commune suivie	début de la campagne	fin de la campagne
Maubeuge	27/02/2003	06/05/2003
	28/10/2004	23/12/2004
	09/09/2005	21/10/2005

La première campagne effectuée à Maubeuge a été marquée par des conditions météorologiques moyennement favorables à une bonne qualité de l'air. Au contraire, les deux suivantes ont eu lieu lors de conditions météorologiques en faveur d'une bonne qualité de l'air. Les vents ont soufflé en provenance de l'émetteur, MCA, dans les trois cas, toutefois plus rarement durant la première campagne du printemps 2003.

Onnaing & TOYOTA

La commune suivie, Onnaing

La commune d'Onnaing se situe au nord-est de Valenciennes, dans le département du Nord (59). Elle présente une densité de population de 677 habitants par km². (INSEE, recensement 1999). La station mobile a été installée au niveau de la salle des fêtes d'Onnaing, dans la rue Victor Hugo à environ 1,4 kilomètres de l'usine TOYOTA.

Figure 12 : localisation de la commune d'Onnaing

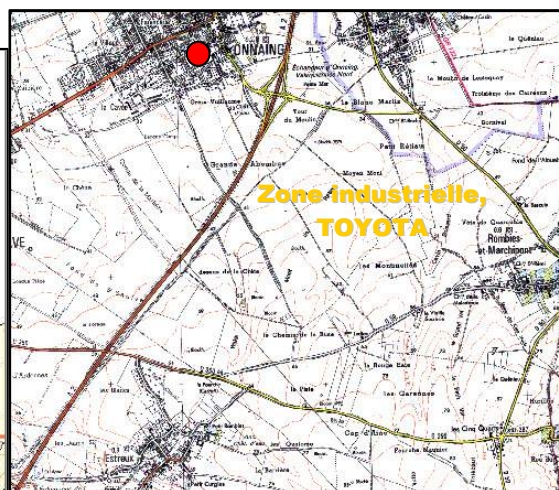
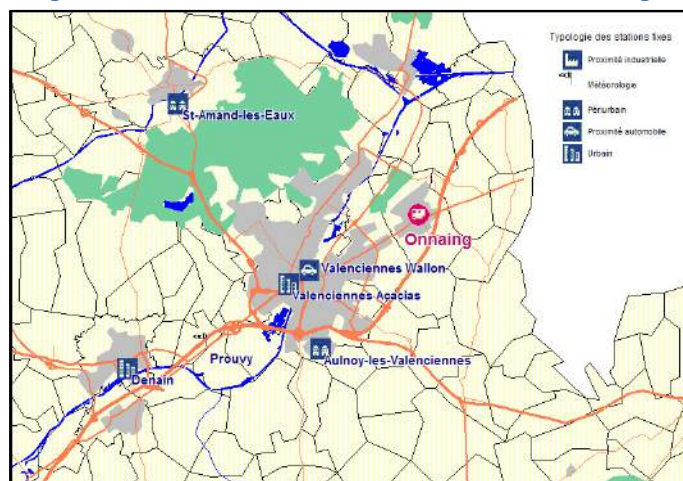


Figure 13 : localisation de la station mobile

L'industrie ciblée, TOYOTA MOTOR MANUFACTURING France (TMMF)

Le principal émetteur de COV observable à Onnaing est l'usine TOYOTA, implantée sur le site de la ZAC d'Onnaing. Le secteur d'activité de cette entreprise est la construction de véhicules automobiles. Il est répertorié par l'INSEE sous le code NAF 341 Z.

TOYOTA regroupe les activités de travail des métaux et des plastiques (carrosserie), de peinture et d'assemblage final des automobiles.

émetteur	émissions (Source : L'IRE, DRIRE Nord – Pas-de-Calais)				
	année	COV (t/an)	rang régional COV	NOx	Ps
TOYOTA	2003	404	13	12	1
	2004	339	15	23	3
	2005	243	15	21	*

Les campagnes de mesure, les conditions météorologiques

commune d'implantation	début de la campagne	fin de la campagne
Onnaing	18/12/2003	16/02/2004
	18/06/2004	13/08/2004
	05/04/2006	10/05/2006

Lors de la campagne de 2003, les conditions météorologiques se sont révélées globalement favorables à une bonne qualité de l'air et la station a été fréquemment balayée par les vents en provenance de TOYOTA. La deuxième campagne s'est déroulée dans des conditions météorologiques défavorables à une bonne qualité de l'air, la station mobile a reçu rarement des vents en provenance de l'usine. Enfin, la dernière campagne de mesure a été marquée par une qualité de l'air moyenne et la station mobile n'a jamais été sous les vents de l'émetteur.

Le Cateau-Cambrésis (Air Zéro)

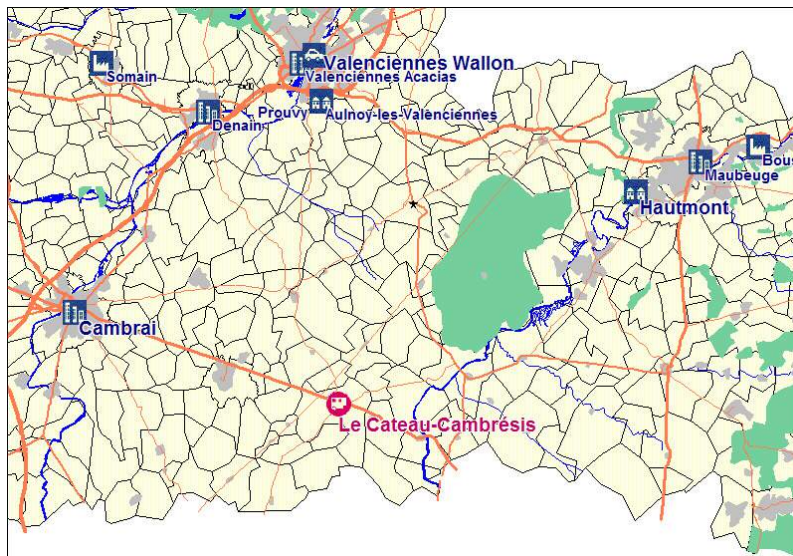


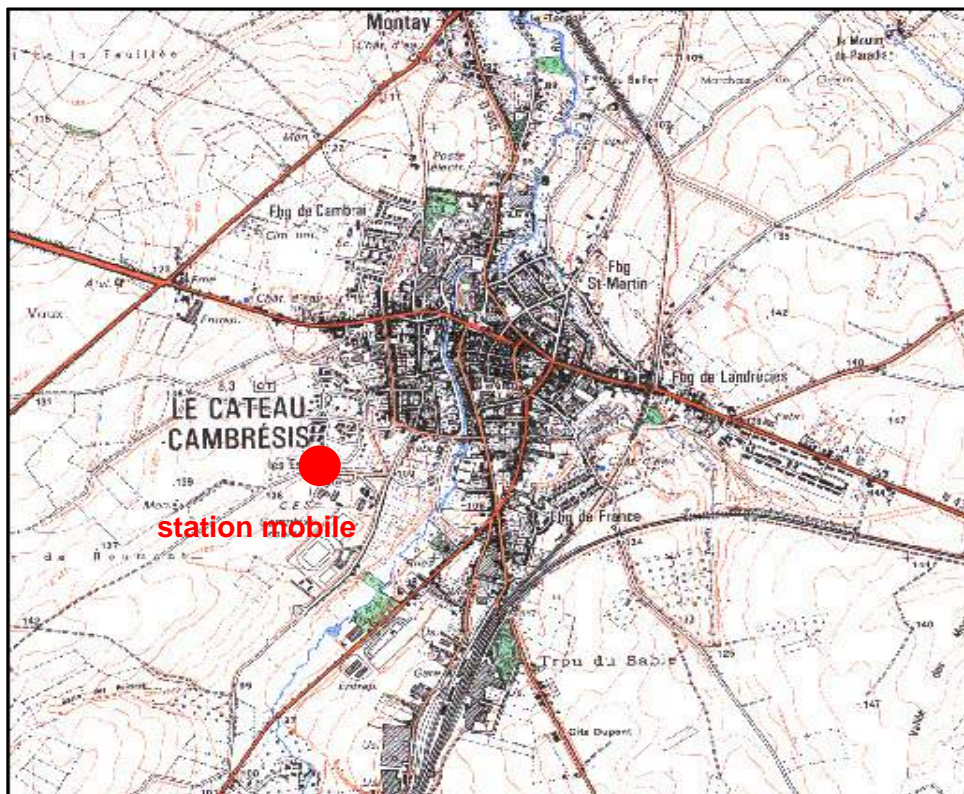
Figure 14 : localisation de la commune du Cateau-Cambrésis

Mesuré au Cateau-Cambrésis, le niveau « AIR ZERO » doit témoigner du niveau de pollution de base mesuré dans la région. Ces résultats servent de comparatif pour évaluer la qualité de l'air sur les autres sites étudiés.

Le choix s'est porté sur un site éloigné des grandes agglomérations urbaines qui ne subit pas d'influence industrielle s'exerçant sur les mesures et les résultats.

Le Cateau-Cambrésis est situé entre Cambrai et Hirson, au sud de Solesmes, entre Caudry et Landrecies, dans le département du Nord (59).

Figure 15 : localisation de la station mobile



Les résultats de la station mobile

Les moyennes des campagnes

Les oxydes d'azote

campagne de mesure	industriel suivi	station mobile				station urbaine
		moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	moyenne des maxima horaires journaliers ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	station urbaine, Valenciennes-Acacias ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Estreux - oct/déc 02	PPG	14	69	40	31	32
Saultain – déc 02/fév 03	PPG	*	*	*	*	40
Maubeuge - fév/mai 03	MCA	22	103	56	47	36
Le Quesnoy - mai/juil 03	COFRADEC	7	49	23	17	21
Lieu-Saint-Amand - juil/sept 03	SEVELNORD	16	73	41	37	22
Cuincy - oct/déc 03	RENAULT	23	72	47	41	40
Onnaing - déc 03/fév 04	TOYOTA	17	59	42	33	33
Le Quesnoy - fév/avr 04	COFRADEC	14	109	35	34	36
Onnaing - juin/août 04	TOYOTA	12	73	31	34	19
Saultain août/oct 04	PPG	10	65	26	26	20
Maubeuge - oct/déc 04	MCA	20	57	40	36	41
<u>Le Cateau-Cambrésis - jan/mar 05</u>	<u>« AIR ZERO »</u>	<u>17</u>	<u>81</u>	<u>41</u>	<u>36</u>	<u>40</u>
Lieu-Saint-Amand - mars/juin 2005	SEVELNORD	15	70	33	36	29
Cuincy - juin/juill 05	RENAULT	9	57	18	25	21
Maubeuge - sept/oct 05	MCA	15	83	43	36	30
Cuincy - fév/mars 06	RENAULT	22	65	45	40	33
Avesnes-le-Sec - fév/mars 06	SEVELNORD	20	72	48	37	35
Onnaing - mars/mai 06	TOYOTA	22	100	43	47	25
Saultain - mai/juil 06	PPG	18	68	32	35	17

Les teneurs moyennes en dioxyde d'azote varient entre $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur obtenue à Cuincy, durant l'hiver 2003 ; et $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au Quesnoy, pendant l'été 2003. Globalement les valeurs sont rassemblées entre 15 et $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en hiver et autour de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en été. Quelques moyennes seulement sont inférieures ou égales à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$: à Saultain en été 2004 et à Cuincy en été 2005. Ces valeurs les plus basses sont observées en été, saison au cours de laquelle on attend des niveaux en dioxyde d'azote plus faibles. Aucun site étudié ne présente de niveau particulièrement faible ou au contraire particulièrement haut. Les niveaux de pollution moyens en dioxyde d'azote correspondent à des niveaux de type périurbain sur chacun des sites.

Les poussières en suspension

campagne de mesure	industriel suivi	station mobile				station urbaine
		moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	moyenne des maxima horaires journaliers ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	station urbaine, Valenciennes-Acacias ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Estreux - oct/déc 02	PPG	17	83	47	31	22
Saultain – déc 02/fév 03	PPG	18	61	44	39	23
Maubeuge - fév/mai 03	MCA	30	189	77	59	25
Le Quesnoy - mai/juil 03	COFRADEC	10	50	18	21	20
Lieu-Saint-Amand - juil/sept 03	SEVELNORD	27	191	67	51	35
Cuincy - oct/déc 03	RENAULT	24	161	63	45	33
Onnaing - déc 03/fév 04	TOYOTA	22	83	54	34	20
Le Quesnoy - fév/avr 04	COFRADEC	21	232	52	48	24
Onnaing - juin/août 04	TOYOTA	23	82	49	40	24
Saultain août/oct 04	PPG	19	56	41	31	20
Maubeuge - oct/déc 04	MCA	22	103	47	40	25
<u>Le Cateau-Cambrésis - jan/mar 05</u>	« AIR ZERO »	<u>17</u>	<u>78</u>	<u>37</u>	<u>36</u>	<u>22</u>
Lieu-Saint-Amand - mars/juin 2005	SEVELNORD	19	182	62	35	21
Cuincy - juin/juill 05	RENAULT	20	59	32	35	29
Maubeuge - sept/oct 05	MCA	20	87	39	38	35
Cuincy - fév/mars 06	RENAULT	17	83	36	28	19
Avesnes-le-Sec - fév/mars 06	SEVELNORD	20	53	41	30	20
Onnaing - mars/mai 06	TOYOTA	21	72	36	36	21
Saultain - mai/juil 06	PPG	21	54	32	32	22

Les mesures de poussières en suspension déterminent un niveau de pollution relativement homogène qui se situe vers $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur la plus faible a été relevée au Quesnoy, au cours de l'été 2003 (comme pour le dioxyde d'azote) et la moyenne la plus élevée est celle de la campagne de Maubeuge au printemps 2003 (la moyenne en dioxyde d'azote est assez élevée également à Maubeuge et à cette période).

A l'exception de ces deux moyennes, le niveau est globalement peu variant et aucun site ne se démarque en particulier. Ceci est peut être lié au caractère inerte des poussières en suspension, qui sont des composés moins réactifs que le dioxyde d'azote. Dans la région, le niveau de pollution en poussières en suspension reste uniforme, malgré des environnements différents.

Les métaux lourds

Parallèlement aux mesures de BTEX, oxydes d'azote et poussières en suspension, certains des sites ont fait l'objet d'un suivi au niveau des métaux lourds dans l'atmosphère.

lieu de mesure	industriel suivi	moyenne (ng/m ³)			
		arsenic	cadmium	plomb	nickel
Saultain – déc 02/fév03	PPG	4.80	2.73	77.33	10.77
Onnaing – juin/aou 04	TOYOTA	<1	0.22	13.67	8.08
Maubeuge – oct/déc 04	MCA	0.67	0.69	31.31	6.70
Cuincy – juin/juill 05	RENAULT	0.31	0.31	15.37	3.47
Avesnes-le-Sec – déc05/jan06	SEVELNORD	1.57	0.42	23.44	6.86
Cuincy – fév/mar 06	RENAULT	0.83	0.38	17.77	6.67
Avesnes-le-Sec – fév/mar06	SEVELNORD	0.80	0.41	17.82	2.65

Les moyennes en nickel se révèlent assez homogènes, ne déterminant qu'un seul niveau plus faible à Avesnes-le-Sec. Le site le plus touché est celui de Saultain pour les teneurs en arsenic, cadmium et en plomb. Les valeurs moyennes les plus faibles sont mesurées à Onnaing pour le plomb et le cadmium. Les niveaux en arsenic les plus faibles sont relevés à Cuincy et Avesnes-le-Sec.

Globalement, les niveaux relevés à Evin-Malmaison se révèlent plus élevés que ceux des sites fixes pour les teneurs en cadmium et plomb. Pour le nickel, les tendances s'inversent et les valeurs des sites d'implantation de la station mobile passent au dessus des moyennes d'Evin-Malmaison. Les valeurs en arsenic sont comparables sur le site fixe et sur les sites de campagnes de mesure mobile.

Seules les valeurs obtenues à Saultain n'ont pas fait l'objet de comparaison avec les niveaux en métaux d'Evin-Malmaison, car on ne dispose pas de données en métaux lourds pour cette période, sur ce site.

Suite à des mesures hebdomadaire de métaux effectuées, certains impacts de sources fixes sont supposés :

- A Saultain, la teneur moyenne en plomb est la plus élevée entre toutes les mesures. Des émissions en plomb émanant de PPG-Industries sont référencées par la DRIRE, cependant les directions de vents observées à cette période ne permettent pas d'attribuer ces apports en plomb à une usine en particulier.
- A Onnaing, les mesures en chrome et en nickel révéleraient des apports en métaux toxiques visibles en cas de vents de sud-est, ces observations ne permettent pas de dissocier les impacts de l'autoroute de ceux de l'usine TOYOTA. On ne peut donc distinguer la source principale en chrome et nickel sur ce site.
- L'étude menée à Avesnes-le-Sec indiquerait un impact potentiel en provenance du nord-ouest sur les concentrations en plomb, arsenic et cadmium, aucune conclusion définitive ne peut être donnée à ces observations, la direction de vent désignant plusieurs émetteurs potentiel, parmi lesquels la centrale thermique de Bouchain.
- Les résultats en métaux recueillis à Cuincy ne permettent pas de montrer distinctement des apports en provenance de RENAULT.
- A Maubeuge, des apports en métaux lourds sont visibles lors de vents de nord-ouest ou sud-ouest. Ces observations ne permettent pas de distinguer avec exactitude le ou les principaux émetteurs influençant les teneurs en métaux toxiques sur ce site.

Le benzène

campagne de mesure	industriel suivi	station mobile				station trafic
		moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	moyenne des maxima horaires journaliers ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	station trafic, Lille-Liberté ou Valenciennes-Wallon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Estreux - oct/déc 02	PPG	0,8	9,5	3,3	2,0	2,7
Saultain – déc 02/fév 03	PPG	1,4	5,2	3,6	2,2	3,5
Maubeuge - fév/mai 03	MCA	1,3	12,4	4,0	3,5	3,1
Le Quesnoy - mai/juil 03	COFRADEC	0,5	6,9	1,6	1,4	2,5
Lieu-Saint-Amand - juil/sept 03	SEVELNORD	0,6	18,4	1,6	1,7	2,9
Cuincy - oct/déc 03	RENAULT	1,6	11,8	6,0	3,4	3,9
Onnaing - déc 03/fév 04	TOYOTA	1,0	4,5	4,5	2,3	2,2
Le Quesnoy - fév/avr 04	COFRADEC	1,4	17,0	4,1	2,7	2,6
Onnaing - juin/août 04	TOYOTA	0,2	13,8	0,9	1,2	1,6
Saultain août/oct 04	PPG	0,3	5,4	1,3	1,0	1,9
Maubeuge - oct/déc 04	MCA	1,8	18,1	4,6	4,3	2,9
<u>Le Cateau-Cambrésis - jan/mar 05</u>	« AIR ZERO »	<u>1,0</u>	<u>4,1</u>	<u>2,4</u>	<u>1,2</u>	<u>2,3</u>
Lieu-Saint-Amand - mars/juin 2005	SEVELNORD	0,5	3,7	2,3	0,9	1,9
Cuincy - juin/juill 05	RENAULT	0,4	4,7	1,1	1,2	1,6
Maubeuge - sept/oct 05	MCA	1,2	8,5	3,5	3,0	2,6
Cuincy - fév/mars 06	RENAULT	0,8	29,5	2,8	4,3	1,7
Avesnes-le-Sec - fév/mars 06	SEVELNORD	0,2	1,1	0,5	0,4	1,8
Onnaing - mars/mai 06	TOYOTA	0,3	2,2	0,8	0,6	1,1
Saultain - mai/juil 06	PPG	1,2	28,3	3,3	3,3	1,1

Les mesures en benzène sont comprises entre $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur relevée à Onnaing, en été 2004, ainsi qu'à Avesnes-le-Sec en hiver 2006 et $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, moyenne obtenue à Maubeuge en hiver 2004. Il y a presque un facteur 10 entre ces deux teneurs.

Les valeurs qui excèdent $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont mesurées pour la plupart en période hivernale, sauf pour Saultain 2006 et Maubeuge 2003.

Le niveau de pollution en benzène qui apparait le plus bas est celui de la commune d'Avesnes-le-Sec. Les mesures faites à Maubeuge (quartier de Douzies) mettent en évidence un niveau qui reste relativement élevé à toutes les périodes de mesure.

Le niveau en benzène relevé au Cateau-Cambrésis est compris entre les moyennes des campagnes mobiles. Globalement, il s'avère plus faible que les teneurs hivernales et plus fort que les mesures estivales.

Les moyennes en benzène pour chaque site d'étude sont toutes systématiquement inférieures à celles des stations trafic pour la période correspondante, sauf pour la campagne de Saultain en mai-juillet 2006 où la teneur moyenne du site de la station mobile est voisine de celle de la station trafic.

Le toluène

campagne de mesure	industriel suivi	station mobile				station urbaine
		moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	moyenne des maxima horaires journaliers ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	station trafic, Lille-Liberté ou Valenciennes-Wallon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Estreux - oct/déc 02	PPG	3,1	99,9	13,4	10,0	17,2
Saultain – déc 02/fév 03	PPG	3,0	43,0	13,2	7,4	19,1
Maubeuge - fév/mai 03	MCA	4,1	73,7	15,9	12,2	20,5
Le Quesnoy - mai/juil 03	COFRADEC	2,1	17,4	4,9	5,3	19,3
Lieu-Saint-Amand - juil/sept 03	SEVELNORD	2,4	62,7	7,3	5,8	21,5
Cuincy - oct/déc 03	RENAULT	4,2	37,7	15,9	10,2	23,1
Onnaing - déc 03/fév 04	TOYOTA	2,5	26,4	11,7	8,9	11,1
Le Quesnoy - fév/avr 04	COFRADEC	2,2	47,3	4,9	7,8	12,9
Onnaing - juin/août 04	TOYOTA	2,4	56,0	6,4	6,3	8,4
Saultain août/oct 04	PPG	1,3	33,8	6,1	4,5	10,3
Maubeuge - oct/déc 04	MCA	4,9	57,5	19,7	12,1	13,4
<u>Le Cateau-Cambrésis - jan/mar 05</u>	« AIR ZERO »	<u>1,3</u>	<u>11,4</u>	<u>3,6</u>	<u>2,7</u>	<u>8,9</u>
Lieu-Saint-Amand - mars/juin 2005	SEVELNORD	1,6	20,5	4,5	5,0	10,0
Cuincy - juin/juill 05	RENAULT	1,7	24,2	5,6	5,1	10,3
Maubeuge - sept/oct 05	MCA	3,3	38,6	10,4	10,9	16,2
Cuincy - fév/mars 06	RENAULT	1,1	61,6	4,9	6,4	6,4
Avesnes-le-Sec - fév/mars 06	SEVELNORD	0,6	15,2	1,7	2,3	6,6
Onnaing - mars/mai 06	TOYOTA	1,9	25,0	7,0	5,0	6,8
Saultain - mai/juil 06	PPG	1,2	94,2	5,9	4,5	7,2

Les mesures en toluène sont comprises entre $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur relevée à Avesnes-le-Sec en hiver 2006 et $4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, moyenne obtenue à Maubeuge en hiver 2004. Ces valeurs extrêmes correspondent à ce qui est vu pour le benzène au paragraphe précédent.

Le niveau de pollution en toluène s'avère le plus bas à Avesnes-le-Sec. Les teneurs les plus élevées sont mesurées à Maubeuge (quartier de Douzies) quelque soit la saison.

Le niveau en toluène du Cateau-Cambrésis fait partie des niveaux les plus faibles mesurés au cours du programme d'étude. De plus, les teneurs moyennes relevées sur les sites de la station mobile sont toutes inférieures aux teneurs moyennes relevées sur les stations trafic aux périodes concomitantes.

