



RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Estaires, Lestrem et Merville

Mesures réalisées en 2012



Association pour la surveillance
 et l'évaluation de l'atmosphère
 55, place Rihour
 59044 Lille Cedex
 Tél. : 03.59.08.37.30
 Fax : 03.59.08.37.31
 contact@atmo-npdc.fr
 www.atmo-npdc.fr

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Estaires, Lestrem et Merville du 11/06/2012 au 09/07/2012 et du 10/12/2012 au 07/01/2013

Rapport d'étude N°01/2013/TD
 60 pages (hors couvertures)
 Parution : août 2014

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Tiphaine Delaunay Anthony Merlo	Arabelle Anquez	Emmanuel Verlinden
Fonction	Ingénieur d'Etudes Chargé d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable Etudes

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°01/2013/TD ».

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.

Remerciements

Nous remercions Monsieur le Maire de la ville de Merville, Monsieur le Maire de la ville d'Estaires, et Monsieur le Maire de la ville de Lestrem pour leur collaboration à l'installation du dispositif de mesures.



SOMMAIRE

atmo Nord - Pas-de-Calais	3
Ses missions	3
Stratégie de surveillance et d'évaluation	3
Synthèse de l'étude	4
Contexte et objectifs de l'étude	5
Situation géographique	6
Emissions connues	7
Dispositif de mesures	19
Polluants surveillés	23
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	23
Les oxydes d'azote (NO _x)	23
Les poussières en suspension (PM10)	24
Les composés organiques volatils (COV)	24
Repères réglementaires	26
Résultats de l'étude	27
Contexte météorologique	27
Exploitation des résultats de mesures	29
Conclusion et perspectives	43
Annexes	44
Annexe 1 : Glossaire	45
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques	47
Annexe 3 : Evolution hebdomadaire des concentrations en COV	50



atmo Nord - Pas-de-Calais

Ses missions

L'association régionale pour la surveillance et l'évaluation de l'atmosphère, **atmo Nord - Pas-de-Calais**, est constituée des acteurs régionaux impliqués dans la gouvernance locale de l'atmosphère (les collectivités, les services de l'Etat, les émetteurs de polluants atmosphériques, les associations...).

Association loi 1901, agréée par le Ministère en charge de l'Ecologie et du Développement Durable, **atmo Nord - Pas-de-Calais** repose sur les principes de **collégialité, d'impartialité et de transparence des résultats**.

Intégrée dans un dispositif national composé de 27 Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), **atmo Nord - Pas-de-Calais** a pour missions principales de :

- **Surveiller – mesurer** les concentrations de polluants (données fiables, continues ou ponctuelles) ;
- **Etudier** – comprendre les phénomènes de pollution atmosphérique ;
- **Alerter** immédiatement et informer nos publics ;
- **Sensibiliser** les différents acteurs aux enjeux de la pollution atmosphérique ;
- **Inform** en permanence sur l'état de la qualité de l'air ;
- **Accompagner – Conseiller – Aider – Former** les acteurs régionaux et les autorités (simulation, identification d'indicateurs, évaluation des actions...).

Nos missions de surveillance et d'évaluation sont organisées sur deux axes :

- **la surveillance réglementaire** en application des exigences européennes, nationales et locales ;
- **la surveillance non réglementaire** menée dans le cadre de programmes d'études en air ambiant et en environnements intérieurs, pour les différentes composantes atmosphériques (Air, Climat et Energie). Ces études concourent à une meilleure compréhension des phénomènes de pollution atmosphérique, au service de la préservation de l'environnement et de la santé des populations.

Stratégie de surveillance et d'évaluation

Forte de plus de 35 ans d'expertise, **atmo Nord - Pas-de-Calais** ajuste sa stratégie de surveillance et d'évaluation de l'atmosphère en fonction des **enjeux territoriaux et locaux** : la santé et l'environnement, le climat, l'aménagement du territoire, les transports, les activités économiques...



S'appuyant sur l'analyse de l'état des lieux régional (bilan des actions menées, cibles, éléments de pression), de l'identification des enjeux spécifiques au Nord - Pas-de-Calais et de l'évaluation du niveau de connaissances sur chacune des problématiques, son **programme d'évaluation de l'atmosphère 2011-2015 s'inscrit dans une démarche transversale « Air, Climat, Energie »**.

Fruit d'un travail mené avec ses membres, il identifie cinq axes majeurs, déclinés en plans d'actions :

- deux axes transversaux : **Santé/Environnement et Climat/Energie** ;
- trois axes thématiques : **Aménagement du territoire, Transport et Activités économiques**.