L'éthylbenzène

campagne de mesure	industriel suivi	station mobile				station urbaine
		moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	moyenne des maxima horaires journaliers ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	station trafic, Lille-Liberté ou Valenciennes-Wallon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Estreux - oct/déc 02	PPG	1,2	33,3	4,6	6,4	2,2
Saultain – déc 02/fév 03	PPG	0,5	16,5	3,4	1,8	3,2
Maubeuge - fév/mai 03	MCA	0,8	10,5	3,3	2,5	3,1
Le Quesnoy - mai/juil 03	COFRADEC	0,3	3,4	0,8	1,1	3,0
Lieu-Saint-Amand - juil/sept 03	SEVELNORD	2,0	51,4	9,5	12,1	2,8
Cuincy - oct/déc 03	RENAULT	0,7	6,5	2,8	2,2	2,9
Onnaing - déc 03/fév 04	TOYOTA	0,4	5,3	1,2	1,6	1,1
Le Quesnoy - fév/avr 04	COFRADEC	0,4	9,1	1,1	1,8	1,5
Onnaing - juin/août 04	TOYOTA	0,4	5,2	1,3	1,6	1,0
Saultain août/oct 04	PPG	0,8	19,6	3,4	1,9	1,4
Maubeuge - oct/déc 04	MCA	0,9	13,5	2,7	3,0	1,7
<u>Le Cateau-Cambrésis - jan/mar 05</u>	<u>« AIR ZERO »</u>	<u>0,1</u>	<u>1,9</u>	<u>0,6</u>	<u>0,4</u>	<u>1,0</u>
Lieu-Saint-Amand - mars/juin 2005	SEVELNORD	1,2	35,6	9,1	6,2	1,0
Cuincy - juin/juill 05	RENAULT	0,3	8,8	1,1	1,6	0,9
Maubeuge - sept/oct 05	MCA	0,8	20,7	5,7	3,3	1,3
Cuincy - fév/mars 06	RENAULT	0,4	47,6	3,3	5,5	0,9
Avesnes-le-Sec - fév/mars 06	SEVELNORD	0,2	1,0	0,4	0,5	1,0
Onnaing - mars/mai 06	TOYOTA	0,9	27,0	3,1	3,7	0,7
Saultain - mai/juil 06	PPG	Pas de valeurs disponibles				0,9

Les niveaux moyens en éthylbenzène atmosphérique vont de $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mesuré à Avesnes-le-Sec) à $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (résultats de la campagne à Lieu-Saint-Amand au cours de l'été 2003), ce qui détermine un écart relativement élevé entre les valeurs basses et les valeurs hautes.

Les moyennes sont toutes inférieures à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sauf deux teneurs mesurées à Lieu-Saint-Amand et une autre à Estreux. Ces trois campagnes présentent la particularité de regrouper les moyennes les plus fortes, les maxima horaires les plus hauts, les maxima journaliers les plus élevés et les moyennes des maxima horaires journaliers supérieures aux autres valeurs.

Deux moyennes obtenues sur la station mobile sont supérieures aux moyennes de proximité automobile, pour la même période de référence :

- Lieu-Saint-Amand 2006,
- Onnaing 2006.

D'autres s'en rapprochent :

- Lieu-Saint-Amand 2003,
- Estreux 2002,
- Saultain 2004,
- Maubeuge 2005.

Le (m+p)-xylène

campagne de mesure	industriel suivi	station mobile				station urbaine
		moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	moyenne des maxima horaires journaliers ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	station trafic, Lille-Liberté ou Valenciennes-Wallon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Estreux - oct/déc 02	PPG	4,7	121,4	15,6	29,0	7,7
Saultain – déc 02/fév 03	PPG	1,8	50,5	11,8	5,4	10,8
Maubeuge - fév/mai 03	MCA	2,0	26,2	8,0	7,5	10,5
Le Quesnoy - mai/juil 03	COFRADEC	1,0	9,5	2,3	3,3	9,8
Lieu-Saint-Amand - juil/sept 03	SEVELNORD	7,7	184,9	38,7	46,0	9,9
Cuincy - oct/déc 03	RENAULT	2,1	16,3	5,7	5,7	10,4
Onnaing - déc 03/fév 04	TOYOTA	1,6	11,2	3,9	4,7	3,8
Le Quesnoy - fév/avr 04	COFRADEC	1,4	18,3	3,7	5,3	5,1
Onnaing - juin/août 04	TOYOTA	1,5	15,0	3,6	4,9	3,4
Saultain août/oct 04	PPG	1,4	66,0	13,4	7,9	4,6
Maubeuge - oct/déc 04	MCA	3,7	82,7	14,0	11,7	7,2
<u>Le Cateau-Cambrésis - jan/mar 05</u>	« AIR ZERO »	0,7	6,7	2,6	1,8	4,6
Lieu-Saint-Amand - mars/juin 2005	SEVELNORD	7,2	196,4	54,7	35,9	4,5
Cuincy - juin/juill 05	RENAULT	1,1	28,4	3,6	5,0	4,4
Maubeuge - sept/oct 05	MCA	3,0	72,3	15,4	12,0	6,1
Cuincy - fév/mars 06	RENAULT	0,9	91,2	6,0	8,3	3,7
Avesnes-le-Sec - fév/mars 06	SEVELNORD	0,3	2,5	0,7	0,9	3,9
Onnaing - mars/mai 06	TOYOTA	0,7	15,6	4,3	3,1	3,2
Saultain - mai/juil 06	PPG	Pas de valeurs disponibles				4,1

Les niveaux moyens en (m+p)-xylène atmosphérique vont de $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mesuré à Avesnes-le-Sec) à $7,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (résultats de la campagne à Lieu-Saint-Amand au cours de l'été 2003), ce qui détermine une valeur basse 25 fois plus faible que la valeur haute. A l'image de ce qui est vu pour l'éthylbenzène, les teneurs en (m+p)-xylène mesurées à Lieu-Saint-Amand s'avèrent les moyennes les plus fortes, les maxima horaires les plus hauts, les maxima journaliers les plus élevés et les moyennes des maxima horaires journaliers supérieures aux autres valeurs. Le niveau le plus bas en (m+p)-xylène est celui d'Avesnes-le-Sec. Il coïncide avec des teneurs également faibles sur la station fixe de référence.

Une moyenne obtenue sur la station mobile est supérieure au niveau de proximité automobile coïncidant : Lieu-Saint-Amand 2005.

D'autres s'en rapprochent :

- Estreux 2002,
- Lieu-Saint-Amand 2003,
- Maubeuge 2004.

L'o-xylène

campagne de mesure	industriel suivi	station mobile				station urbaine
		moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	moyenne des maxima horaires journaliers ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	station trafic, Lille-Liberté ou Valenciennes-Wallon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Estreux - oct/déc 02	PPG	1,3	29,0	5,4	7,9	2,5
Saultain – déc 02/fév 03	PPG	0,6	13,0	3,9	2,0	3,9
Maubeuge - fév/mai 03	MCA	0,9	12,2	4,3	3,1	3,9
Le Quesnoy - mai/juil 03	COFRADEC	0,3	5,9	0,7	1,1	3,3
Lieu-Saint-Amand - juil/sept 03	SEVELNORD	2,5	63,7	13,3	15,7	3,6
Cuincy - oct/déc 03	RENAULT	1,1	9,6	4,6	3,4	3,7
Onnaing - déc 03/fév 04	TOYOTA	0,5	10,5	3,5	2,2	1,2
Le Quesnoy - fév/avr 04	COFRADEC	0,5	11,6	1,4	2,2	1,7
Onnaing - juin/août 04	TOYOTA	0,6	29,9	2,9	3,1	1,1
Saultain août/oct 04	PPG	0,4	17,0	4,6	2,2	1,6
Maubeuge - oct/déc 04	MCA	1,5	24,5	5,7	4,6	2,2
<u>Le Cateau-Cambrésis - jan/mar 05</u>	« AIR ZERO »	<u>0,1</u>	<u>2,5</u>	<u>0,7</u>	<u>0,5</u>	<u>1,2</u>
Lieu-Saint-Amand - mars/juin 2005	SEVELNORD	1,6	42,3	11,1	8,0	1,2
Cuincy - juin/juill 05	RENAULT	0,3	29,2	1,9	2,5	1,1
Maubeuge - sept/oct 05	MCA	1,0	19,9	4,4	4,1	1,8
Cuincy - fév/mars 06	RENAULT	0,5	51,4	2,6	5,3	1,4
Avesnes-le-Sec - fév/mars 06	SEVELNORD	0,1	0,4	0,1	0,2	1,5
Onnaing - mars/mai 06	TOYOTA	0,4	7,0	2,0	1,4	1,2
Saultain - mai/juil 06	PPG	1,2	47,2	13,9	4,1	2,2

Les niveaux moyens en o-xylène atmosphérique s'étendent de $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mesuré à Avesnes-le-Sec) à $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (résultats de la campagne à Lieu-Saint-Amand au cours de la canicule de 2003), soit 20 fois plus élevée que la valeur basse.

A l'image de ce qui est vu pour l'éthylbenzène et le (m+p)-xylène, les teneurs en o-xylène mesurées à Lieu-Saint-Amand s'avèrent les moyennes les plus fortes, les maxima horaires les plus hauts, les maxima journaliers les plus élevés et les moyennes des maxima horaires journaliers supérieures aux autres valeurs. Le niveau le plus bas en o-xylène est celui d'Avesnes-le-Sec. Il coïncide avec des teneurs également faibles sur la station fixe de référence. Ces observations sont identiques à celles faites précédemment pour le (m+p)-xylène.

Seule la moyenne obtenue à Lieu-Saint-Amand en 2005 est supérieure au niveau de proximité automobile correspondant à la même période. Les autres moyennes des campagnes mobiles sont toutes inférieures au niveau de proximité automobile, les valeurs qui s'en rapprochent sont :

- Estreux 2002,
- Lieu-Saint-Amand 2003,
- Onnaing, 2004
- Maubeuge 2005,
- Saultain, 2006.

Confrontation à la réglementation

Au regard des résultats d'analyse, les concentrations mesurées en proximité industrielle restent globalement dans les normes établies pour les années 2002 à 2006 et pour les polluants considérés dans les campagnes de mesure.

Les estimations réalisées à partir des moyennes de campagnes tendent à montrer que les valeurs réglementaires sont respectées sur chacun des sites. L'absence de valeurs de référence pour certains composés ne permet pas de conclure quant au risque sanitaire de ceux-ci (éthylbenzène, toluène et xylène sous ses trois formes isomères).

Concernant le dioxyde d'azote, les poussières en suspension et le benzène, les moyennes calculées au cours des campagnes sont toutefois assez faibles pour que l'on ne suppose aucun dépassement des valeurs limites annuelles pour la protection de la santé humaine. Les teneurs sont conformes à ce qu'on peut attendre dans des zones de type périurbain, pour tous les polluants étudiés.

Néanmoins, pour un polluant, le niveau d'un site se détache. Même si les niveaux en benzène n'excèdent aucun seuil ni valeur limite pour la protection de la santé humaine au cours des campagnes, les moyennes en benzène mesurées à Maubeuge apparaissent toutefois proches de l'objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, imposée par le décret 2000-62-CE. Il faut malgré tout se rappeler les réserves afférentes à ce genre de comparaisons du fait de la différence des périodes d'analyse (plusieurs dizaines de jours de mesures contre une année prodiguée par le décret). De plus, ce polluant n'apparaît pas être un des solvants couramment utilisés par l'industrie suivie sur ce site (Maubeuge Constructions Automobiles). Il apparaît donc que le niveau en benzène relevé à Maubeuge est exclusivement d'origine urbaine.

Enfin, les teneurs en métaux lourds obtenues sont assez faibles sur chacun des sites étudiés pour supposer que les valeurs réglementaires ne seraient pas dépassées sur une année entière. Seule la valeur en cadmium mesurée à Saultain fin 2002/début 2003 se rapproche de la valeur limite, sans pour autant la franchir. Pour les autres métaux lourds, les moyennes de Saultain sont également les plus élevées, on observe qu'elles restent, néanmoins, bien inférieures aux seuils réglementaires.

Confrontation au niveau « AIR ZERO »

Les résultats montrent que les niveaux en toluène, éthylbenzène, m-xylène et p-xylène ainsi qu'en o-xylène mesurés sur les sites d'implantation de la station mobile restent supérieurs aux niveaux relevés au Cateau-Cambrésis, quelque soit la saison. En revanche, ce n'est pas le cas pour les teneurs moyennes des autres polluants mesurés.

La plupart des niveaux en benzène relevés sur la station mobile sont supérieurs en hiver à celui du Cateau-Cambrésis, ceci est en accord avec les particularités du site « AIR ZERO », la commune du Cateau-Cambrésis étant plus petite, et plus éloignée des grosses agglomérations de la région. On observe alors un niveau de pollution plus faible sur cette commune, en comparaison avec les sites du programme d'étude COV, et pour la même saison (hiver).

Les moyennes en benzène observées sur la station mobile en été sont inférieures à celle mesurée au Cateau-Cambrésis (cette observation est valable à Onnaing, Saultain, Cuincy et Le Quesnoy). En effet, en été, les niveaux sont généralement plus faibles qu'en hiver, d'où ce constat.

Au contraire, sur le site de Maubeuge, les teneurs en benzène sont supérieures à celles du Cateau-Cambrésis au cours des deux campagnes, au printemps et en hiver, ce qui indique donc que les niveaux de pollution à Maubeuge (Douzies) s'avèrent relativement élevés. Ceux-ci étant mesurés à proximité de l'agglomération de Maubeuge, il apparaît logique d'obtenir des valeurs fortes. A Lieu-Saint-Amand, en revanche, les deux moyennes en benzène sont inférieures à celle du Cateau-Cambrésis. Ce résultat obtenu à Lieu-Saint-Amand est peut être à mettre en relation avec les périodes de mesures plutôt estivales de ces deux campagnes, dont l'une s'est déroulée pendant l'été 2003.

Pour le dioxyde d'azote, les moyennes calculées en été sur la station mobile sont inférieures à celle obtenue au Cateau-Cambrésis. Les moyennes obtenues en période hivernale sont supérieures ou très proches du niveau « Zéro ». Ces résultats sont en accord avec ce que l'on attend des variations des teneurs en dioxyde d'azote selon la saison.

En ce qui concerne les teneurs en poussières, tous les niveaux relevés sur la station mobile sont supérieurs ou égaux au niveau du Cateau-Cambrésis, sauf celui du Quesnoy mesuré à la fin du printemps 2003. Le niveau en poussière apparaît plus uniforme que le niveau en dioxyde d'azote et se révèle moins réactif en fonction des saisons que le dioxyde d'azote. Les niveaux en poussières sont davantage représentatifs d'une pollution de fond relativement homogène sur la région.

Les variations périodiques des teneurs en polluants

La saisonnalité des polluants

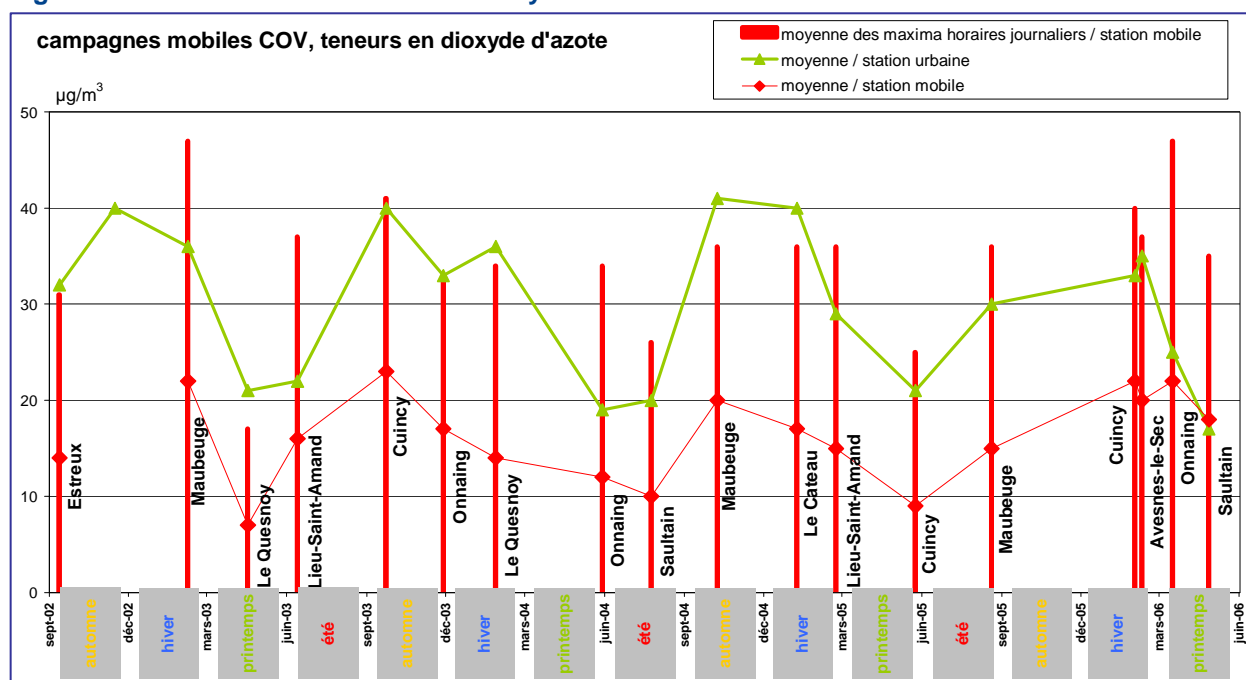
Au niveau du réseau fixe, les valeurs de différentes stations sont utilisées, pour comparaison :

- pour les poussières et les oxydes d'azote : celles de la station Valenciennes-Acacias,
- pour les BTEX : celles de Lille-Liberté et Valenciennes-Wallon, de type « trafic ».

La comparaison des valeurs de la station mobile avec celles des stations fixes permet de visualiser l'évolution globale du niveau de chaque polluant et de savoir si elle se fait dans le même sens au cours des saisons.

Le niveau en dioxyde d'azote relevé sur la station mobile est toujours inférieur au niveau urbain de Valenciennes-Acacias. De plus, l'évolution des moyennes de ce polluant présente les mêmes variations sur les sites fixes et sur les sites de la station mobile. Une augmentation des teneurs en dioxyde d'azote est visible au cours des campagnes hivernales, alors que les niveaux en polluant apparaissent plus bas en période estivale. L'influence des saisons, à mettre en relation avec les conditions météorologiques et les activités qui en découlent (chauffage, transport en automobiles...) est donc visible au niveau des variations des teneurs en dioxyde d'azote. Il apparaît donc que le dioxyde d'azote trouve sa principale source dans les émissions domestiques urbaines et dans les émissions routières sur les sites étudiés. Les mesures effectuées au cours des campagnes de mesure ne mettent donc pas en évidence d'influence en provenance de source fixe.

Figure 16 : évolution des teneurs en dioxyde d'azote



Les teneurs en monoxyde d'azote restent également inférieures ou égales aux valeurs relevées sur les stations fixes. Les niveaux demeurent bas, de très légères augmentations des

moyennes sont à noter au cours des périodes hivernales. Les résultats ne désignent pas d'impact industriel sur les teneurs en monoxydes d'azote au niveau des sites étudiés.

Pour les poussières, le niveau apparaît plus uniforme sur la durée, ceci est probablement à mettre en relation avec les propriétés spécifiques à ce polluant, plus inerte que le dioxyde d'azote. Il n'apparaît pas de saisonnalité marquée comme ce qui est vu précédemment pour le dioxyde d'azote. Les niveaux les plus élevés sont relevés au cours de l'été 2003. La teneur la plus basse est mesurée au Quesnoy. Aucune source fixe en poussières en suspension n'a été mise en évidence à l'aide des mesures effectuées.

Figure 17 : évolution des teneurs en poussières

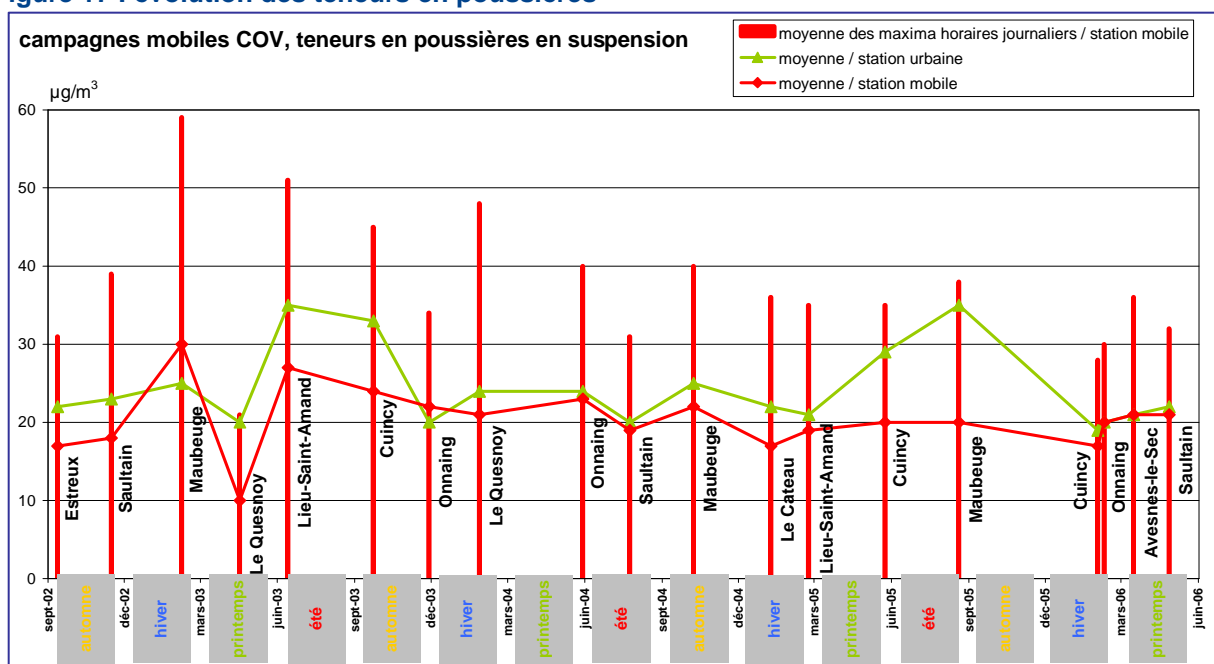
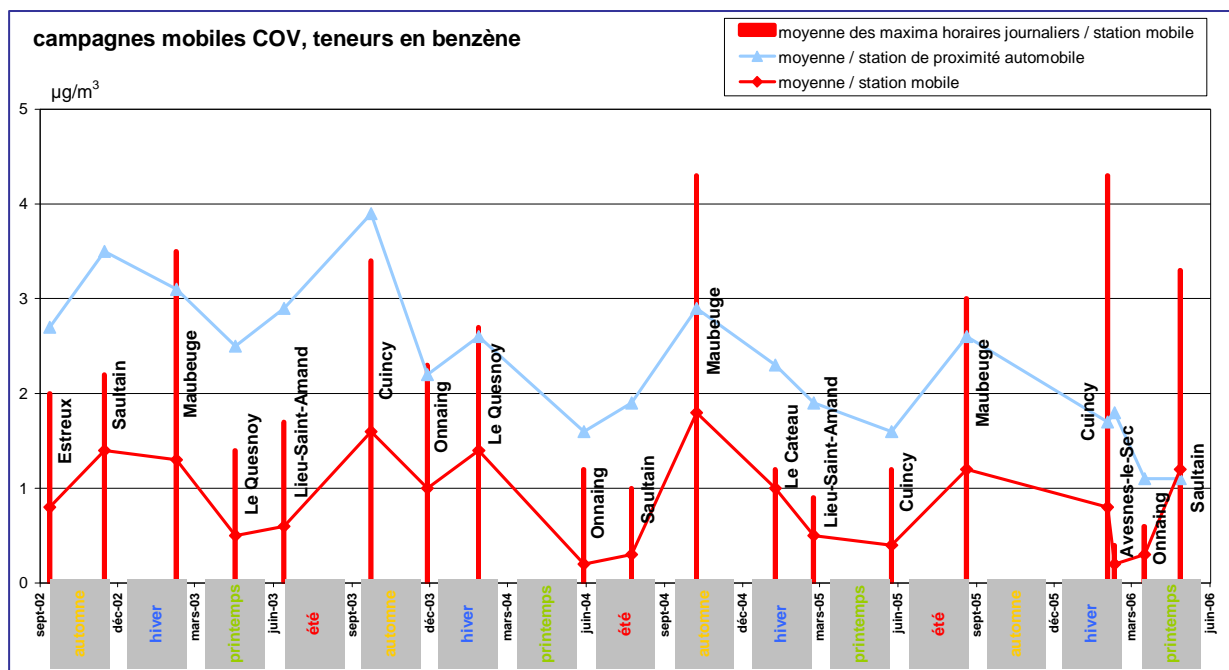


Figure 18 : évolution des teneurs en benzène

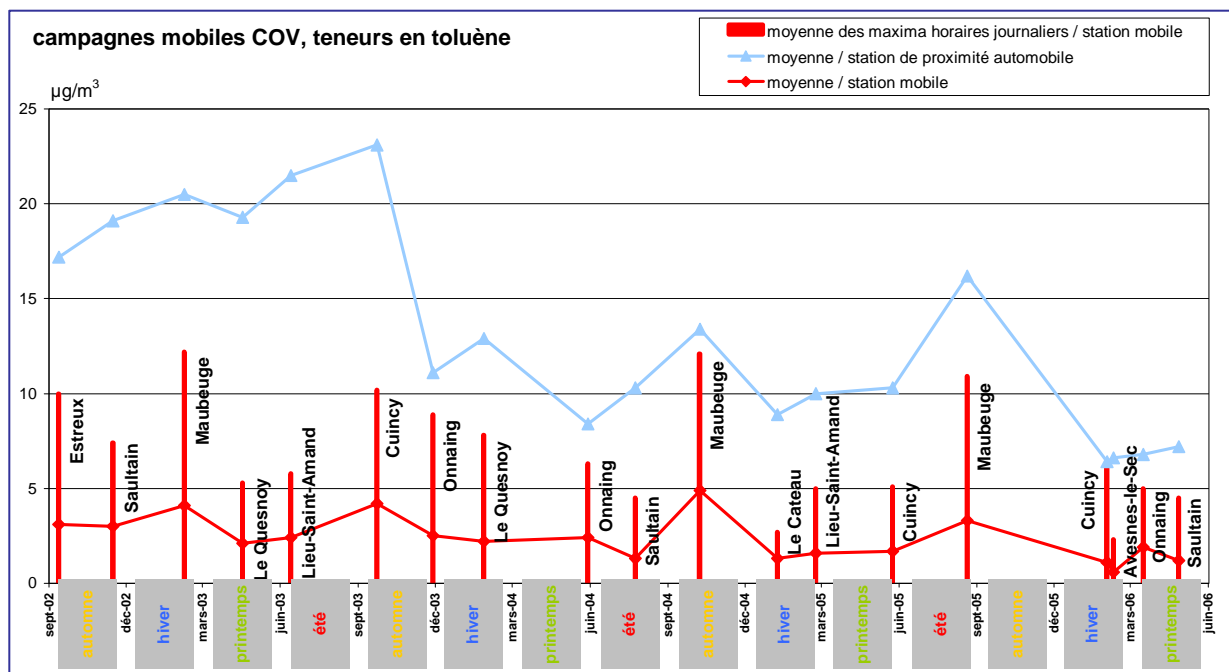


Concernant le benzène, les teneurs évoluent également de façon saisonnière, on observe une augmentation des valeurs au cours des périodes hivernales et une diminution pendant les périodes estivales. Les teneurs en benzène obtenues sur les sites de proximité automobile sont

majoritairement plus élevées que sur les sites de la station mobile. Globalement, les résultats en benzène ne désignent pas d'émetteur fixe qui influencerait les teneurs atmosphériques mesurées.