La mise en œuvre de la stratégie de surveillance et d'évaluation concourt à confirmer et compléter la surveillance et l'observation du territoire, à accompagner nos adhérents (collectivités, industries, services de l'Etat, associations...) dans leurs projets.

Elle permet notamment, à partir d'une gamme élargie de polluants et de techniques d'évaluation et de simulation interfacées de porter à connaissance les résultats extraits des outils d'aide à la décision.



SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2012, en adéquation avec les besoins exprimés par Roquette et le programme de surveillance de la qualité de l'air de l'association, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures sur les communes de Merville, Estaires et Lestrem afin d'évaluer la qualité de l'air dans l'environnement proche du site industriel de Roquette.

Des moyens de mesures ont été installés du 11 juin au 9 juillet 2012, et du 10 décembre 2012 au 7 janvier 2013 : deux stations mobiles à Lestrem, au stade municipal et à Merville à la maison de retraite Léon Duhamel, et la station fixe d'Estaires au complexe sportif, remise en service pour les besoins de l'étude.

Les polluants suivis étaient les suivants :

- à l'aide d'analyseurs automatiques : le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et les poussières en suspension PM10 ;
- à l'aide de préleveurs actifs puis d'analyses en laboratoire : les composés organiques volatils dont les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes).

Les résultats de mesures de la station mobile ont été comparés aux niveaux enregistrés par les stations fixes les plus proches et de typologie variée.

Globalement, les conditions météorologiques ont été favorables à une bonne dispersion des polluants, hormis sur quelques journées lors des deux phases de mesures. Les vents, de direction peu variable, ont principalement placé le site d'Estaires sous l'influence potentielle des émissions de Roquette.

D'après l'inventaire des émissions de polluants de 2008 recensées par secteur d'activité, réalisé par atmo Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source : Base_A2008_M2010_V2), la part imputable à la *Communauté de Communes Flandres Lys* (à laquelle appartient la zone d'étude), dans les émissions totales de la région Nord Pas-de-Calais, n'excède pas 1% (maximum atteint par les émissions de xylènes). Les origines des émissions sont variables selon le polluant étudié. Elles proviennent soit majoritairement du secteur industriel, soit du résidentiel tertiaire ou du transport.

Pour l'ensemble des polluants mesurés au cours de cette étude, les valeurs réglementaires annuelles ont été respectées, et le risque de dépassements des autres valeurs limites est faible.

Il est probable que les émissions de Roquette aient pu avoir une influence sur les concentrations en dioxyde de soufre sur le site d'Estaires au cours de cette étude, par conditions météorologiques favorables (direction de vents notamment), et une influence possible en PM10 ponctuellement en première phase, au même titre que d'autres sources locales non identifiées, sur les sites d'Estaires et de Merville. Cette influence n'a été à l'origine d'aucun dépassement de valeur réglementaire.

A l'issue de cette étude, une nouvelle campagne pourrait être programmée, afin d'observer la récurrence de ces premiers constats, en redimensionnant le périmètre de l'étude.