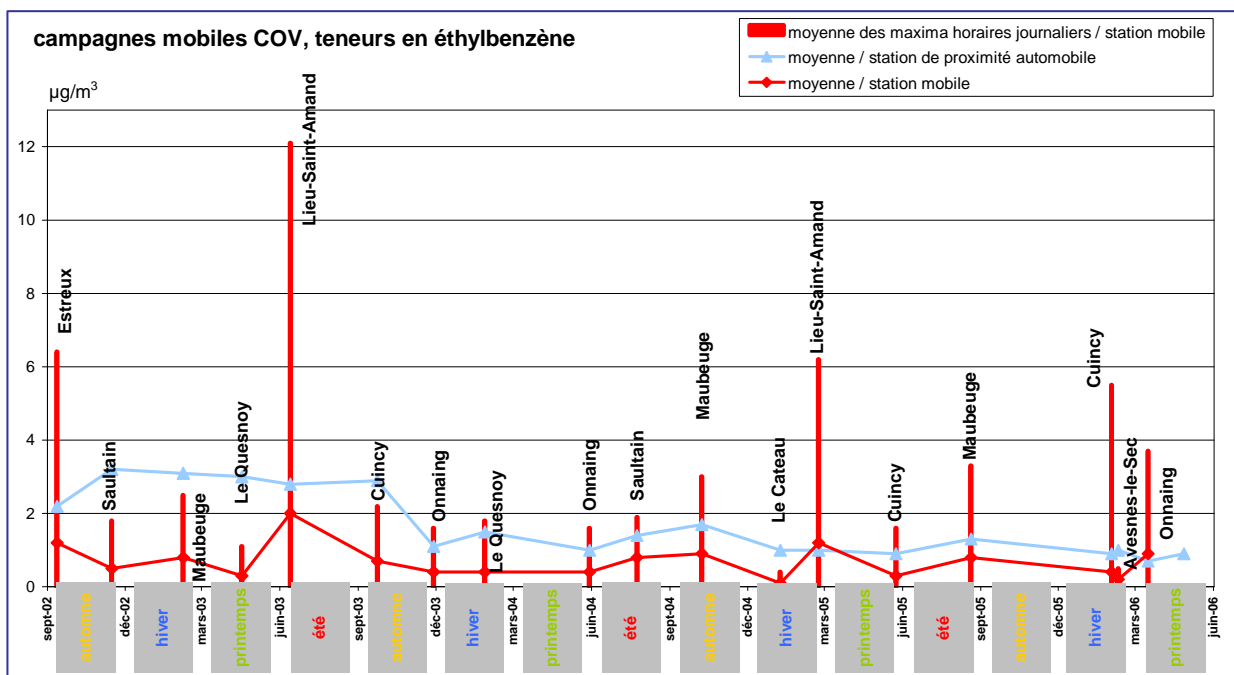
Pour le dioxyde d'azote et le benzène, les teneurs moyennes relevées à Saultain en 2006 sont légèrement supérieures à celles de la station fixe de référence.

Figure 19 : évolution des teneurs en toluène



Les variations des concentrations atmosphériques sont moins marquées pour le toluène, néanmoins la même observation que pour le benzène persiste : les teneurs mesurées sur la station mobile restent toujours inférieures à celles des stations fixes.

Figure 20 : évolution des teneurs en éthylbenzène



Concernant l'éthylbenzène et les xylènes, les résultats ne sont pas comparables à ceux du benzène et du toluène. Pour l'éthylbenzène, le (m+p)-xylène ainsi que l'o-xylène, l'évolution des moyennes des campagnes est différente. Les variations observées sur le site d'implantation de la station mobile ne se font pas toujours dans le même sens que sur le site de station fixe. C'est le cas par exemple lors des campagnes à Lieu-Saint-Amand ; le graphique présente alors une hausse des teneurs alors qu'il n'en apparaît pas de telle sur la station fixe de proximité automobile. Ainsi, les moyennes en polluants observées lors des campagnes à Lieu-Saint-Amand apparaissent équivalentes voire supérieures à celles de la station de proximité automobile de référence, ce qui définit un niveau de pollution relativement élevé.

Figure 21 : évolution des teneurs en (m+p)-xylène

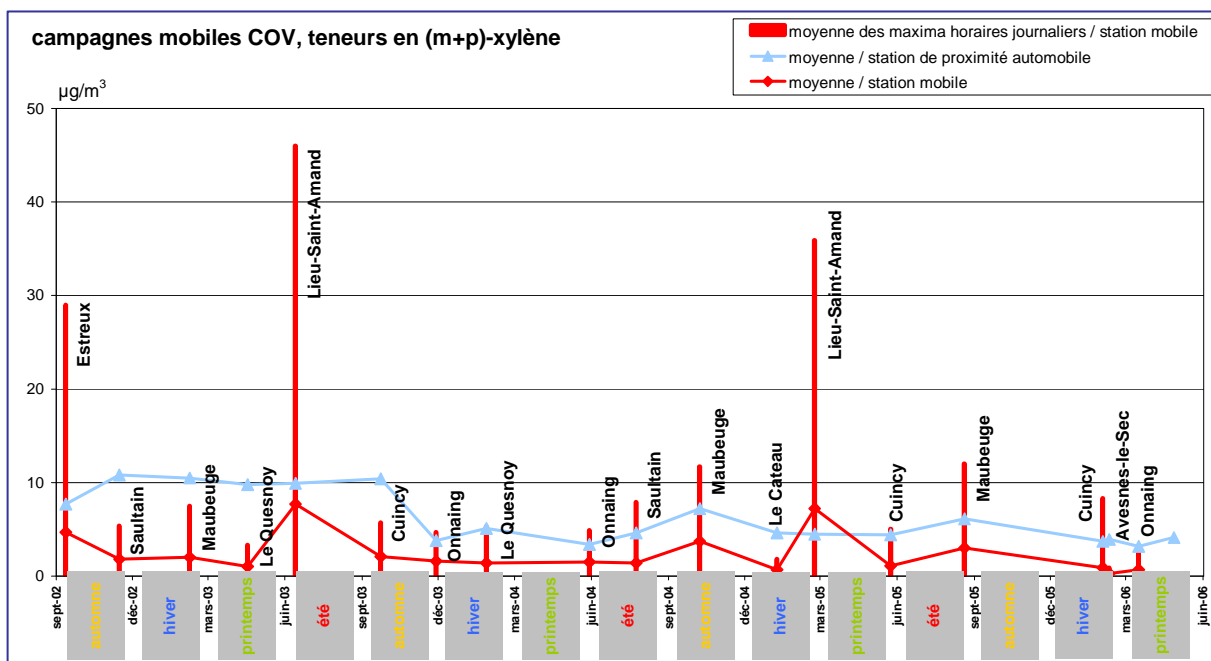
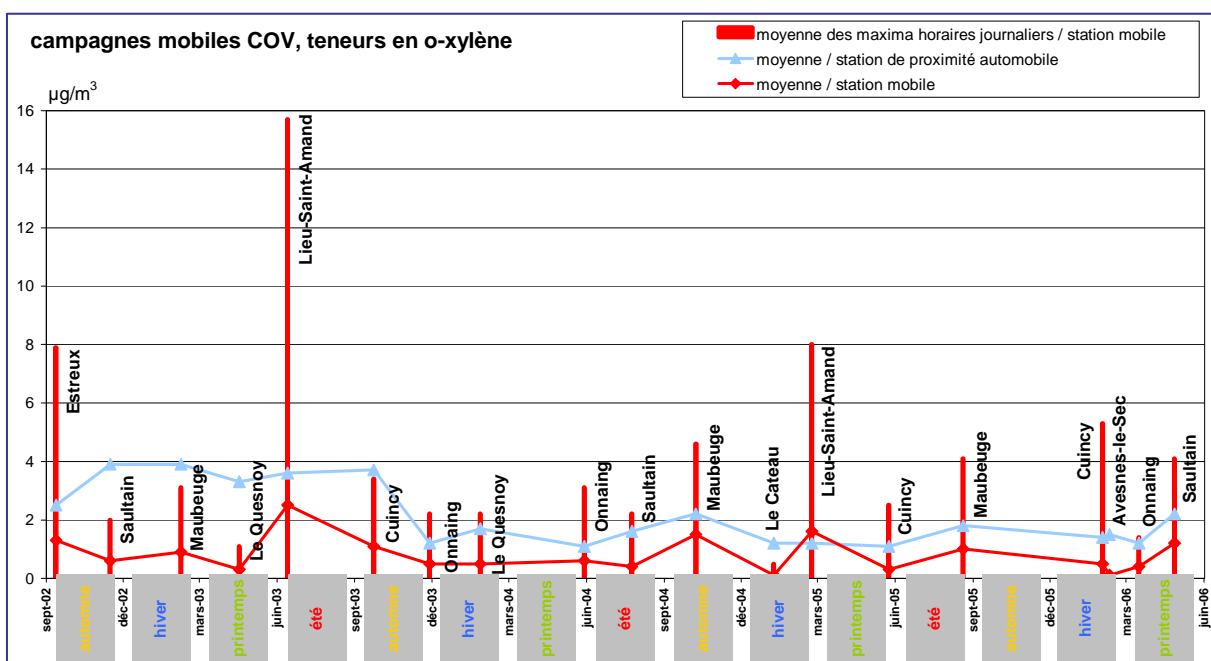


Figure 22 : évolution des teneurs en o-xylène



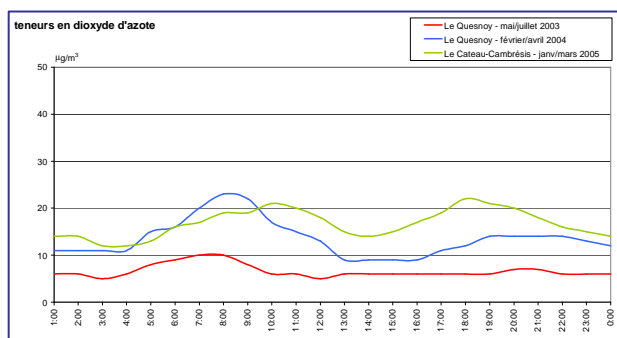
Remarque :

Sur les mesures des stations fixes, on constate que le niveau global en BTEX diminue sur toute la durée du programme d'étude. Ces observations sont particulières au site de mesure Lille-Liberté, de type proximité automobile. En effet, à cette date, la circulation a été modifiée sur l'axe routier le plus proche du point de mesure. Il est très probable que ce changement soit à l'origine des différences de niveau de pollution observées.

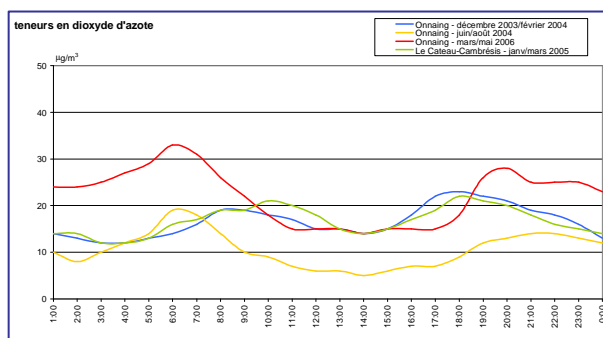
Les variations journalières des polluants

Les profils journaliers, dans certains cas, peuvent révéler quelle est la principale source en un polluant sur un site donné. En effet, les teneurs mesurées peuvent présenter une périodicité journalière particulière et mettre en évidence des émetteurs spécifiques. Le profil le plus représentatif est celui révélant l'influence de la circulation routière. Celui-ci présente deux hausses des teneurs en polluants, à relier aux heures de pointe, au cours desquelles le trafic automobile se fait plus dense. Par ailleurs, une baisse relative du trafic nocturne peut également avoir pour conséquence une chute parfois significative (mais jamais nulle) des teneurs pendant la nuit. Ainsi, l'influence des émissions automobiles est visualisée, plus ou moins fortement, pratiquement sur chaque site par les polluants considérés comme indicateurs du trafic, poussières en suspension et oxydes d'azote. Ces polluants n'ont pas de sources fixes observables sur les différents sites d'étude.

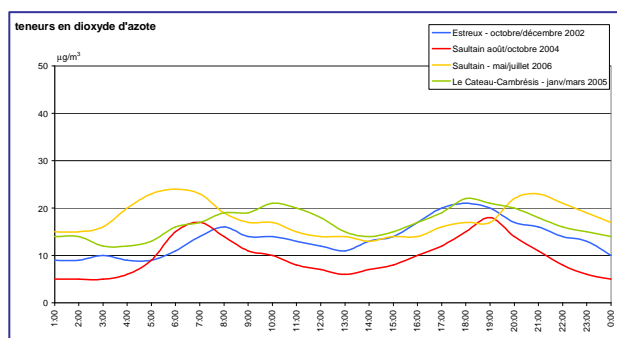
Figures 23 : les profils journaliers en dioxyde d'azote



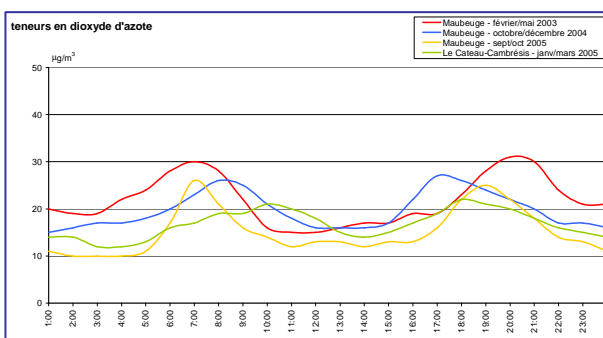
Suivi de COFRADEC



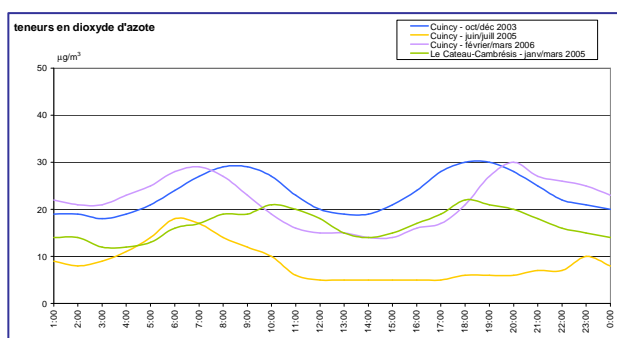
Suivi de TOYOTA



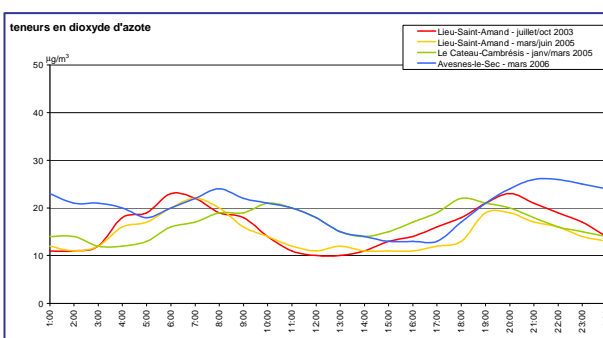
Suivi de PPG-Industries



Suivi de MCA



Suivi de RENAULT



Suivi de SEVELNORD

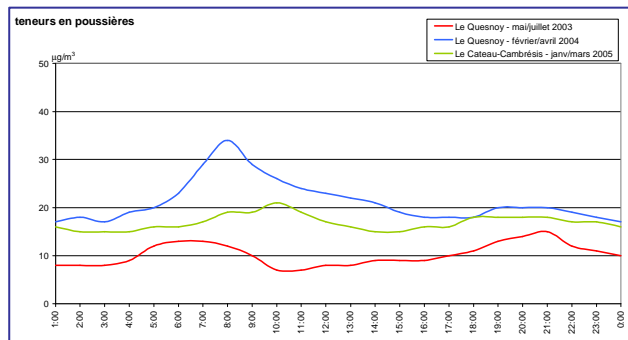
Les profils journaliers en dioxyde d'azote sont tous bien marqués par l'influence des émissions routières. Leur forme présente deux hausses en correspondance avec les heures de pointe, et le creux de la mi-journée est bien marqué. Aucun profil obtenu sur les sites d'implantation de la station mobile ne désigne des sources fixes en dioxyde d'azote. Ce polluant étant

principalement d'origine routière, il semble tout à fait logique de n'observer que l'influence du trafic.

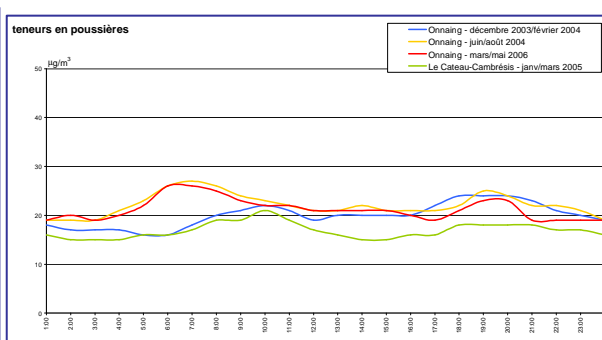
Les mêmes remarques que pour les teneurs en dioxyde d'azote sont valables pour les concentrations en monoxyde d'azote. On peut encore ajouter que les profils en monoxyde d'azote sont légèrement plus marqués en hiver et certains profils ne comprennent qu'une hausse visible le matin, celle du soir n'étant que peu discernable.

Figures 24 : les profils journaliers en

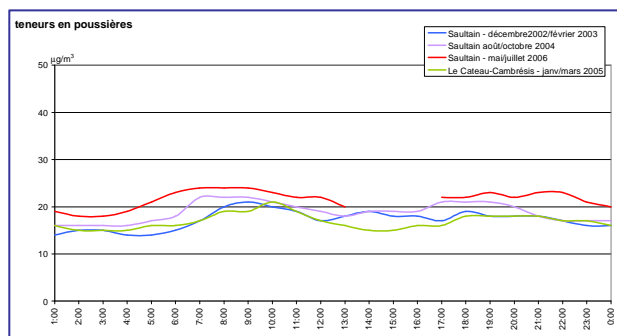
poussières



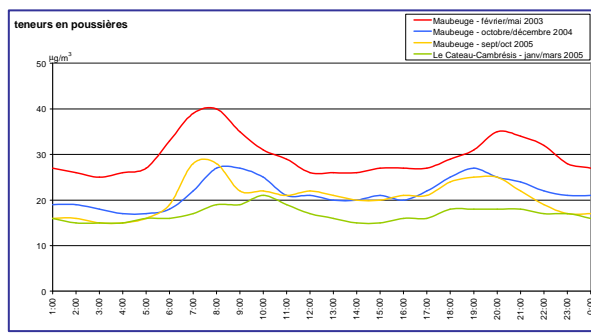
Suivi de COFRADEC



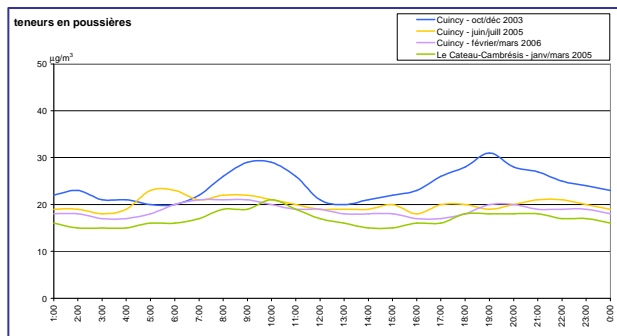
Suivi de TOYOTA



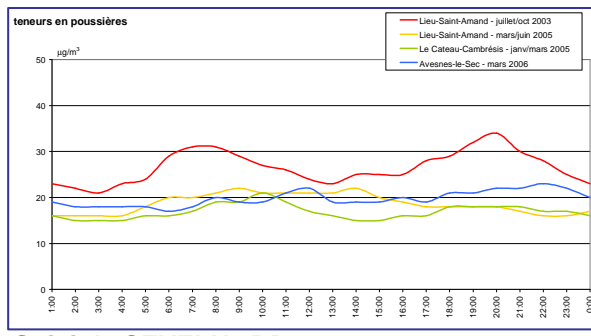
Suivi de PPG-Industries



Suivi de MCA



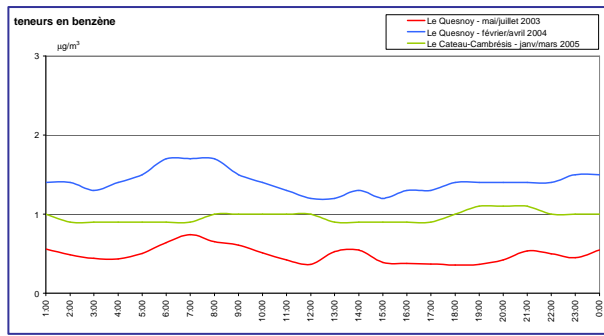
Suivi de RENAULT



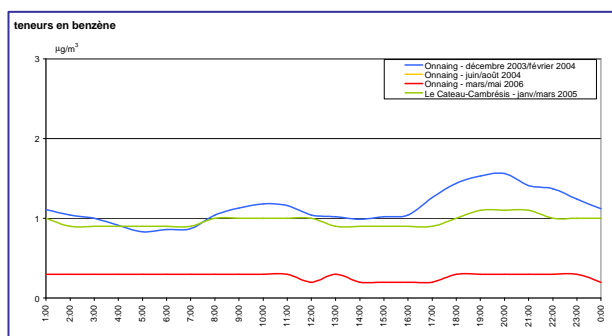
Suivi de SEVELNORD

Les profils journaliers en poussières présentent globalement la même forme d'un site à l'autre, et sont comparables à ceux du dioxyde d'azote, quelque soit l'emplacement de la station mobile. Ces profils apparaissent moins marqués que ceux du dioxyde d'azote. Cependant, leur forme reste caractéristique d'une pollution d'origine principalement automobile, révélant des hausses aux heures de pointes au cours desquelles les teneurs en poussières sont plus élevées. Aucune source fixe en poussières n'est mise en évidence au travers de ces profils, leurs allures sont similaires et désignent le même type de variations journalières.

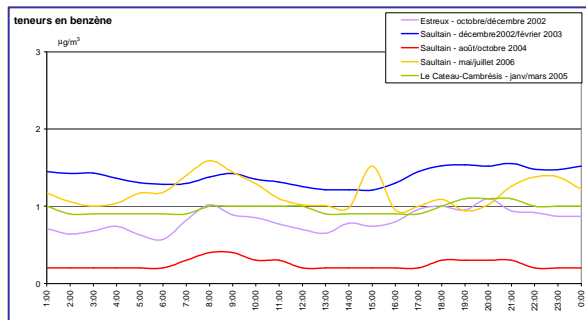
Figures 25 : les profils journaliers en benzène



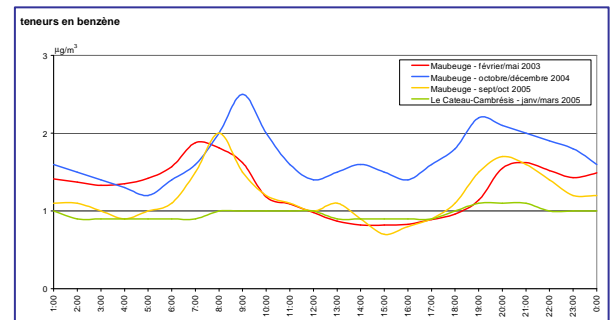
Suivi de COFRADEC



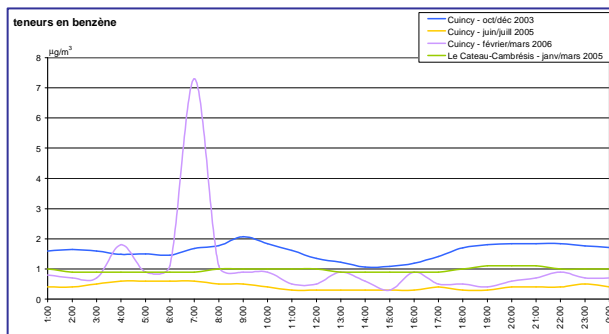
Suivi de TOYOTA



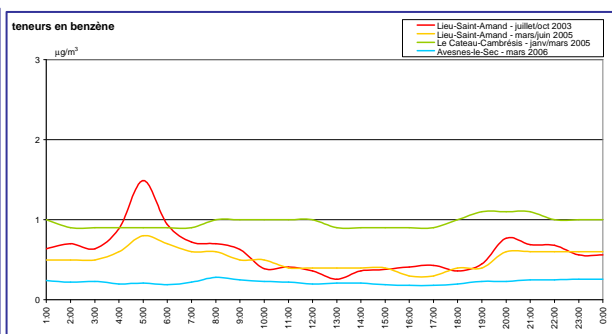
Suivi de PPG-Industries



Suivi de MCA



Suivi de RENAULT



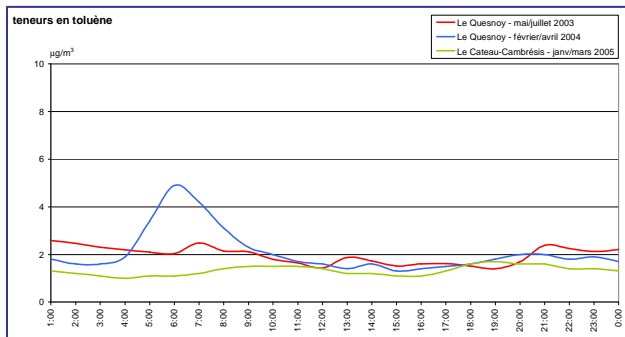
Suivi de SEVELNORD

Pour les résultats en benzène, les sites Saultain et Cuincy ne présentent pas des profils toujours très marqués mais ne sont pas pour autant révélateurs d'une influence de source fixe particulière. Malgré ces allures, qui ne permettent pas de distinguer clairement les apports en provenance des axes routiers, on ne peut affirmer l'existence d'apports en provenance des émetteurs industriels. Le benzène ne faisant plus maintenant partie des composés couramment utilisés en milieu industriel, il est tout à fait logique de ne pas en trouver de source fixe à travers ses profils journaliers.

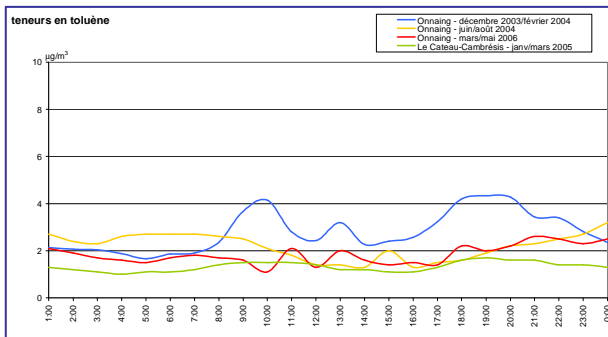
Par ailleurs, les profils dont la forme exclut une influence industrielle prépondérante sont ceux des sites du Quesnoy, d'Onnaing, Maubeuge, Estreux et Lieu-Saint-Amand. Ils apparaissent essentiellement marqués par l'influence des émissions automobiles. Pour ces sites, on peut conclure que l'influence principale qui s'exerce sur les teneurs en benzène est l'ensemble des émissions automobiles en provenance des axes routiers encadrant le site de mesure.

Les profils journaliers en toluène ne sont pas aussi réguliers que ceux en dioxyde d'azote, poussières ou benzène mais on peut y déceler de légères hausses en début et fin de journée. Celles-ci sont attribuables aux émissions routières liées aux heures de pointe. Globalement les profils journaliers en toluène ne sont pas représentatifs de polluant d'origine industrielle.

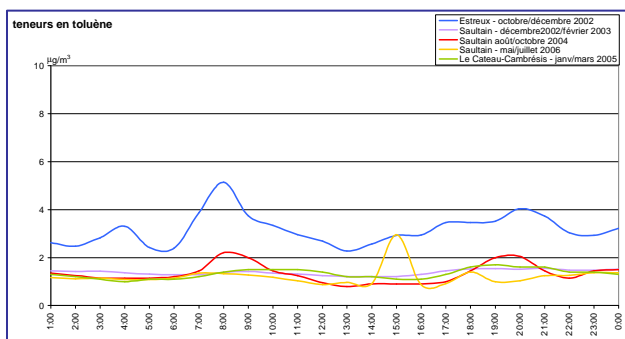
Figures 26 : les profils journaliers en toluène



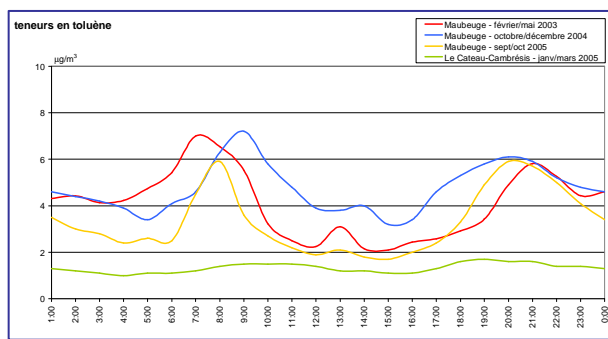
Suivi de COFRADEC



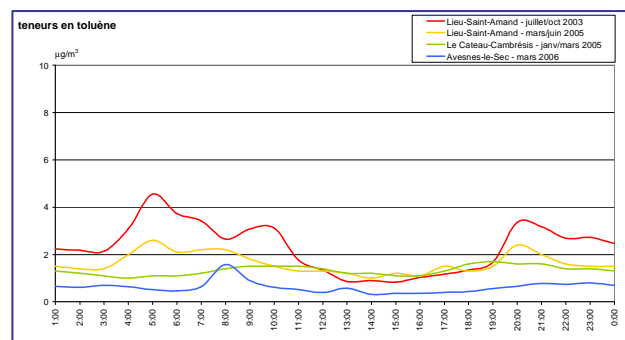
Suivi de TOYOTA



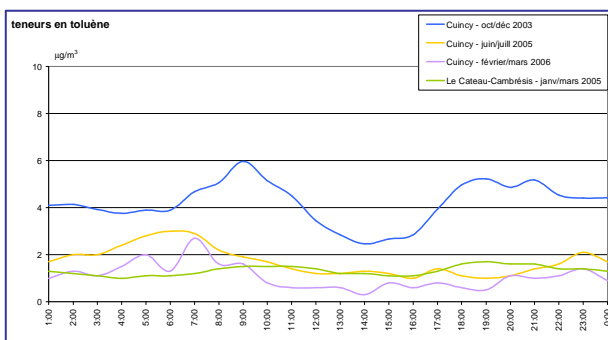
Suivi de PPG-Industries



Suivi de MCA



Suivi de SEVELNORD

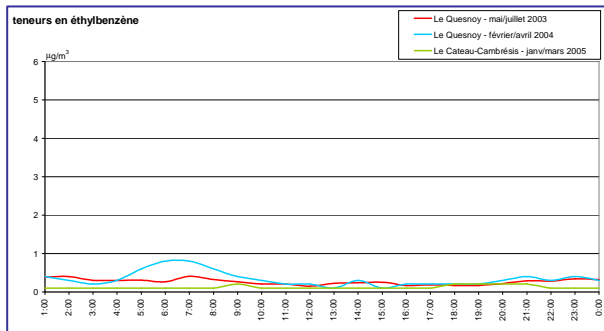


Suivi de RENAULT

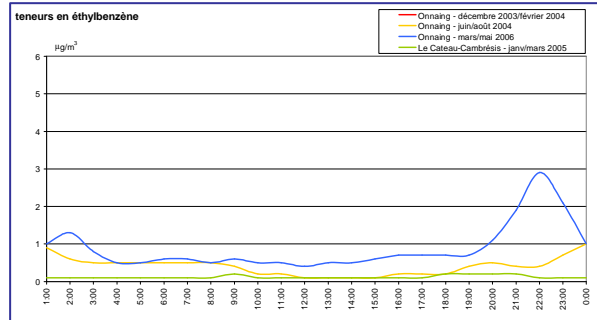
L'éthylbenzène, le (m+p)-xylène et l'o-xylène ne présentent pas toujours des profils caractéristiques d'influence automobile.

Concernant les mesures en éthylbenzène, à Cuincy, Lieu-Saint-Amand et Saultain, les concentrations en éthylbenzène sont les plus fortes, et déterminent des profils peu caractéristiques d'une influence automobile. Sur ces trois sites, les émissions routières n'apparaissent pas être la principale influence s'exerçant sur les niveaux observés. Au contraire, le site le plus marqué par l'influence des émissions automobiles est celui de Maubeuge (Douzies) où les teneurs en éthylbenzène comptent parmi les plus élevées, quelque soit la saison.

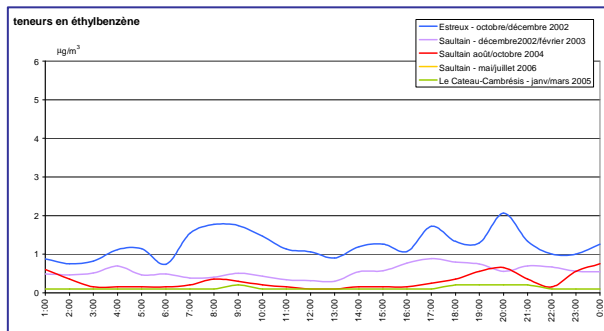
Figures 27 : les profils journaliers en éthylbenzène



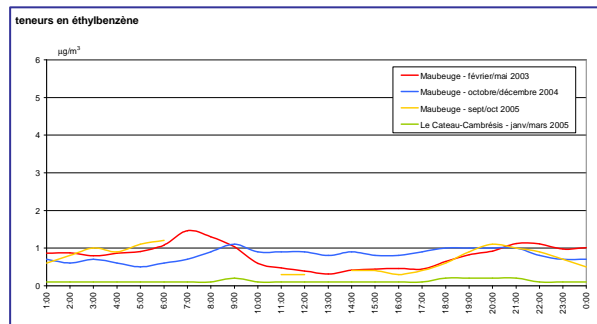
Suivi de COFRADEC



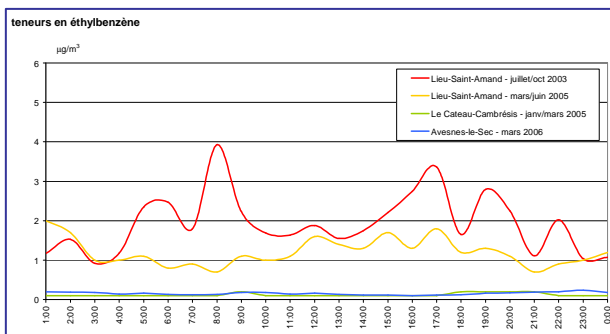
Suivi de TOYOTA



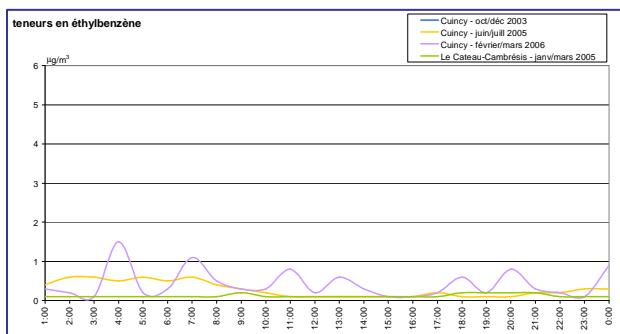
Suivi de PPG-Industries



Suivi de MCA

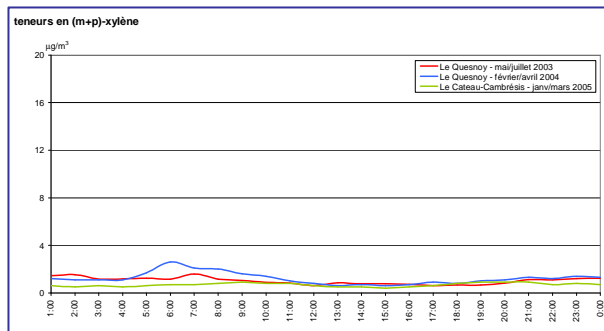


Suivi de SEVELNORD

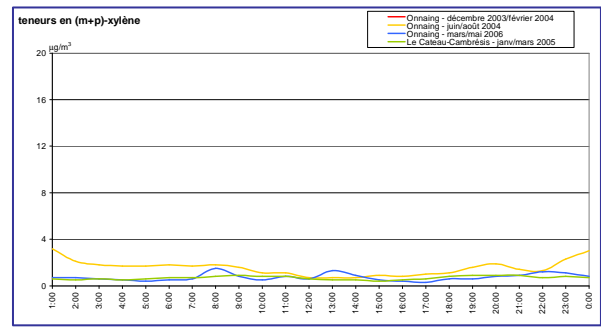


Suivi de RENAULT

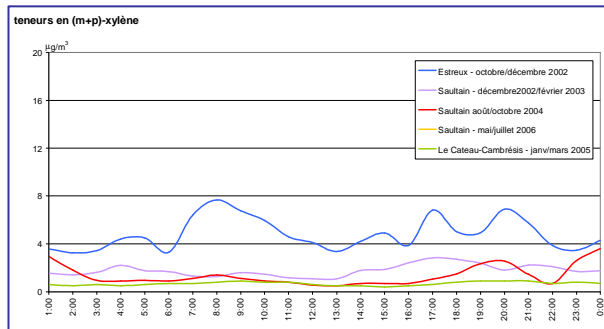
Figures 28 : les profils journaliers en (m+p)- xylène



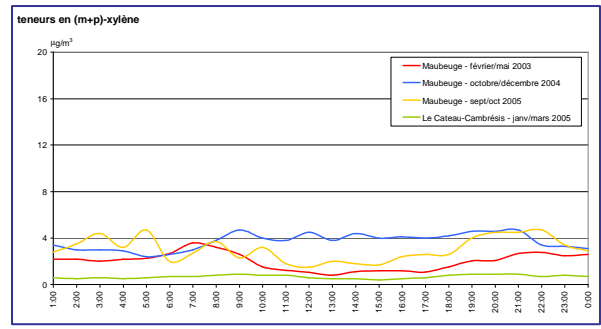
Suivi de COFRADEC



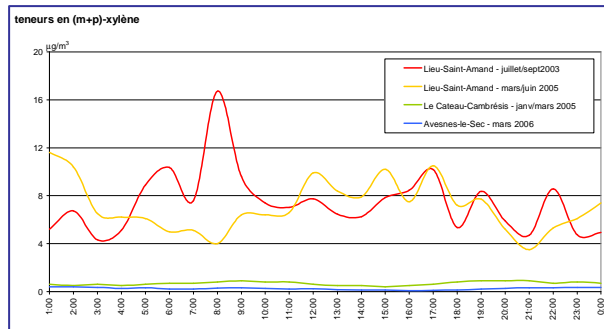
Suivi de TOYOTA



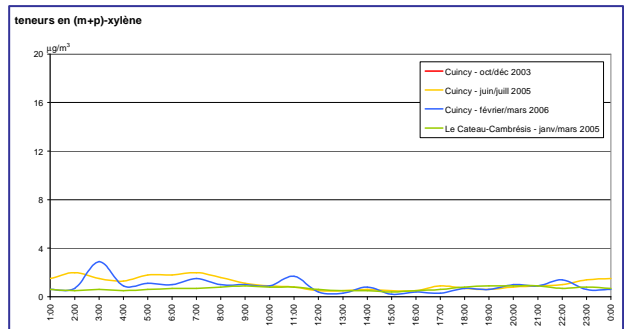
Suivi de PPG-Industries



Suivi de MCA



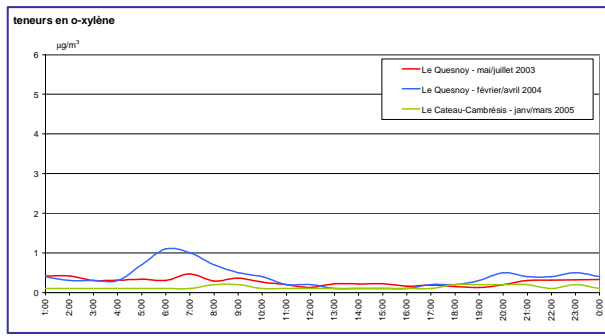
Suivi de SEVELNORD



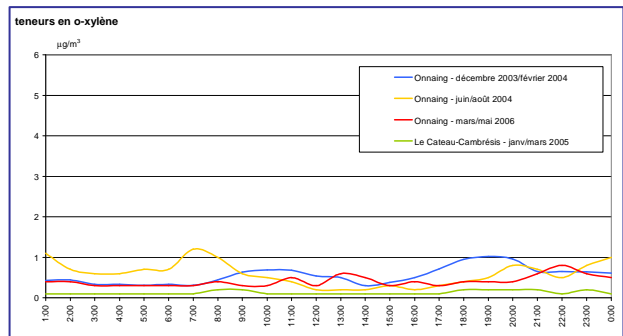
Suivi de RENAULT

Les profils sur lesquels une influence industrielle est présumée pour les teneurs en (m+p)-xylène sont ceux obtenus à Quincy, Lieu-Saint-Amand et Saultain. Leur forme n'est pas représentative d'une influence automobile et définit des niveaux instables au cours de la journée. Pour les moyennes de Saultain et Quincy, les valeurs sont plutôt faibles alors que pour Lieu-Saint-Amand, elles sont relativement hautes.

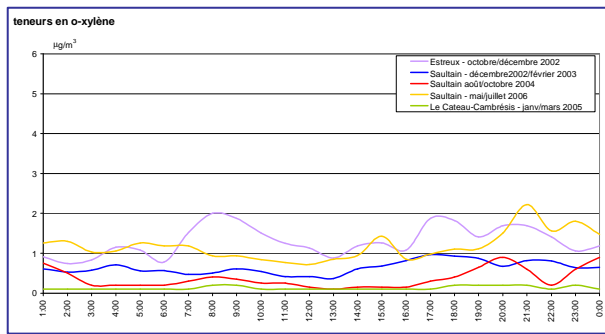
Figures 29 : les profils journaliers en o-xylène



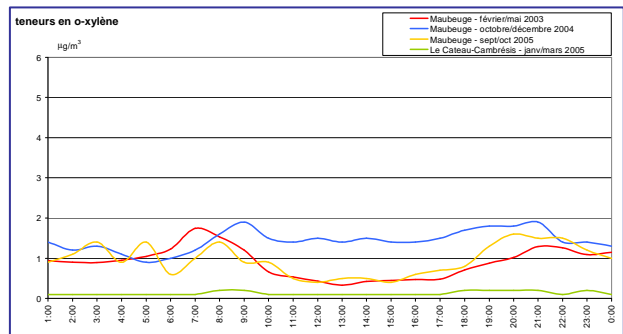
Suivi de COFRADEC



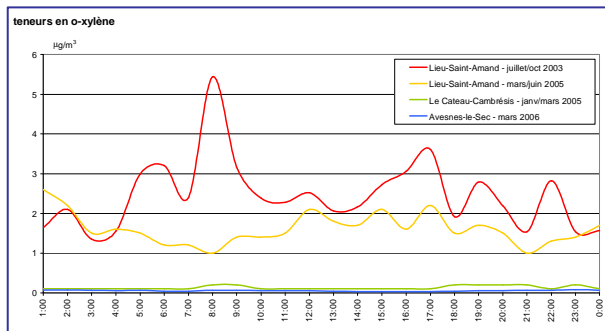
Suivi de TOYOTA



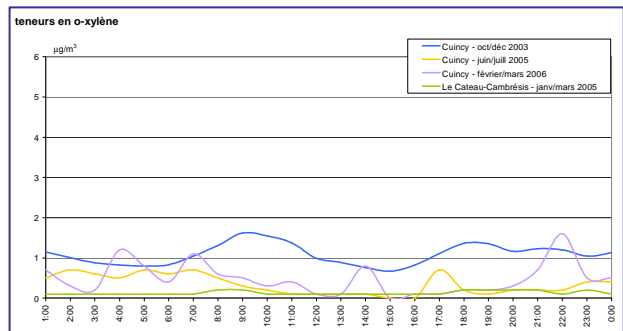
Suivi de PPG-Industries



Suivi de MCA



Suivi de SEVELNORD



Suivi de RENAULT

A Cuincy, Lieu-Saint-Amand et Saultain, sont observés les profils typiquement influencés par des émissions industrielles, à l'image de ce qui a été vu précédemment pour le (m+p)-xylène. Les autres profils sont relativement peu marqués, définis par des valeurs assez faibles, on ne peut leur attribuer catégoriquement d'origine particulière.

Les influences diffuses

L'influence de la densité de population sur les niveaux de pollution

Pour chaque site de mesure, étant donné le lieu d'implantation de la station mobile, on pressent un niveau de pollution de type périurbain. La comparaison faite précédemment entre les moyennes des campagnes de mesure mobile et les stations fixes a permis de situer les niveaux des sites d'étude en dessous des niveaux des stations fixes, pour la majorité des campagnes. Néanmoins, tous les niveaux visualisés ne sont pas identiques, ils dépendent en effet de nombreux facteurs.

Un des facteurs connus que l'on peut tout d'abord supposer influençant les teneurs obtenues sur chaque site est la densité de population. A cette valeur est lié un ensemble d'émetteurs de polluants tels que le chauffage urbain, les activités domestiques, les transports, ... On s'attend à des niveaux de pollution plus élevés dans des communes de densité de population plus forte.