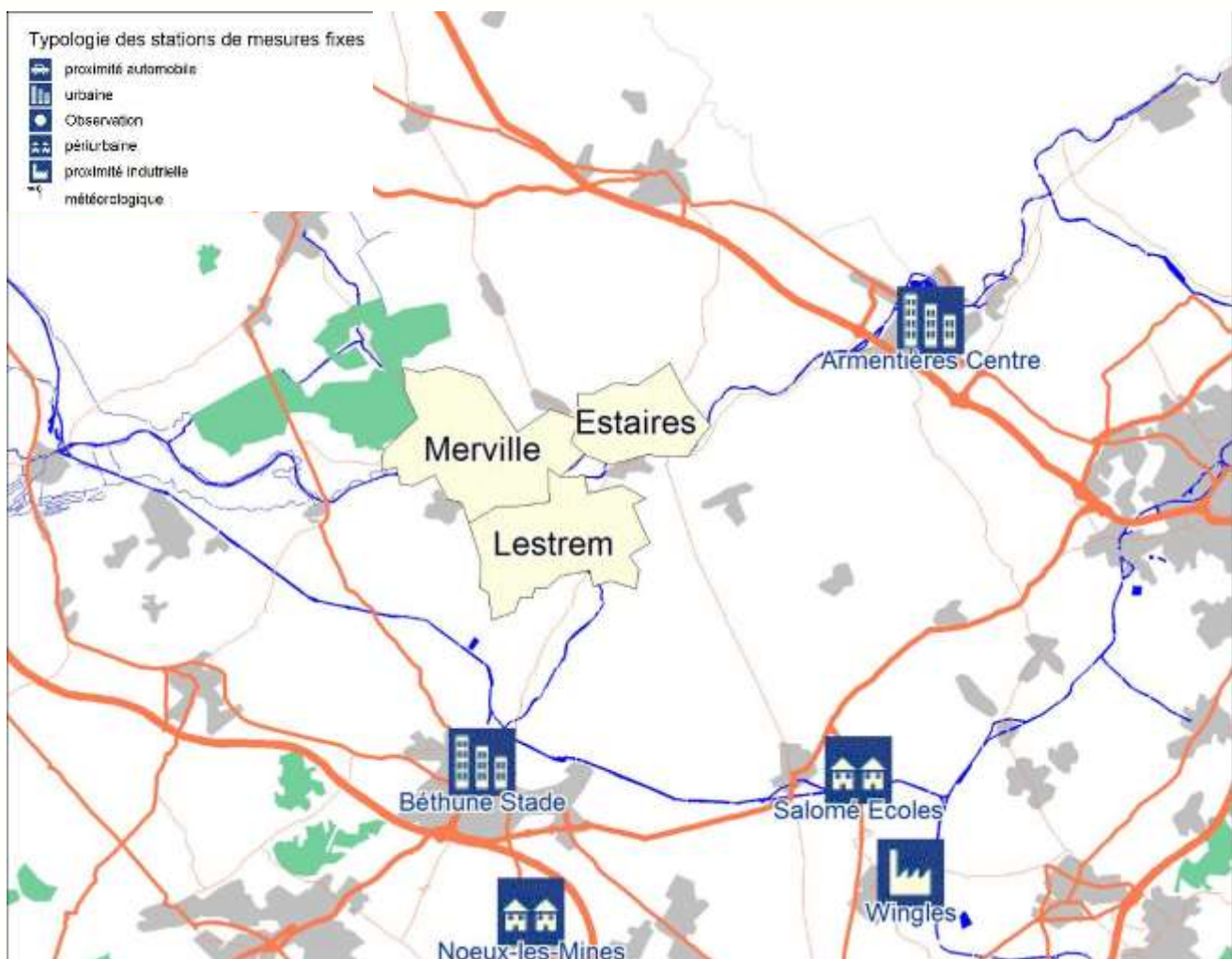


CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les représentants de ROQUETTE ont émis à la DREAL Nord Pas-de-Calais leur volonté de mettre en place une surveillance de la qualité de l'air à proximité de leur site industriel. **atmo** Nord - Pas-de-Calais a ainsi été sollicité pour la réalisation d'une campagne de mesures de la qualité de l'air dans l'environnement proche du site industriel de Roquette à Lestrem. Cette étude s'inscrit dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) d'**atmo** Nord - Pas-de-Calais pour la période 2011-2015, notamment dans l'accentuation de la mesure et de l'estimation en proximité industrielle.

atmo Nord - Pas-de-Calais a donc réalisé une étude par station mobile et tubes passifs, sur les communes de Lestrem, Estaires et Merville, à raison de deux périodes de mesures sur l'année 2012.

Ce rapport présente les résultats de mesures des stations installées sur Lestrem, Merville et Estaires, du 11 juin au 9 juillet 2012, et du 10 décembre 2012 au 7 janvier 2013, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée.





Situation géographique

Les communes d'Estaires, Merville et Lestrem se situent au Nord de Béthune, de part et d'autres de la frontière entre les départements du Nord et du Pas-de-Calais.



◆ Site industriel ● Unité mobile de mesures

Selon les études statistiques de l'INSEE, la commune de Lestrem comptait 4 197 habitants en 2009 pour une superficie de 21 km², soit une densité de population de 200 habitants au km². La station mobile était installée au stade municipal, rue des Mioches.

La commune d'Estaires comptait 5 983 habitants en 2009 pour une superficie de 13 km², soit une densité de population de 460 habitants au km². La station mobile était installée au complexe sportif, route de Merville.

La commune de Merville comptait 8 743 habitants en 2009 pour une superficie de 27 km², soit une densité de population de 324 habitants au km². La station mobile était installée à la maison de retraite Léon Duhamel, rue Ferdinand Capelle.