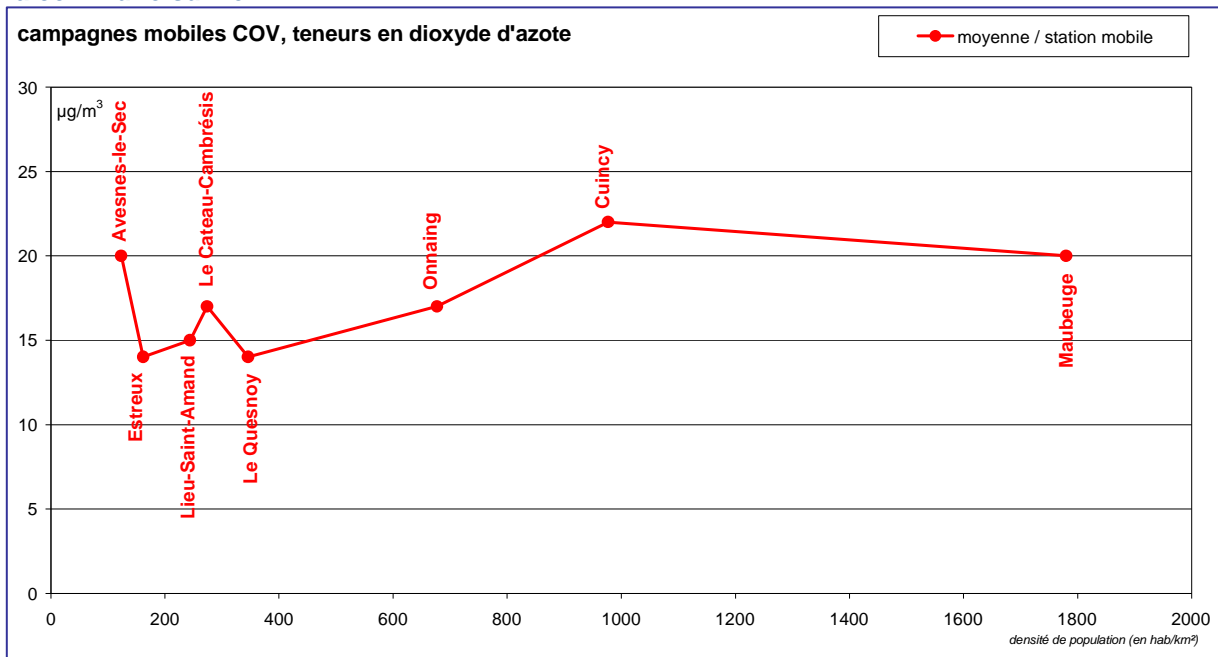
Les graphiques suivants rassemblent les moyennes calculées sur la station mobile, pour chaque commune d'implantation où s'est déroulé le programme d'étude.

Seules les campagnes au cours desquelles les conditions météorologiques ont été favorables à une bonne qualité de l'air ont été retenues pour figurer sur ce graphique, afin de faire figurer sur les représentations les valeurs obtenues lors de conditions atmosphériques les plus similaires. Cette sélection permet de ne faire différer qu'un minimum de facteurs influençant la qualité de l'air afin de tenter de représenter seul l'effet du paramètre représenté sur les graphiques.

Pour les polluants d'origine principalement urbaine et automobile, c'est-à-dire les poussières en suspension, le dioxyde d'azote et le benzène, l'évolution des teneurs moyennes se fait en correspondance avec les densités de population des communes au sein desquelles sont faites les études.

Concernant le dioxyde d'azote, seule la valeur recueillie à Avesnes-le-Sec apparait relativement élevée par rapport aux autres moyennes, cependant, celle-ci a été mesurée lors de conditions favorisant une qualité de l'air moyennement bonne. Par ailleurs, à Estreux, Lieu-Saint-Amand ainsi qu'au Quesnoy et au Cateau-Cambrésis, les valeurs apparaissent peu élevées, il est possible de justifier ces faibles valeurs par l'éloignement des communes par rapport à l'agglomération de Valenciennes.

Figure 30 : les résultats en dioxyde d'azote par site en fonction de la densité de population de la commune suivie



Pour les moyennes en poussières en suspension, les valeurs sont toutes rapprochées, du fait du caractère peu réactif de ce polluant, lui conférant un niveau relativement uniforme sur la région.

Figure 31 : les résultats en poussières en suspension par site en fonction de la densité de population de la commune suivie

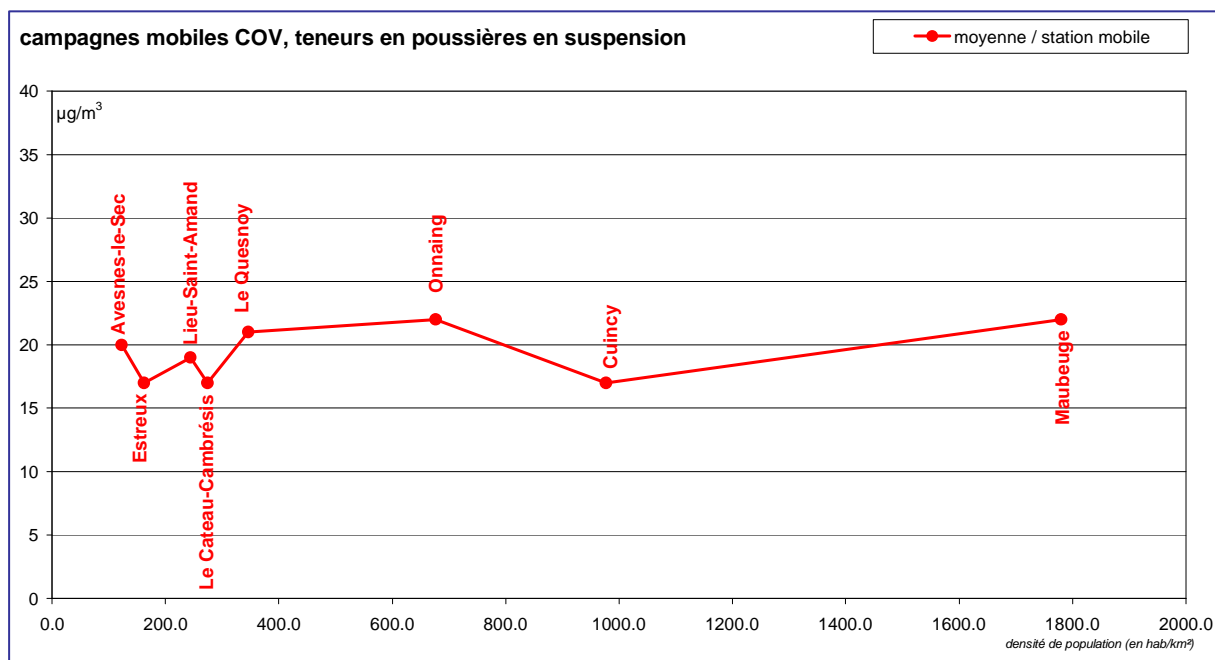
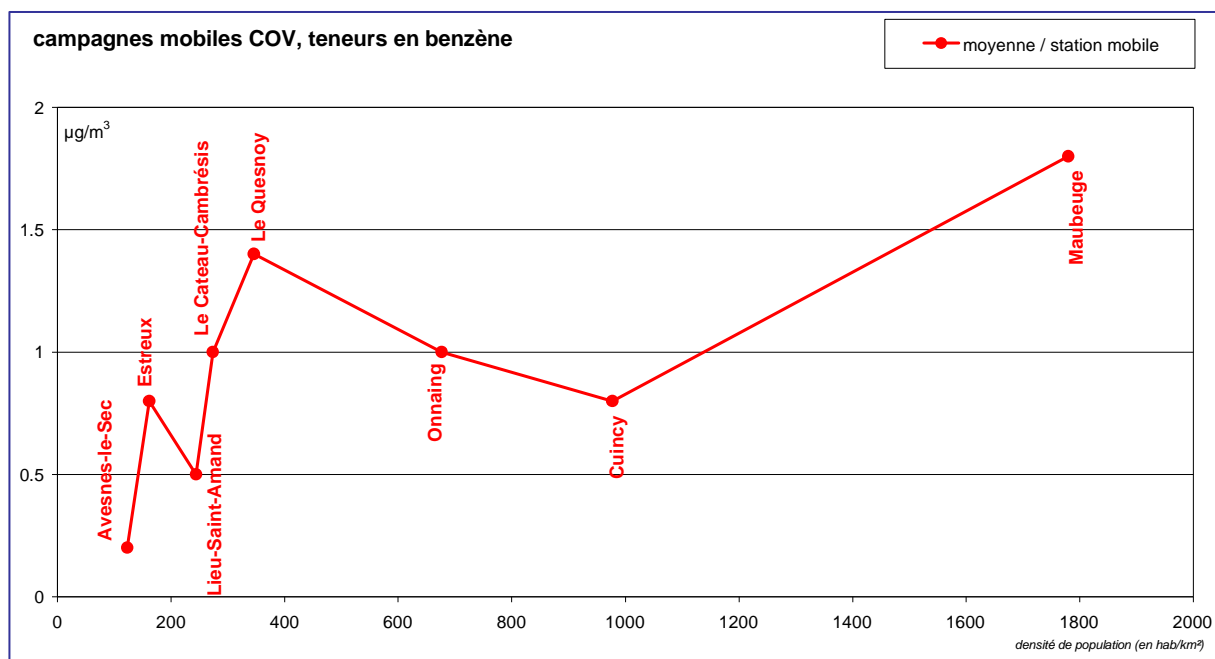


Figure 32 : les résultats en benzène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie



Le benzène présente lui une évolution globale concordant avec les densités de population. Ces observations ne sont pas valables pour les autres polluants mesurés au cours de l'étude.

Des écarts apparaissent sur les représentations graphiques des teneurs en toluène, éthylbenzène, (m+p)-xylène et o-xylène, en fonction des densités de population.

Pour le toluène, le niveau apparaît assez élevé à Estreux. Sur ce dernier site de mesure, une influence de PPG-Industries a été discernée, en cas de vents en provenance du site industriel. Les teneurs en éthylbenzène obtenues à Estreux et Lieu-Saint-Amand se révèlent relativement hautes, c'est également le cas pour les concentrations en (m+p)-xylène et o-xylène. Les études réalisées dans ces communes ont permis de mettre en évidence l'influence des industries suivies sur la qualité de l'air au niveau de ces deux communes.

Figure 33 : les résultats en toluène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie

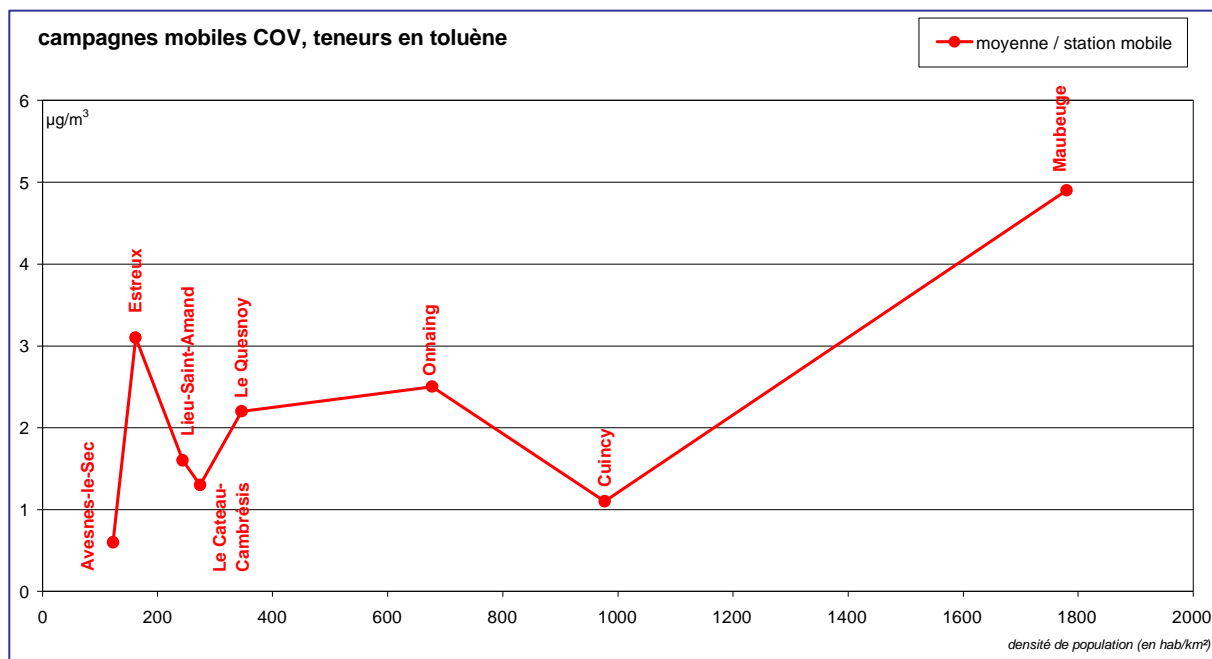


Figure 34 : les résultats en éthylbenzène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie

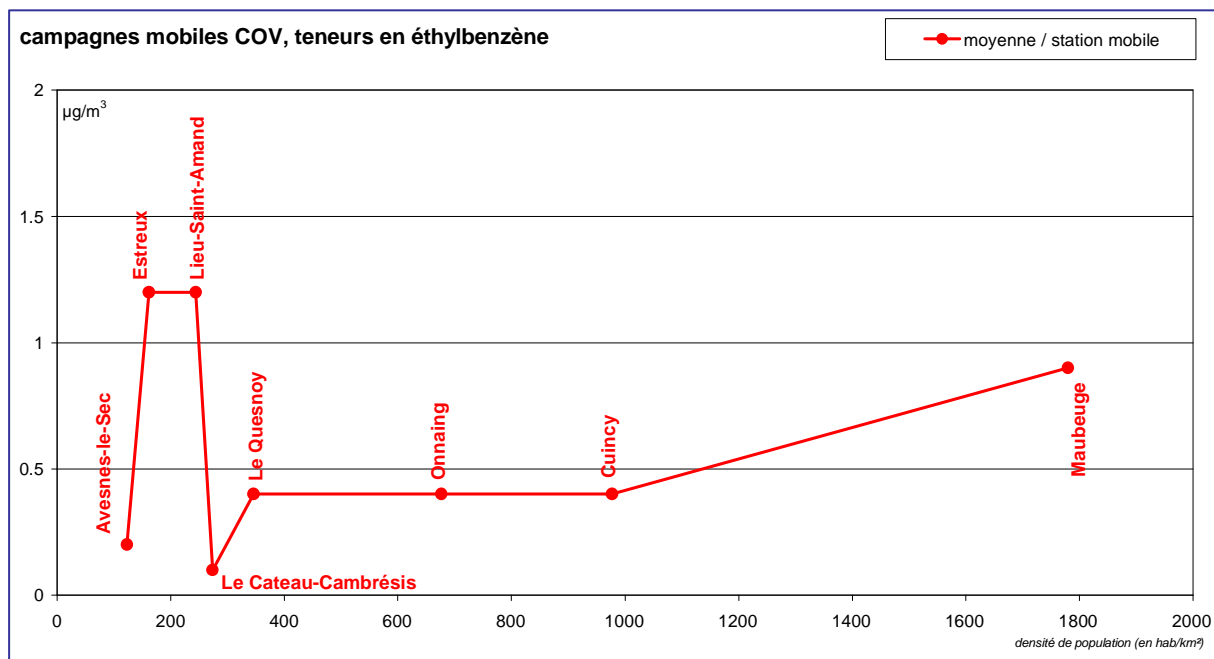


Figure 35 : les résultats en (m+p)-xylène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie

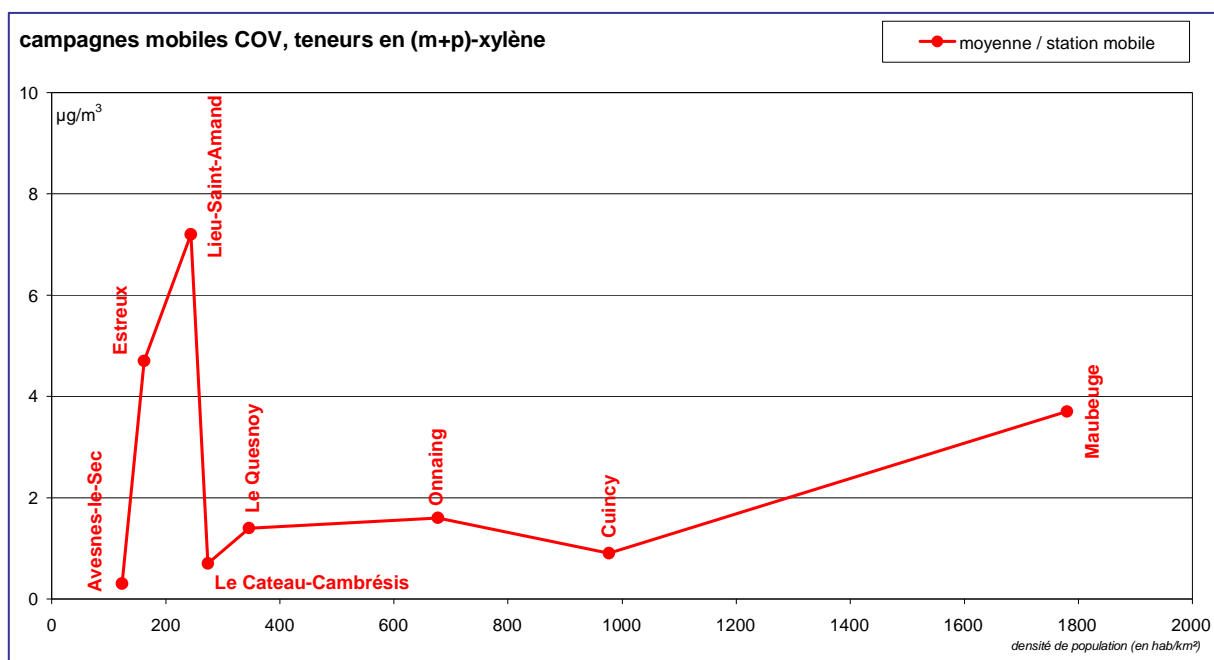
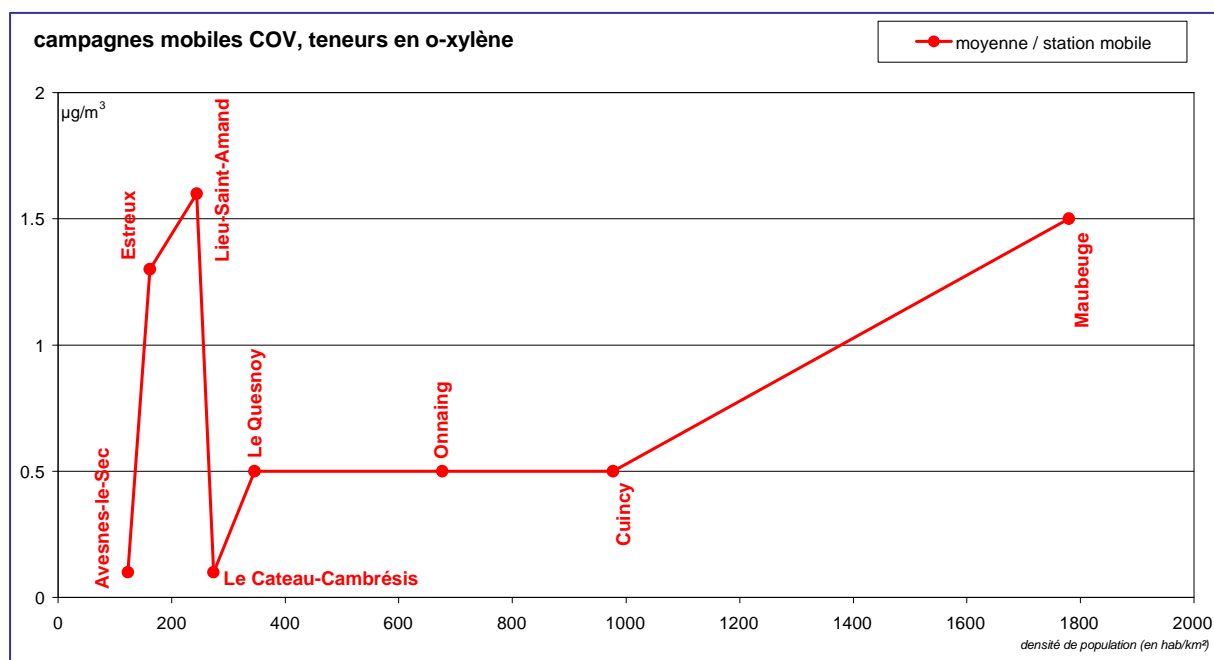


Figure 36 : les résultats en o-xylène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie



Les niveaux en polluants paraissent particulièrement bas à Cuincy. En effet, lors de la campagne menée à Cuincy, en hiver, les résultats n'ont pas mis en évidence de façon catégorique un impact en provenance de l'usine RENAULT.

Néanmoins, il faut se rappeler les réserves afférentes à ces comparaisons du fait de la différence des périodes d'analyse, des conditions météorologiques au cours de chaque étude et des facteurs influençant les concentrations atmosphériques en polluant qui ne sont pas pris en compte dans ces représentations graphiques.

L'influence des émissions routières sur les teneurs en polluants

Elle est visible, en général, sur certains des profils journaliers présentés au paragraphe précédent. Les mesures indiquent des niveaux inférieurs à ceux des stations de proximité automobile, néanmoins l'influence automobile est observée. Certaines roses de pollution peuvent également déterminer les axes routiers les plus influents sur la qualité de l'air. Les polluants essentiellement automobiles sont les poussières en suspension, le dioxyde d'azote et le benzène.

Figure 37 : les résultats en poussières en suspension par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie

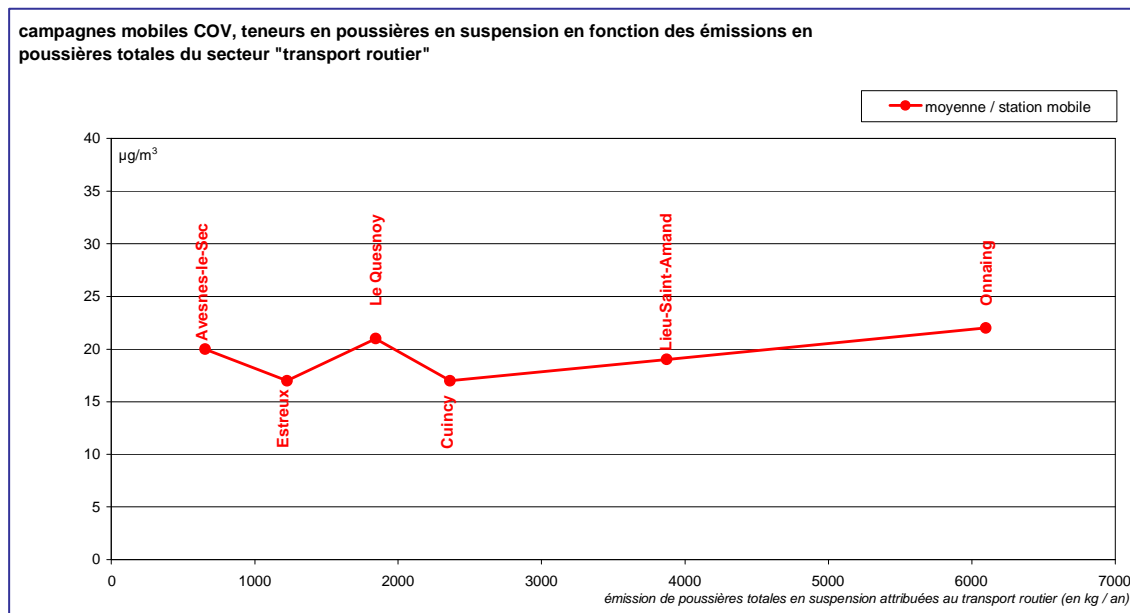


Figure 38 : les résultats en dioxyde d'azote par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie

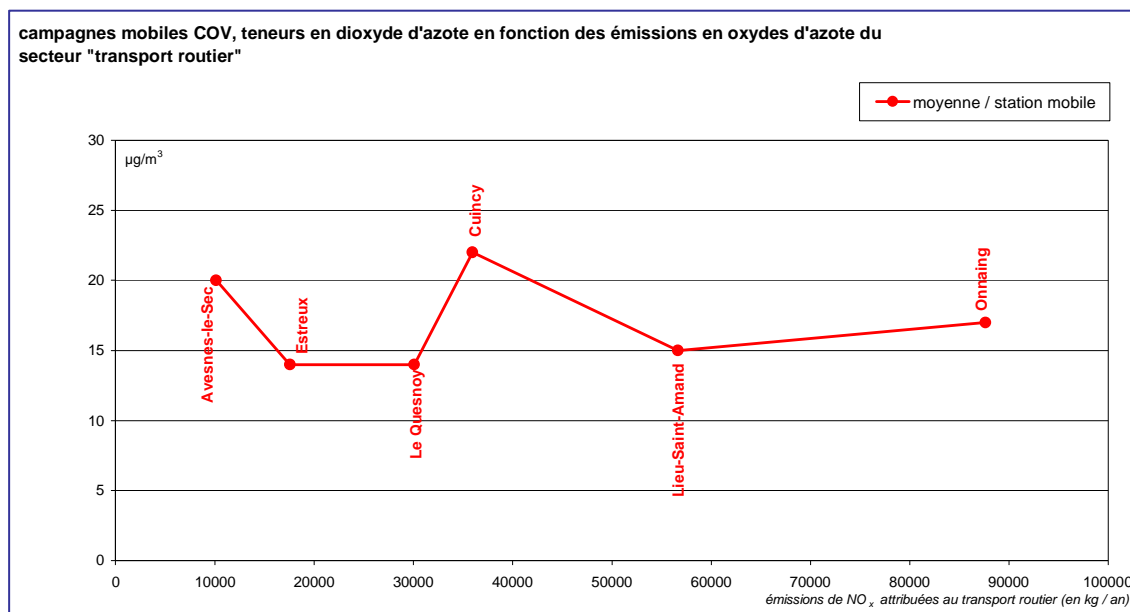


Figure 39 : les résultats en toluène par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie

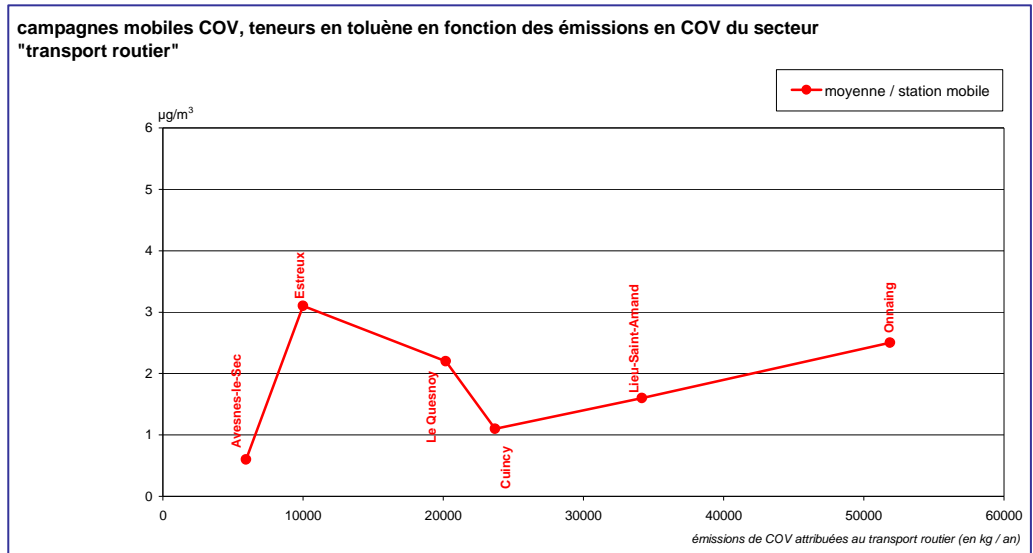


Figure 40 : les résultats en (m+p)-xylène par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie

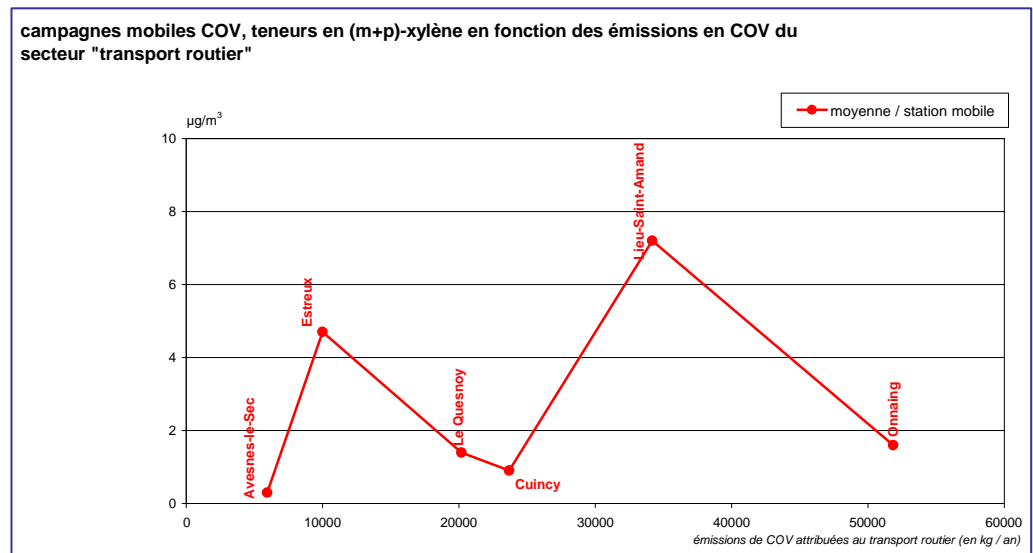
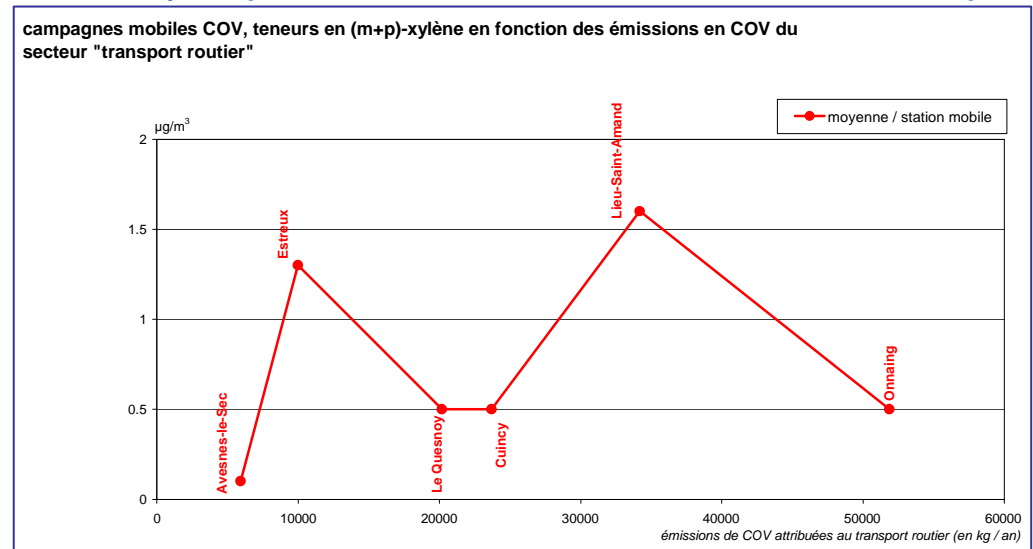


Figure 41 : les résultats en o-xylène par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie



Les graphes représentant les teneurs en poussières en suspension et en dioxyde d'azote en fonction des émissions du transport routier mettent en évidence que les moyennes des campagnes augmentent avec les émissions routières. Ceci indique que les teneurs en ces deux polluants ne semblent pas influencées par une autre source plus importante que celle du trafic, dans les communes représentées sur les graphiques.

En revanche, pour les BTEX, les représentations graphiques ne définissent pas une cohérence aussi directe entre teneurs mesurées et émissions routières. Pour l'éthylbenzène, le (m+p)-xylène et l'o-xylène, deux valeurs apparaissent beaucoup plus élevées, en comparaison aux autres : celle d'Estreux et de Lieu-Saint-Amand. Sur ces deux sites, un impact industriel a été mis en évidence, pour ces trois polluants.

Les teneurs en toluène qui se détachent sont celles d'Estreux et du Quesnoy, c'est également le cas pour le benzène. Tandis que des impacts industriels sur les teneurs en toluène avaient été mis en évidence sur le site d'Estreux, sur le site du Quesnoy aucun impact industriel n'a été décelé. L'excès en toluène visible pour Le Quesnoy reste modéré, en comparaison aux moyennes calculées pour les autres sites.

Les influences industrielles

Ce programme d'étude a permis de montrer que l'influence de certaines des usines suivies s'exerce essentiellement sur les teneurs en éthylbenzène, (m+p)-xylène et o-xylène, qui sont des composés fréquemment utilisés dans les domaines d'activités des sites industriels suivis.

Les polluants dioxyde d'azote, poussières en suspension et benzène ne font l'objet d'aucune influence industrielle, d'après les résultats obtenus. Leurs concentrations atmosphériques sont essentiellement influencées par les émissions routières et urbaines.

Les mesures en toluène sur le site d'Estreux/Saultain, Cuincy et Maubeuge laissent supposer qu'une influence autre que trafic pourrait influencer les teneurs mesurées.

Les hausses ponctuelles des teneurs en polluant

Elles peuvent être repérées sur l'évolution horaire des teneurs en polluants, sur l'évolution des moyennes journalières.

L'évolution des moyennes journalières ou horaires présente des hausses indiquant un apport industriel potentiel pour les campagnes suivantes :

- Estreux 2002, pour le toluène, l'éthylbenzène et le xylène sous ses 3 formes isomères,
- Saultain 2003, Saultain 2004, pour le toluène, l'éthylbenzène et le xylène sous ses 3 formes isomères, ainsi que Saultain 2006, pour l'o-xylène,
- Onnaing 2004, pour l'éthylbenzène et le xylène sous ses 3 formes isomères,
- Maubeuge 2004, Maubeuge 2005, pour le toluène, l'éthylbenzène et le xylène sous ses 3 formes isomères,
- Lieu-Saint-Amand 2005, pour le toluène, l'éthylbenzène et le xylène sous ses 3 formes isomères,
- Cuincy 2005, pour le toluène, l'éthylbenzène et le xylène sous ses 3 formes isomères.

Ce type de graphique montre la forte variabilité horaire ou journalière des BTEX et met ainsi en évidence les relations entre certains d'entre eux. En effet les molécules désignées ci-dessus présentent des évolutions similaires avec apparition simultanée de pics. Les maxima sont alors relevés en même temps sur l'évolution des teneurs horaires ou journalières de certains des aromatiques suivis.

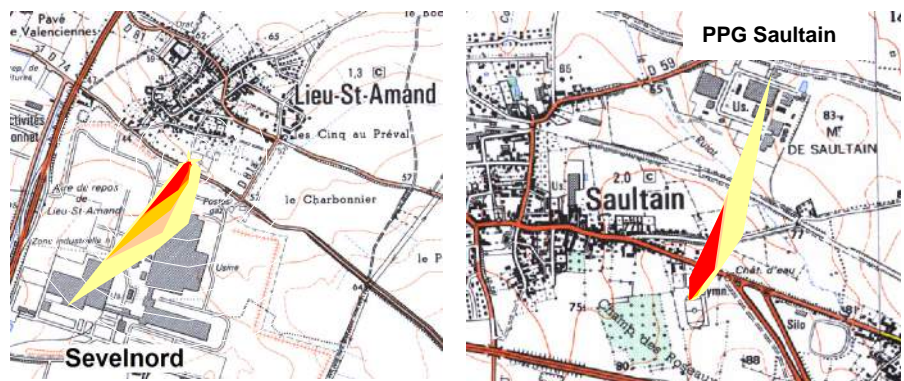
Les roses de pollution

Certains sites apparaissent très faiblement perturbés par le trafic automobile. Dès lors, une seconde source d'émission a été recherchée via les roses de pollution. Au regard de ces illustrations, il est clairement établi, dans plusieurs cas, qu'une source d'émission non routière est située à proximité de la station de mesure mobile. Les sites les plus proches susceptibles d'émettre ce polluant peuvent être identifiés sous certaines conditions. Ainsi, les roses de pollutions de forme caractéristique désignant un émetteur fixe, en provenance duquel les polluants proviennent, sont obtenues pendant les campagnes suivantes :

- Saultain 2003, Saultain 2004, Saultain 2006,
- Maubeuge 2003,
- Lieu-Saint-Amand 2003, Lieu-Saint-Amand 2005, Avesnes-le-Sec 2006,

pour l'éthylbenzène et le xylène sous ses trois formes isomères et pour le toluène également à Saultain.

L'impact de l'industriel (Sevelnord et PPG Saultain dans l'exemple ci-contre) sur les teneurs en éthylbenzène et xylène est mis en évidence par les roses de pollution. Celles-ci présentent en effet un profil pointu, indiquant l'apport d'une pollution en provenance du site industriel.



Les variations des proportions en BTEX

Dans certains cas, les graphiques couramment utilisés et présentés dans le paragraphe précédent ne montrent pas d'influence industrielle marquée sur la qualité de l'air mesurée. Il est alors possible de déterminer un polluant de référence (en général le benzène) qui est essentiellement d'origine automobile. A partir des teneurs en ce polluant, on calcule le rapport d'un autre BTEX divisé par ce polluant référence. Les variations du rapport indiquent alors les changements dans les proportions en BTEX, ce qui signifie des apports variables en polluants et de ce fait désigne une multiplicité de sources différentes.

Les études montrent que le benzène peut être, dans la majorité des cas, relié à ces polluants typiquement routiers. C'est la raison pour laquelle il sert de référence pour visualiser les excès en autres BTEX.

Le graphique ci-dessous présente les rapports moyens de chaque campagne de mesure. Les proportions en BTEX se révèlent très variables et ne sont pas constantes. Leur valeur change sur chaque site. Cependant, on peut noter que, globalement, les graphes présentent des allures proches, et des variations identiques. Seul le rapport (toluène/benzène) se détache des trois autres et ne présente pas exactement les mêmes variations.

Il apparaît certaines hausses plus fortes pour les rapports ((m+p)-xylène) [benzène], ([o-xylène] / [benzène]) et ([éthylbenzène] / [benzène]) que pour le rapport toluène/benzène. C'est le cas à Lieu-Saint-Amand en 2003 et 2005, à Maubeuge en 2005, à Onnaing en 2006. Ceci pourrait indiquer des apports en éthylbenzène et en xylène sous les trois formes isomères en provenance de différentes sources sur ces sites. Au cours de ces 4 campagnes de mesures, des impacts industriels ont effectivement été mis en évidence.

Pour les 3 rapports, les excès les moins forts sont observés au Quesnoy et à Cuincy. Au Quesnoy, aucun impact de l'imprimerie COFRADEC n'a été mis en évidence par les mesures. A Cuincy, sur trois campagnes menées, une seule a permis d'identifier l'impact de l'usine RENAULT. La hausse la plus élevée est constatée sur le site de Lieu-Saint-Amand, au cours des deux campagnes de mesure qui s'y sont déroulées. Sur ce site, l'influence de SEVELNORD a été identifiée à deux reprises.

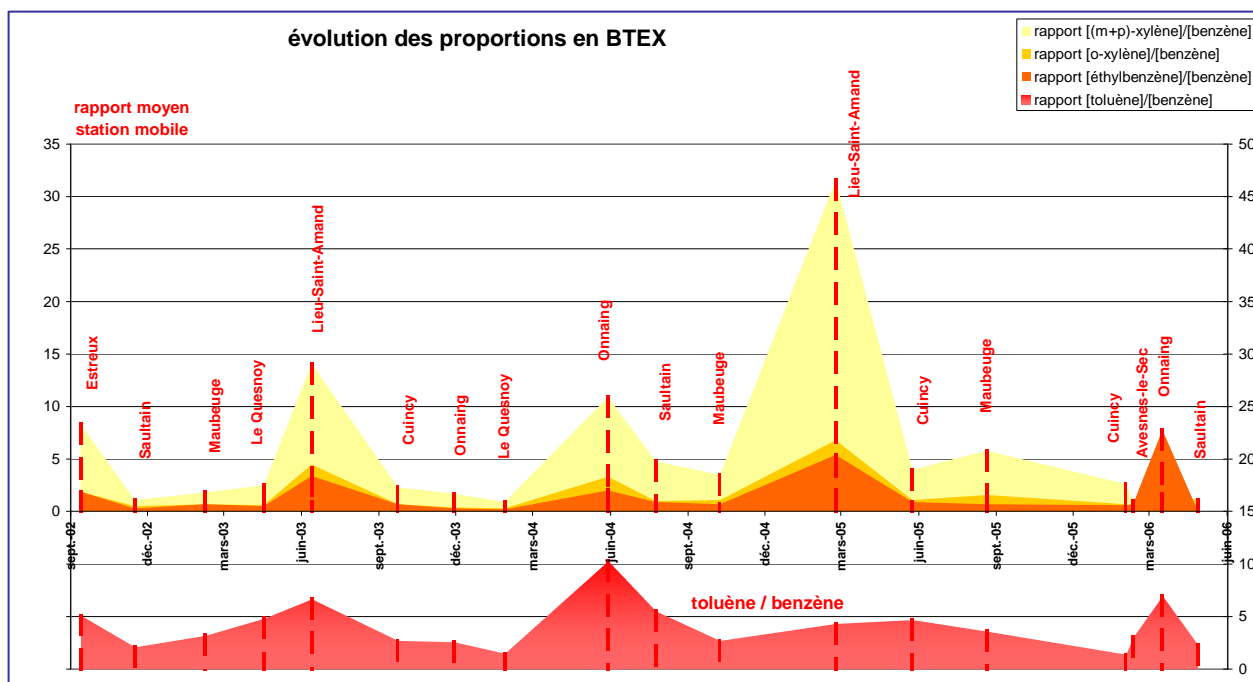


Figure 42 : les proportions en BTEX mesurés pendant chaque campagne

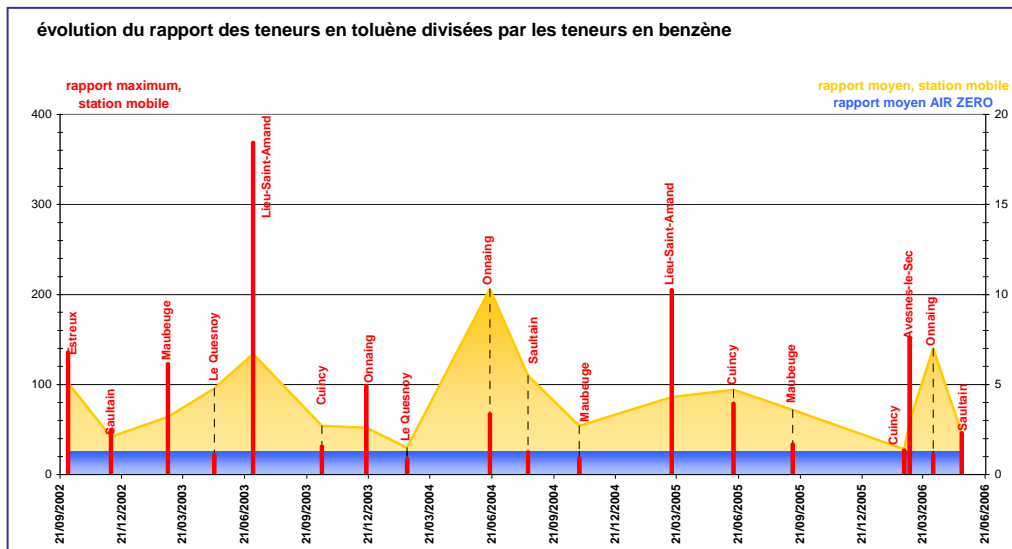


Figure 43 : les proportions en toluène

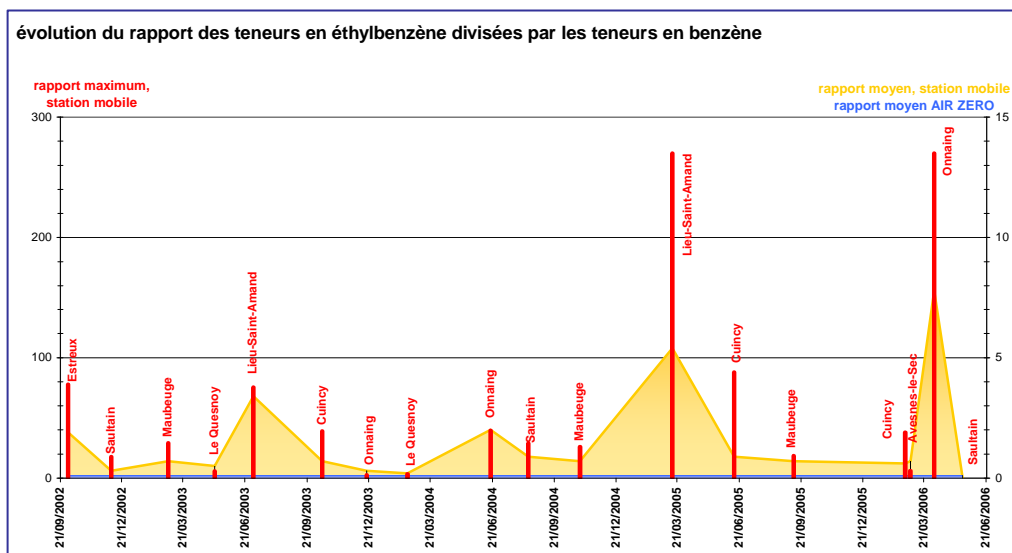


Figure 44 : les proportions en éthylbenzène

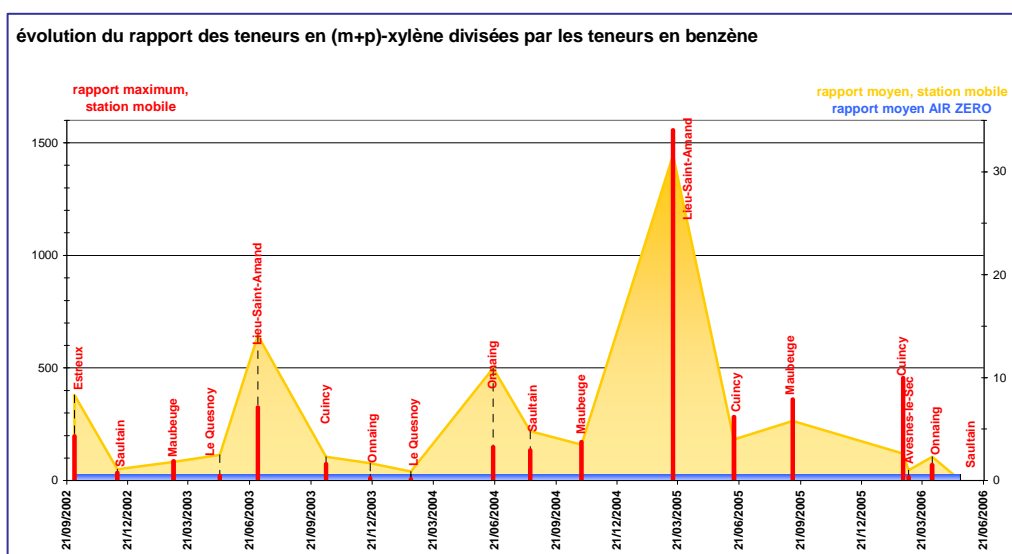
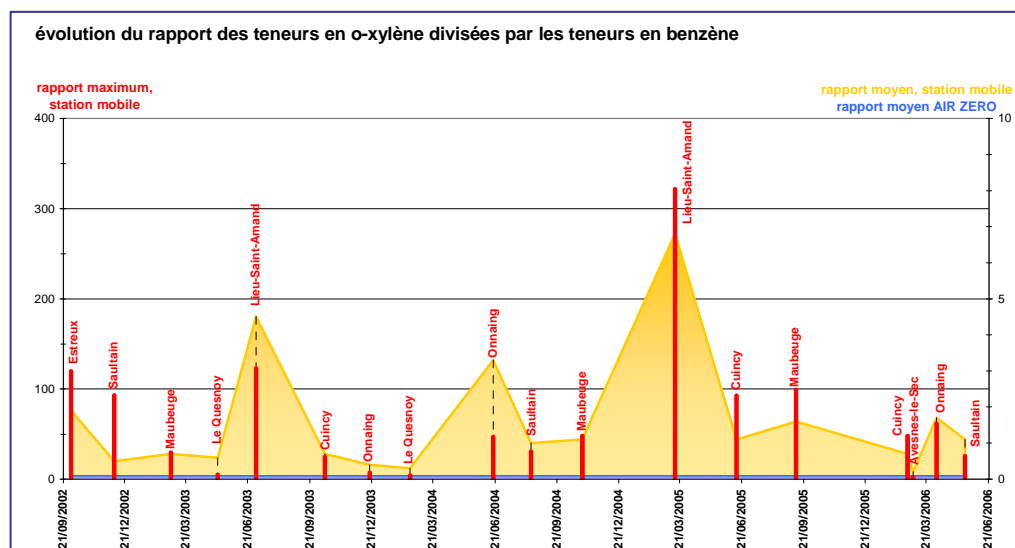


Figure 45 : les proportions en (m+p)-xylène

Figure 46 : les proportions en o-xylène



La campagne de mesure menée au Cateau-Cambrésis est supposée représentative d'un niveau « AIR ZERO » exempt de toute influence industrielle. Les mesures qui y sont effectuées déterminent alors des rapports en BTEX proches des proportions présentes dans une atmosphère qui ne subit pas d'influence de sources fixes et qui est éloignée des grosses agglomérations urbaines. En les comparant avec les mesures de la station mobile, on peut déterminer quels sont les polluants dont les teneurs subissent les impacts les plus importants.