Station mobile installée à Merville

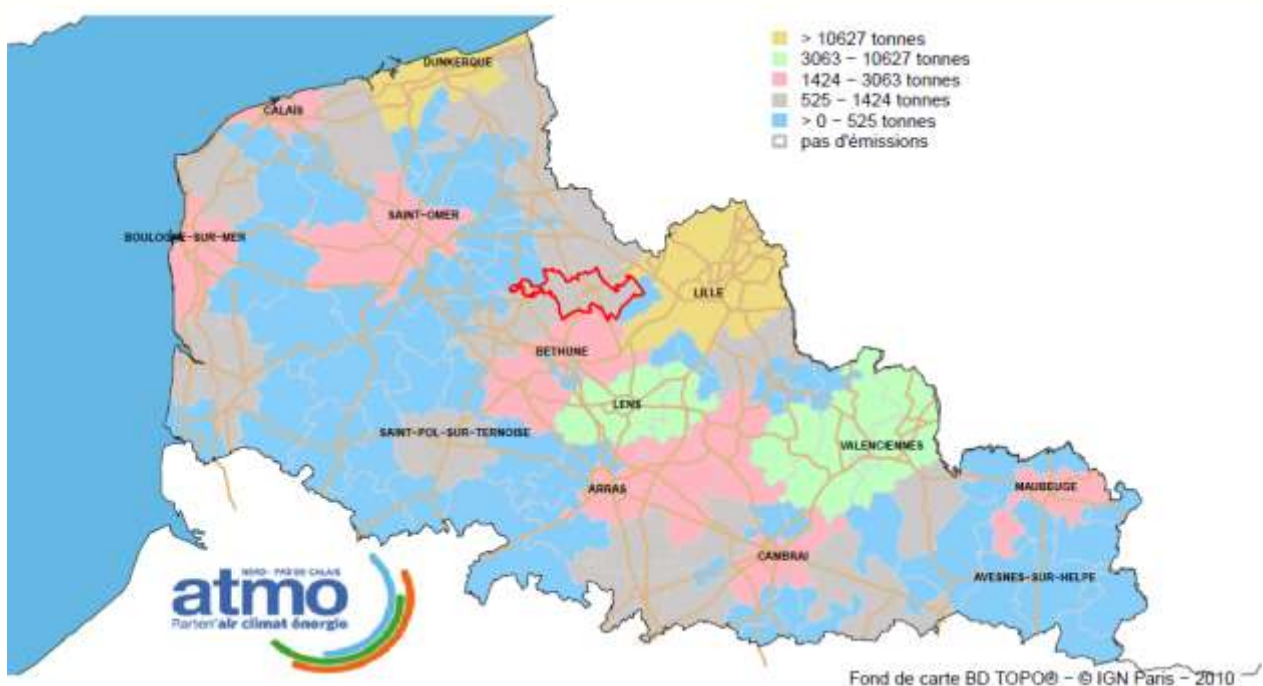


Emissions connues

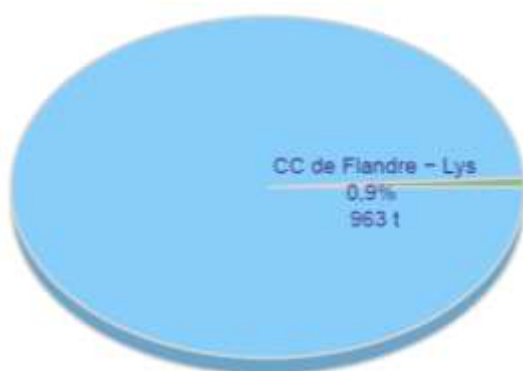
Pour interpréter rigoureusement les niveaux de concentrations des polluants mesurés pendant la campagne, il est important de connaître les principales émissions sur le secteur de la communauté de communes de Flandre Lys. Les données utilisées sont issues de la 2^{ème} version de l'inventaire des émissions de l'année 2008, réalisé par atmo Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source *Base_A2008_M2010_V2*, 16/04/2012).

Les oxydes d'azote

 [Emissions totales sur la zone d'étude et en région](#)