Les proportions toluène/benzène les plus proches de l'AIR ZERO sont constatées au Quesnoy. Sur ce site, aucune influence de l'imprimerie suivie n'a été mise en évidence au cours des deux campagnes. La répartition des BTEX sur ce site se révèle globalement très proche des proportions de l'AIR ZERO.

Les mesures faites à Cuincy en 2006 présentent un rapport toluène/benzène proche de l'AIR ZERO. Les proportions éthylbenzène/benzène obtenues à Saultain et Onnaing sont également similaires au niveau AIR ZERO.

Enfin, la proportion d'o-xylène par rapport au benzène est comparable à l'AIR ZERO à Avesnes-le-Sec. Les excès les plus forts sont observés à Lieu-Saint-Amand, site au sein duquel l'impact de SEVELNORD a été mis en évidence. Les plus forts excès y ont été vus en avril/mai 2005.

La distance émetteur/station mobile

Même si les mesures dépendent de nombreux facteurs tels que les conditions de dispersion, la météorologie, les caractéristiques physiques des polluants...on peut supposer que les teneurs mesurées vont diminuer lorsque l'on s'éloigne de l'émetteur-cible, dans le cas où l'impact de celui-ci a été mis en évidence. Ce type d'étude pourrait nécessiter des mesures effectuées simultanément sur chaque site. Ici, nous disposons de campagnes de mesure qui se sont déroulées à des saisons différentes sur une période totale atteignant 4 ans mais qui n'ont pas été simultanées. Afin de pouvoir comparer au mieux les résultats, les campagnes ayant présenté les conditions physiques les plus similaires ont été sélectionnées et leurs résultats vont servir dans les paragraphes suivants. Globalement, les données retenues ont été recueillies à des périodes au cours desquelles la station mobile a été sous les vents de l'émetteur suivi au cours de conditions physiques globalement favorables à une bonne qualité de l'air.

➤ Suivi d'émetteurs différents

Le premier graphique présenté ci-dessous donne la représentation des teneurs en benzène et toluène des campagnes de mesure, le second les moyennes en éthylbenzène, (m+p)-xylène et o-xylène.

La principale différence remarquable entre les différents tracés est que seules les mesures en o-xylène diminuent de façon régulière avec l'augmentation de la distance station mobile / émetteur suivi. Or, l'o-xylène est le seul polluant pour lequel l'influence industrielle a été mise en évidence sur chacun des sites représentés. Cette représentation graphique pourrait donc mettre en évidence l'influence de l'éloignement entre l'industrie et la station sur les niveaux mesurés.

Concernant le benzène et le toluène, les études réalisées à Maubeuge ont montré une influence du trafic plus importante au sein de cette commune, ceci semblerait donc justifier l'écart visualisé sur les graphiques. Les moyennes en benzène représentées sur le graphique ci-dessous, se révèlent assez proches entre elles, la plus élevée étant vue à Maubeuge et la plus faible à Avesnes-le-Sec. Cette différence peut être justifiée par l'environnement des sites d'implantation de la station mobile, le site de Maubeuge-Douzies étant proche de l'agglomération de Maubeuge tandis que celui d'Avesnes-le-Sec est plus éloigné des centres urbains.

Pour les mesures en toluène, les campagnes menées à d'autres périodes ont montré des impacts de sources fixes sur les sites d'Estreux, Quincy et Lieu-Saint-Amand. A l'exception de la valeur relativement faible à Lieu-Saint-Amand, les teneurs en toluène apparaissent décroissantes en fonction de la distance entre les émetteurs et la station de mesure pour ces sites d'étude, ce qui semblerait confirmer l'influence d'une source fixe venant s'ajouter à l'influence trafic, sur les teneurs en toluène.

Les résultats en éthylbenzène et (m+p)-xylène sont identiques à ce qui est vu pour l'o-xylène, avec les moyennes mesurées à Maubeuge légèrement moins élevées.

On peut supposer par ailleurs que, sur ces graphiques, il n'apparaît pas d'interaction avec les valeurs de densité de population, étant donné que Maubeuge et Quincy sont les plus densément peuplées et Avesnes-le-Sec et Estreux les moins peuplées.

Figure 47 : les résultats en benzène et toluène par site en fonction de la distance émetteur suivi / station mobile

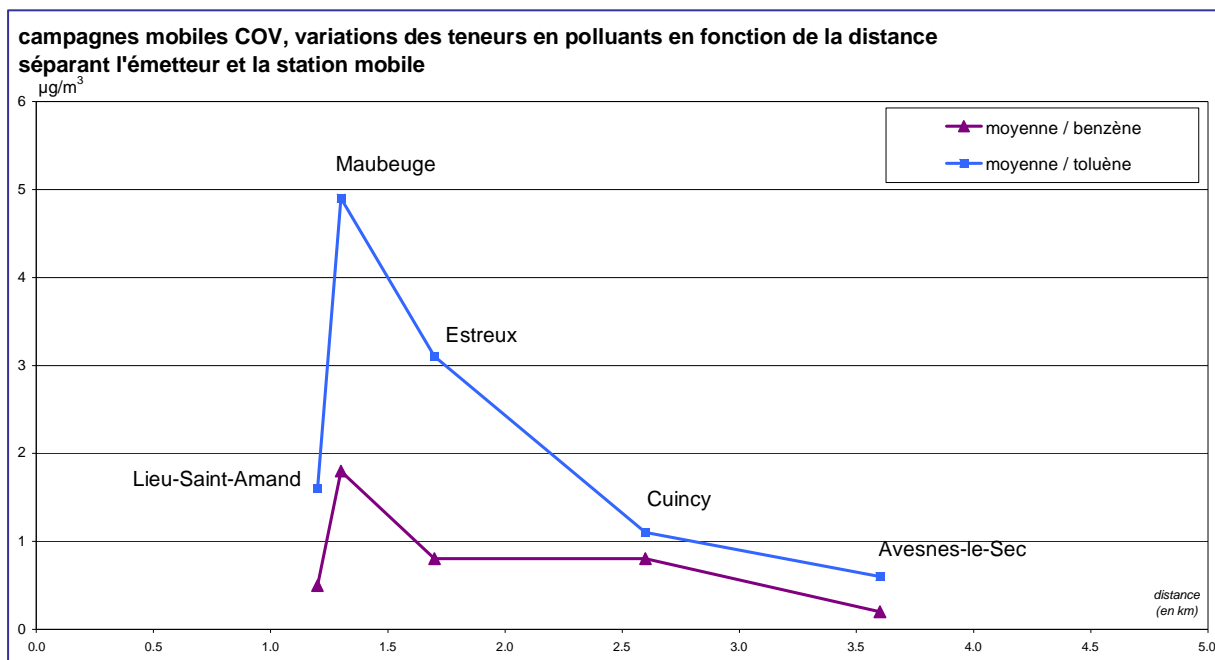
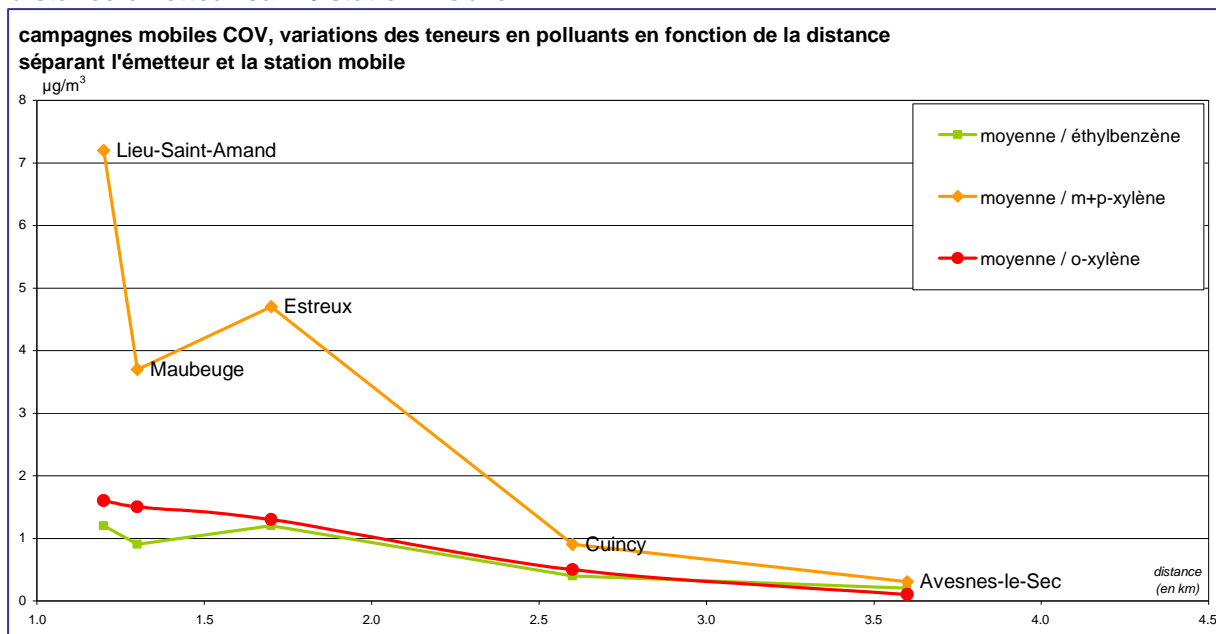


Figure 48 : les résultats en éthylbenzène, (m+p)-xylène, o-xylène par site en fonction de la distance émetteur suivi / station mobile



➤ Suivi de SEVELNORD

Ce site industriel a fait l'objet d'un suivi à partir de deux sites d'implantation de la station mobile : à Avesnes-le-Sec ainsi qu'à Lieu-Saint-Amand. De plus, les résultats d'autres campagnes mobiles, qui se sont déroulées à Neuville-sur-Escaut et à Douchy-les-Mines, ont également mis en évidence l'impact de SEVELNORD sur les teneurs en éthylbenzène, (m+p)-xylène et o-xylène. Les données sont donc intégrées dans le même type de graphique que précédemment, afin de visualiser l'évolution des teneurs atmosphériques en fonction de l'éloignement de la station mobile par rapport à SEVELNORD, mais aussi en fonction de la densité de population des communes d'implantation de la station mobile.

Figure 49 : les résultats en benzène par site en fonction de la densité de population des communes

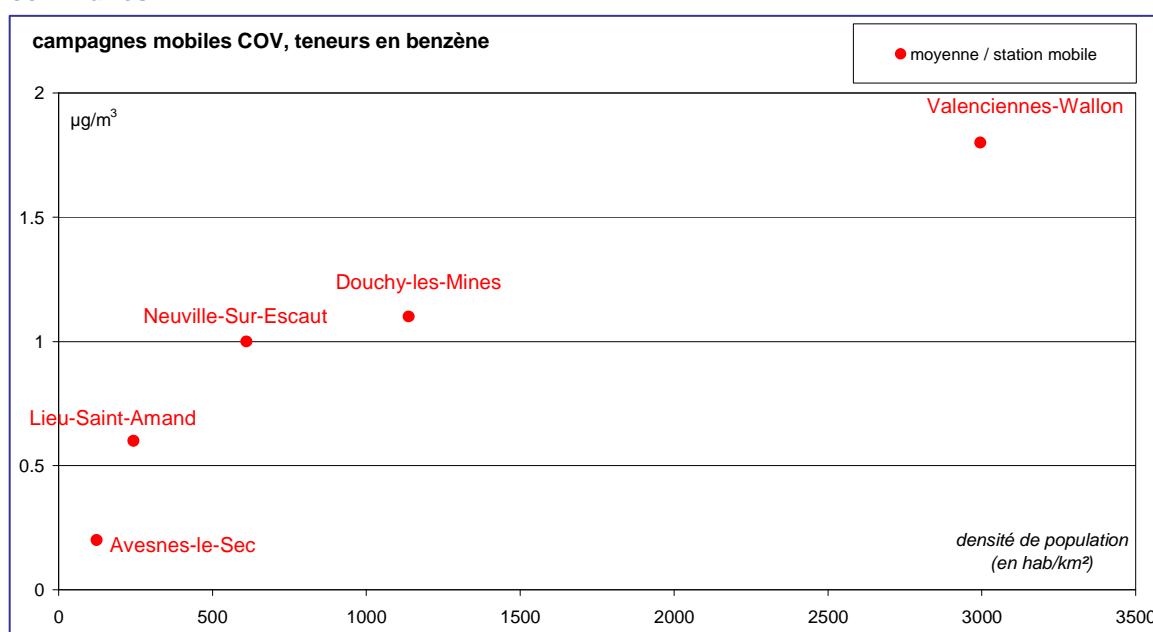
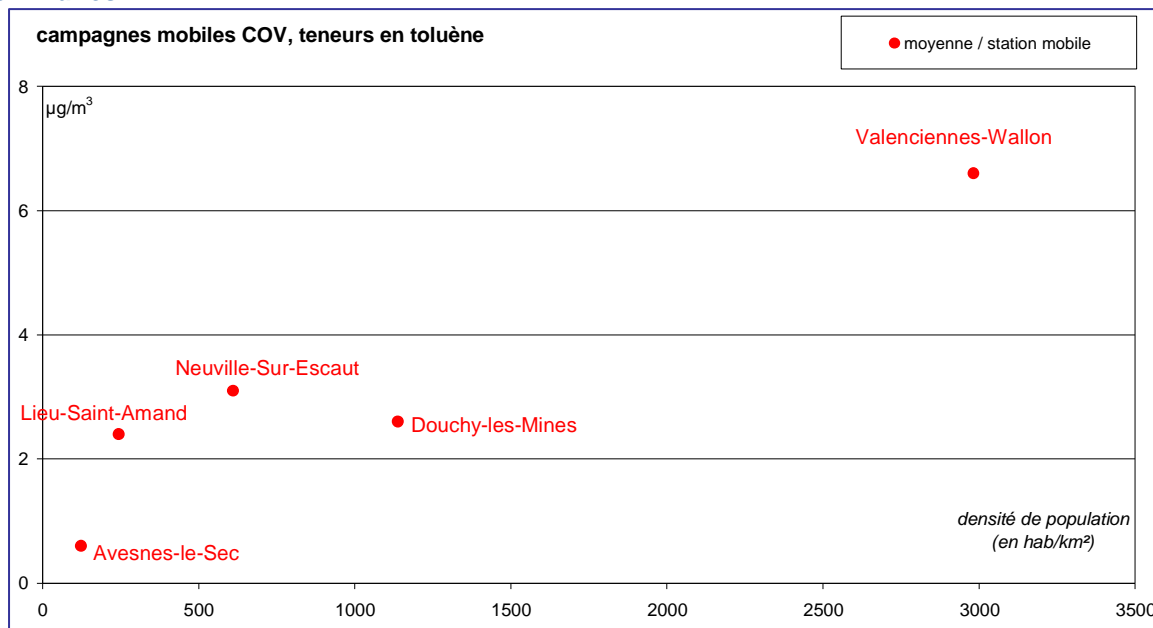
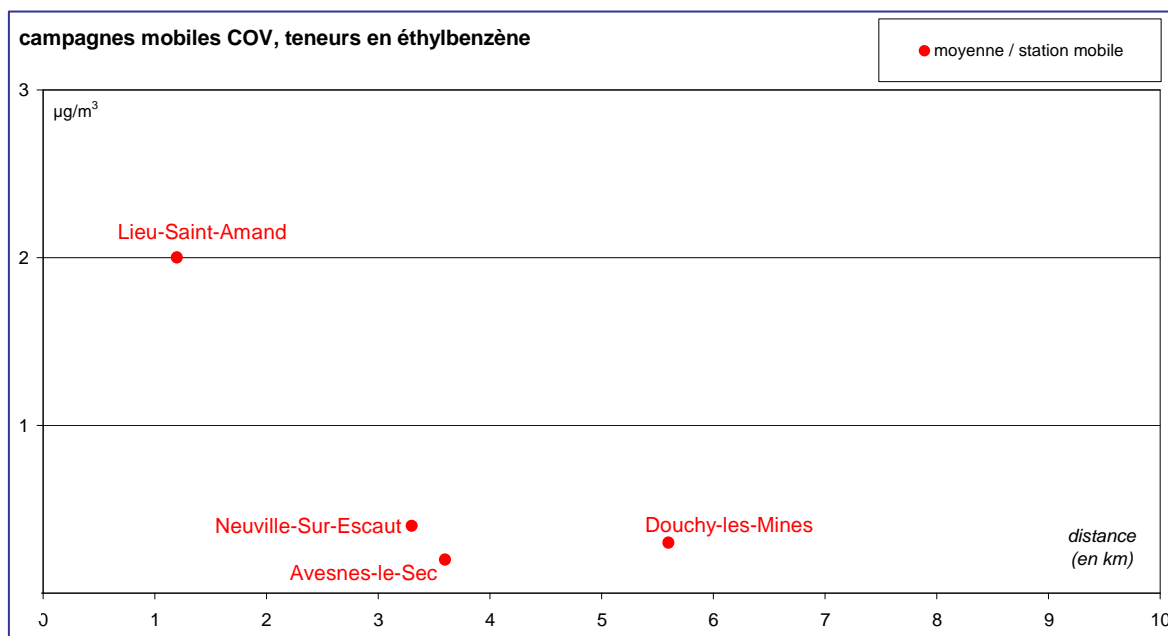


Figure 50 : les résultats en toluène par site en fonction de la densité de population des communes



Pour les mesures en benzène et en toluène les concentrations atmosphériques sont corrélées avec les densités de population des communes d'implantation de la station mobile. Il apparaît alors que ces deux polluants sont essentiellement émis par les activités urbaines et domestiques ainsi que le trafic. Ces facteurs sont en relation avec le nombre d'habitants de la commune.

Figure 51 : les résultats en éthylbenzène par site en fonction de la densité de population des communes



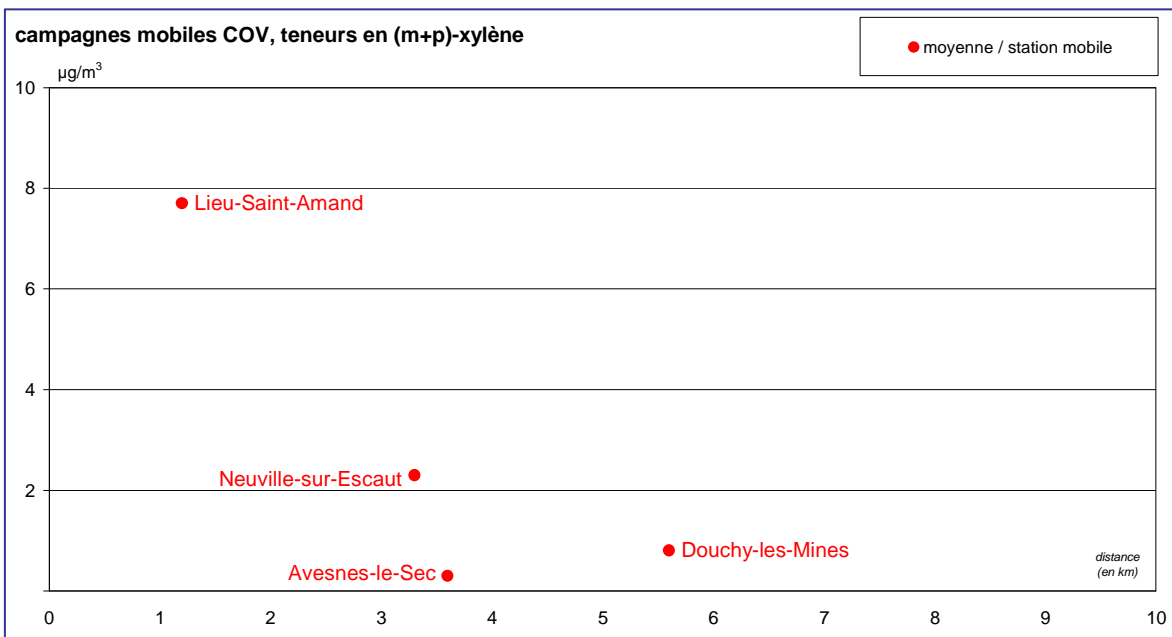


Figure 52 : les résultats en (m+p)-xylène par site en fonction de la densité de population des communes

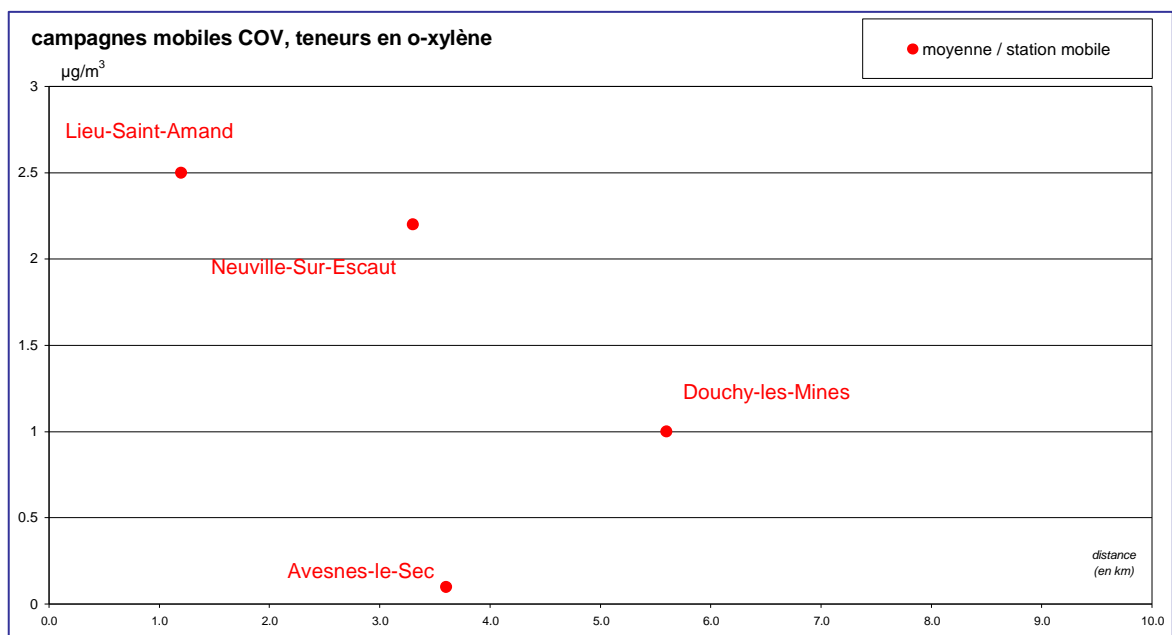


Figure 53 : les résultats en o-xylène par site en fonction de la densité de population des communes

Les teneurs en éthylbenzène, en (m+p)-xylène et en o-xylène sont en correspondance préférentiellement avec la distance émetteur-station de mesure plutôt qu'avec la densité de population des communes d'étude.

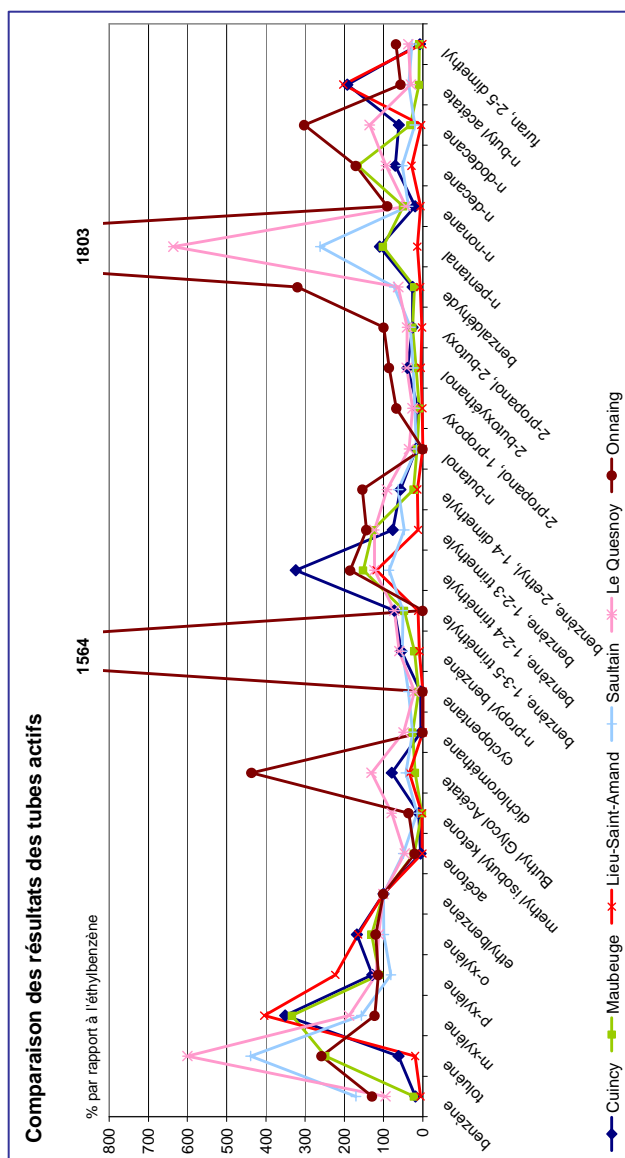
Il est alors possible d'en déduire que la caractéristique principale qui différencie ces polluants du benzène et du toluène est leurs émetteurs principaux. Pour l'éthylbenzène, le (m+p)-xylène et l'o-xylène ce graphique permet de mettre en évidence l'impact de SEVELNORD sur la qualité de l'air, impact moins fort au niveau de la commune d'Avesnes-le-Sec, qui n'est pourtant pas le site le plus éloigné de l'émetteur. On peut supposer que cette observation est liée à l'emplacement de la commune d'Avesnes-le-Sec au sud-est de SEVELNORD, et de ce fait moins bien située étant donné la dominance des vents de sud-ouest.

Les tubes passifs et actifs

Les points suivants ont pour objet la comparaison des résultats obtenus sur les différents sites de cette série de campagnes. Toutefois, il convient de relativiser cette comparaison, car les prélèvements ont eu lieu à des périodes de l'année différentes. Il s'agit ici de comparer les composés qui caractérisent chaque site, et non pas de comparer directement les valeurs d'un site à l'autre.

Comparaison des résultats des tubes actifs

Le graphique suivant permet de comparer les profils de chaque site, c'est-à-dire de mettre en valeur les composés qui se distinguent et qui qualifient un site. Les intensités des pics ne sont pas directement comparables car les prélèvements n'ont pas été faits simultanément.



Ce graphique présente une analyse semi-quantitative des résultats des prélèvements par tubes actifs, c'est-à-dire en pourcentage par rapport à un composé commun : l'éthylbenzène. Ceci permet de mettre en évidence les composés les plus présents d'un prélèvement à l'autre.

Plusieurs composés se distinguent (de façon plus ou moins marquée) par rapport aux autres de manière répétée sur tous les sites : les xylènes (m,o et p), le buthylglycolacétate, le n-pentanal, le groupe des benzènes méthylés (de 1,3,6-triméthylbenzène à 2-éthyl-1,4-diméthylbenzène) et le n-décane.

Le toluène est bien présent sur 4 sites, et moins marqué à Cuincy et Lieu-saint-Amand, à l'inverse du n-butylacétate, tandis que le n-dodécane caractérise Onnaing et Le Quesnoy.

Le site de Onnaing se caractérise par le toluène, le buthylglycolacétate, le n-propylbenzène, le benzaldéhyde, le n-pentanal et le n-dodécane.

Les sites de Cuincy, Lieu-Saint-Amand, et Maubeuge se caractérisent par les xylènes, le 1,2,4-triméthylbenzène et le n-butylacétate (et le toluène uniquement à Maubeuge).

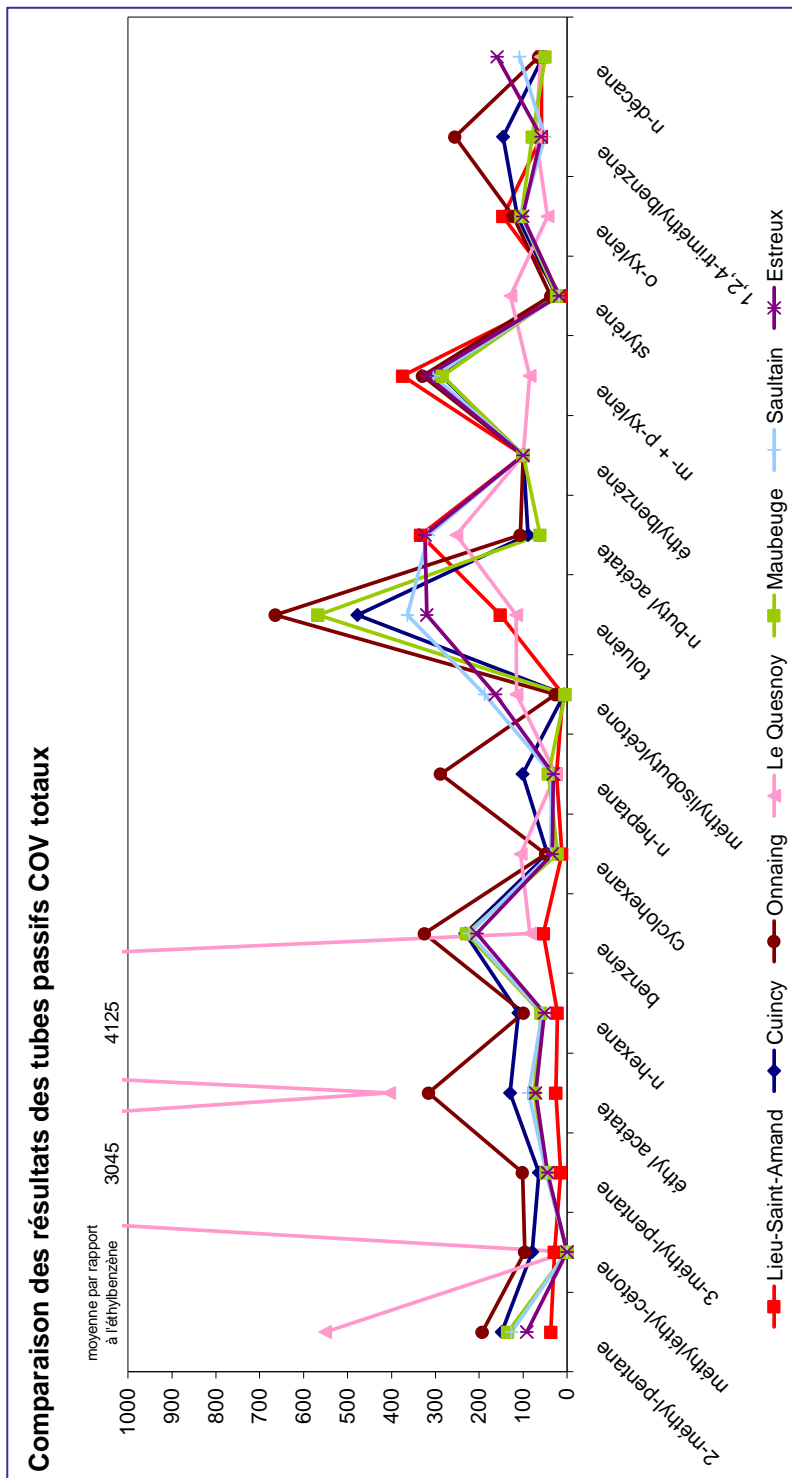
Les sites de Saultain et Le Quesnoy se caractérisent par le toluène, le xylène et le n-pentanal.

Figure 54 : résultats des tubes actifs

Comparaison des résultats des tubes passifs

Composés Organiques Volatils Totaux

Figure 55 : résultats des tubes passifs



On peut tout d'abord constater qu'on ne retrouve pas systématiquement les mêmes composés que ceux qui s'étaient distingués sur les résultats des tubes actifs. En effet, les résultats ci-dessus représentent l'ensemble des composés présents dans l'air ambiant autour des sites de mesure, alors que les prélèvements des tubes actifs ont ciblé le panache des émissions de chaque industriel. Ainsi, plusieurs sources peuvent ici se superposer et être à l'origine d'un même composé.

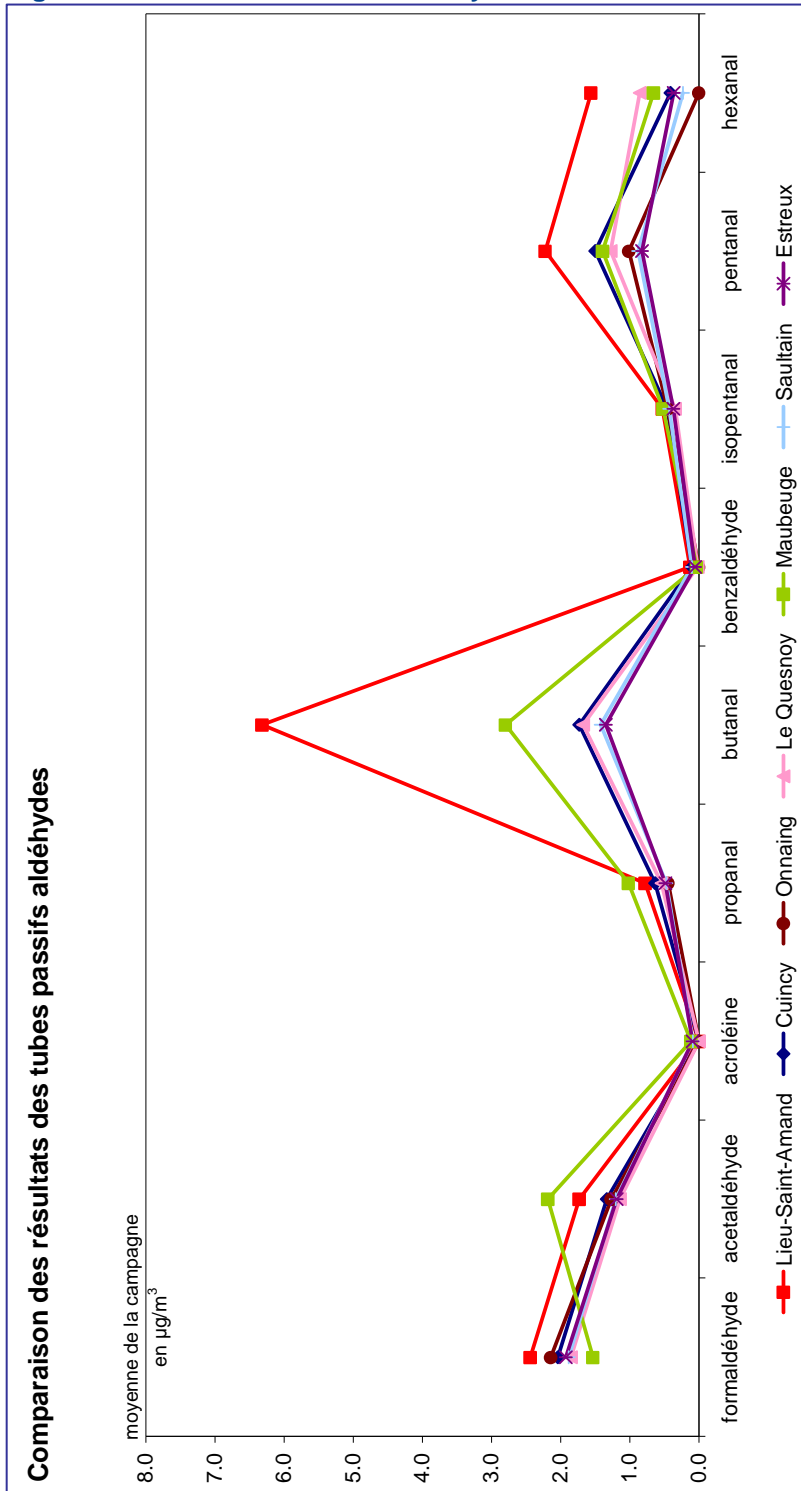
On remarque qu'on retrouve sur la plupart des sites les composés indicateurs du trafic automobile : le toluène, le benzène et les xylènes, notamment à **Cuincy**, **Maubeuge**, **Saultain** et **Estreux**. Les résultats obtenus par les analyseurs automatiques avaient mis en évidence cette influence. Bien que le site de mesure ait été sous les vents de PPG-industrie lors de la campagne à **Estreux** et pas à **Saultain**, les résultats des prélèvements passifs sont similaires sur les deux sites.

Sur le site du **Quesnoy**, la période de mesure avait été caractérisée par un niveau de pollution par le trafic automobile relativement faible, ce qui fait ici ressortir des composés différents de ceux habituellement liés au trafic automobile.

Le site d'**Onnaing** montre une influence du trafic automobile par la présence des composés comme le benzène, le toluène et les xylènes, mais on y relève aussi d'autres composés dont l'origine est moins nettement identifiable.

Aldéhydes

Figure 56 : résultats des tubes aldéhydes



On constate que les valeurs de ces composés sont très proches d'un site à l'autre, (sauf pour le butanal sur Lieu-Saint-Amand et Maubeuge, et le pentanal et l'hexanal sur Lieu-Saint-Amand), ce qui permet de conclure que les contributions respectives des sites industriels à l'apport de ces composés dans l'atmosphère sont soit très faibles, soit quantitativement identiques, ce qui semblerait difficile si on prend en compte le fait que les mesures ont eu lieu à des périodes différentes.

Influence du trafic

Les polluants d'origine principalement automobile sont les poussières en suspension, les oxydes d'azote et le benzène. Pour ces polluants, l'impact des émissions routières est visible sur la majorité des sites et au cours de toutes les campagnes de mesure.

Néanmoins, il n'est pas à noter d'élévation substantielle des teneurs en poussières, dioxyde d'azote ou benzène pouvant induire une émission automobile importante. Les niveaux mesurés demeurent faibles et sont influencés modérément par le trafic, sur chaque site étudié. Seules les mesures effectuées à Douzies (quartier de Maubeuge) ont révélé un niveau légèrement plus élevé, mais qui reste cependant dans les limites réglementaires fixées.

Influence industrielle

Dans le cas où elles sont mises en évidence, les influences industrielles portent essentiellement sur les teneurs en éthylbenzène, (m+p)-xylène et o-xylène.

Le cas du toluène demeure moins explicite. Un impact industriel est supposé en provenance de PPG-Industrie, il apparaît au cours de trois campagnes, une menée à Estreux et deux autres à Saultain. A Cuincy, Lieu-Saint-Amand et Maubeuge, trois études semblent indiquer également un apport industriel en toluène. Le toluène ne semble cependant pas faire partie des solvants couramment utilisés dans les secteurs d'activités de ces industries et cet apport n'est pourtant pas mis en évidence au cours des autres campagnes menées sur ces sites.

Au Quesnoy, les études n'ont pas révélé d'impact de l'imprimerie COFRADEC sur la qualité de l'air de la commune. Il n'y a pas de différence visible entre la qualité de l'air mesurée avant la fermeture de l'imprimerie et après la cessation de son activité.

En conclusion, les sites où un impact de l'industriel sur les teneurs en éthylbenzène, (m+p)-xylène et o-xylène est mis en évidence au cours d'au moins une étude qui y a été conduite sont : Estreux, Saultain, Maubeuge, Onnaing, Lieu-Saint-Amand, Avesnes-le-Sec, Cuincy. Ces trois molécules comptent parmi les plus usitées dans les secteurs des peintures et de la construction automobile, activités des sites industriels suivis. A Cuincy et Onnaing, d'autres campagnes n'ont pas mis en évidence d'impacts industriels. Ceci signifie alors que les émissions des usines ciblées ne sont visibles qu'en fonction de conditions particulières de météorologie, d'activités industrielles ou d'autres paramètres à définir...A Maubeuge, Saultain (et Estreux) ainsi que Lieu-Saint-Amand (et Avesnes-le-Sec) chaque étude réalisée a mis en évidence des impacts industriels sur les teneurs en certains polluants aromatiques, quelques soient les conditions météorologiques et la localisation de la station de mesure.

Conclusion

Les objectifs essentiels de ce programme de mesure ont été remplis dans la majorité des études. Les mesures effectuées ont effectivement permis de visualiser les niveaux de pollution sur les sites à proximité des émetteurs potentiels de COV et certains des impacts de ces derniers sur la qualité de l'air ont été mis en évidence, lorsqu'ils existent.

Chaque site étudié par la station mobile présente un niveau proche de celui des stations fixes périurbaines du réseau Atmo – Nord-Pas-de-Calais. Ces observations sont en accord avec ce qui était attendu, étant donné la localisation de la station mobile au cours de chaque étude de ce programme.

Globalement, les poussières en suspension, les oxydes d'azote et le benzène sont des polluants majoritairement automobiles. Toutes les mesures concourent à montrer qu'il n'existe aucun apport industriel important en ces polluants en provenance des industries ciblées.

Les polluants industriels, dans le cas où un impact en provenance des usines a été visualisé, sont l'éthylbenzène, le (m+p)-xylène et l'o-xylène. Ceci est en accord avec la bibliographie concernant ces molécules, elles entrent dans la composition des peintures et des solvants usuels des secteurs d'activités des émetteurs suivis.

Au Quesnoy, aucun impact de l'imprimerie COFRADEC n'a été mis en évidence par les mesures de la station mobile au cours de sa période d'activité et l'étude menée après sa fermeture n'a pas mis en évidence de changement important au niveau de la qualité de l'air de la commune du Quesnoy.

A Estreux, Saultain, Maubeuge, Onnaing, Lieu-Saint-Amand, Avesnes-le-Sec et Cuincy, des apports en éthylbenzène, o-xylène et (m+p)-xylène ont été observés au cours de certaines campagnes qui y ont été menées. Les impacts industriels n'apparaissent pas s'exercer systématiquement sur la qualité de l'air, et il est possible qu'ils ne soient pas détectés en cas de conditions météorologiques particulières. Aucun des résultats de mesure effectuée ne définit de niveau en polluant particulièrement élevé à proximité des industries suivies, même lorsque l'influence de ces dernières s'est avérée effective. L'absence de valeurs de référence pour ces composés ne permet pas de conclure quant au risque sanitaire encouru.

Liste des illustrations

Figure 1 : les émetteurs suivis et les stations de mesure d'Atmo – Nord – Pas-de-Calais	3
Figure 2 : localisation de la commune de Cuincy.....	4
Figure 3 : localisation de la station mobile.....	4
Figure 4 : localisation d'Estreux et Saultain.....	5
Figure 5 : localisation de la station mobile.....	5
Figure 6 : localisation de la commune du Quesnoy	6
Figure 7 : localisation de la station mobile	6
Figure 8 : localisation de Lieu-Saint-Amand	7
Figure 9 : localisation de la station mobile.....	7
Figure 10 : localisation de la commune de Maubeuge.....	8
Figure 11 : localisation de la station mobile.....	8
Figure 12 : localisation de la commune d'Onnaing	9
Figure 13 : localisation de la station mobile	9
Figure 14 : localisation de la commune du Cateau-Cambrésis	10
Figure 15 : localisation de la station mobile.....	10
Figure 16 : évolution des teneurs en dioxyde d'azote	20
Figure 17 : évolution des teneurs en poussières	21
Figure 18 : évolution des teneurs en benzène	21
Figure 19 : évolution des teneurs en toluène.....	22
Figure 20 : évolution des teneurs en éthylbenzène.....	22
Figure 21 : évolution des teneurs en (m+p)-xylène.....	23
Figure 22 : évolution des teneurs en o-xylène.....	23
Figure 23 : les profils journaliers en dioxyde.....	25
Figure 24 : les profils journaliers en poussières.....	26
Figure 25 : les profils journaliers en benzène.....	27
Figure 26 : les profils journaliers en toluène.....	28
Figure 27 : les profils journaliers en éthylbenzène.....	29
Figure 28 : les profils journaliers en (m+p)-xylène.....	30
Figure 29 : les profils journaliers en o-xylène.....	31
Figure 30 : les résultats en dioxyde d'azote par site en fonction de la densité de population de la commune suivie	32
Figure 31 : les résultats en poussières en suspension par site en fonction de la densité de population de la commune suivie.....	33
Figure 32 : les résultats en benzène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie	33
Figure 33 : les résultats en toluène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie	34
Figure 34 : les résultats en éthylbenzène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie.....	34
Figure 35 : les résultats en (m+p)-xylène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie	35
Figure 36 : les résultats en o-xylène par site en fonction de la densité de population de la commune suivie	35
Figure 37 : les résultats en poussières en suspension par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie.....	36
Figure 38 : les résultats en dioxyde d'azote par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie	36
Figure 39 : les résultats en toluène par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie	37
Figure 40 : les résultats en (m+p)-xylène par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie.....	37
Figure 41 : les résultats en o-xylène par site en fonction des émissions attribuées au transport routier dans la commune suivie	37
Figure 42 : les proportions en BTEX mesurés pendant chaque campagne.....	40
Figure 43 : les proportions en toluène	41
Figure 44 : les proportions en éthylbenzène.....	41
Figure 45 : les proportions en (m+p)-xylène	41
Figure 46 : les proportions en o-xylène.....	42
Figure 47 : les résultats en benzène et toluène par site en fonction de la distance émetteur suivi / station mobile.....	43
Figure 48 : les résultats en éthylbenzène, (m+p)-xylène, o-xylène par site en fonction de la distance émetteur suivi / station mobile.....	44
Figure 49 : les résultats en benzène par site en fonction de la densité de population des communes	44
Figure 50 : les résultats en toluène par site en fonction de la densité de population des communes	45
Figure 51 : les résultats en éthylbenzène par site en fonction de la densité de population des communes	45
Figure 52 : les résultats en (m+p)-xylène par site en fonction de la densité de population des communes	46
Figure 53 : les résultats en o-xylène par site en fonction de la densité de population des communes	46
Figure 54 : résultats des tubes actifs.....	47
Figure 55 : résultats des tubes passifs	48
Figure 56 : résultats des tubes aldéhydes	49

QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

Rue du Pont de pierre - B.P. 78
59820 GRAVELINES

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



VALENCIENNES

COMMUNICATION

Zone d'activités de Prouvy-Rouvignies - B.P. 800
59309 VALENCIENNES Cedex

contact@atmo-npdc.fr



BÉTHUNE

ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet
Avenue de Paris
62400 BÉTHUNE

etudes@atmo-npdc.fr



LILLE

TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté
59000 LILLE Cedex

technique@atmo-npdc.fr

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

N°Azur 0 810 10 59 62

PRIX D'APPEL LOCAL

N°Azur FAX 0 810 11 59 62

PRIX D'APPEL LOCAL