Cartographie des émissions totales¹ d'oxydes d'azote en tonnes/an



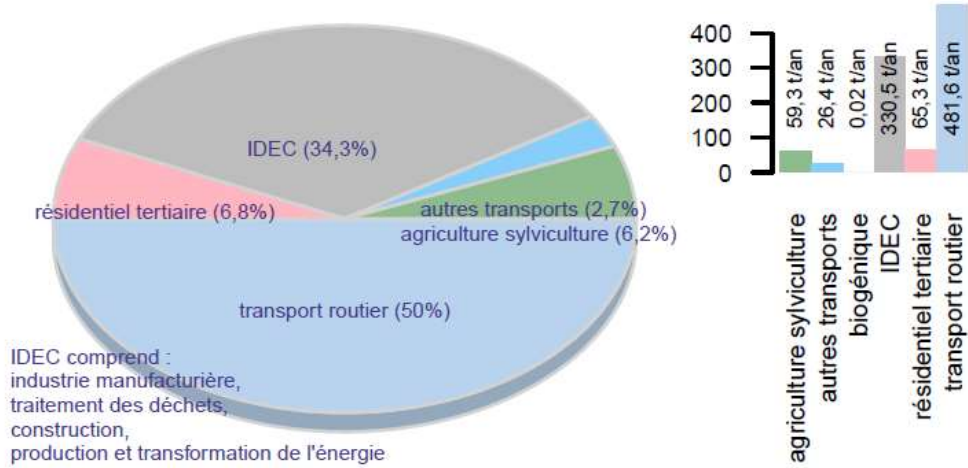
D'après la cartographie représentant les émissions d'oxydes d'azote, il apparaît que la communauté de communes de Flandre Lys émet des NOx dans la même gamme d'émissions que St Pol-sur-Ternoise et se situe ainsi en dessous des émissions moyennes de la région.

La part de la communauté de communes de Flandre Lys représente ainsi 0,9% des 105 384 tonnes d'oxydes d'azote émises par l'ensemble de la région.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



Répartition des émissions par secteur d'activité

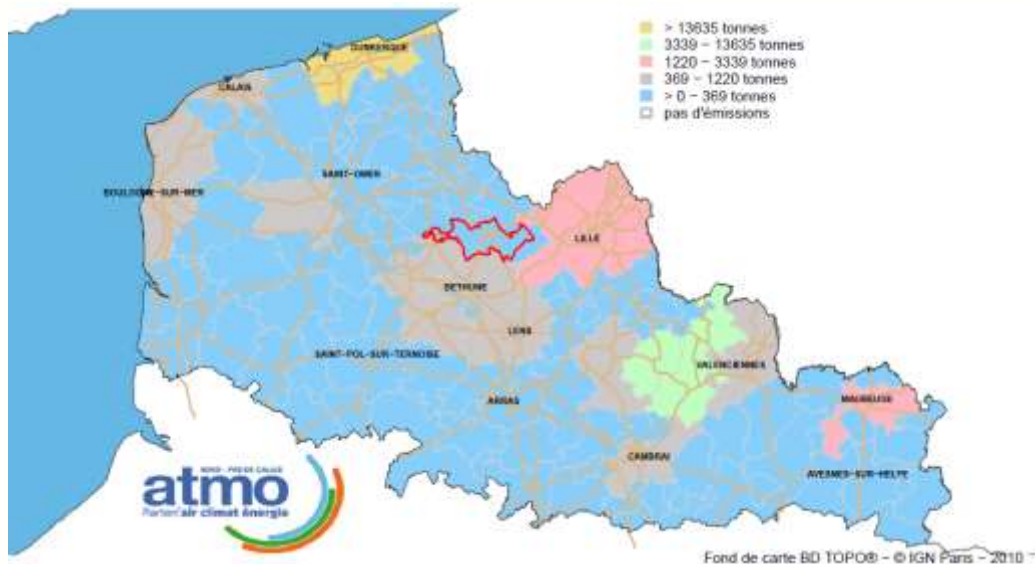


Répartition des émissions d'oxydes d'azote par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les oxydes d'azote émis sur l'ensemble du secteur de la communauté de communes de Flandre Lys sont issus pour la moitié d'entre eux du transport routier, avec 481,6 tonnes/an. Le second émetteur de NOx est le secteur industriel avec 34,3% des émissions, soit 330,5 tonnes/an. Les émissions restantes proviennent du secteur résidentiel tertiaire (6,8%), de l'agriculture/sylviculture (6,2%) et des autres transports (2,7%).

Le dioxyde de soufre

Emissions totales sur la zone d'étude et en région

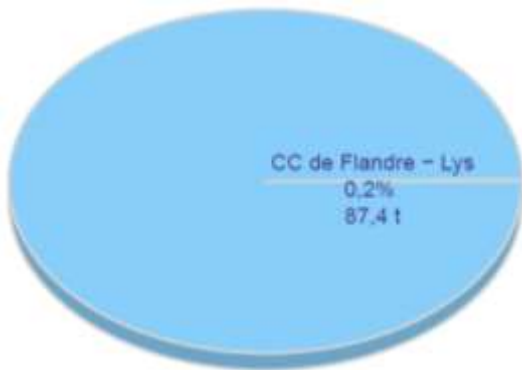


Cartographie des émissions totales¹ de dioxyde de soufre en tonnes/an

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)

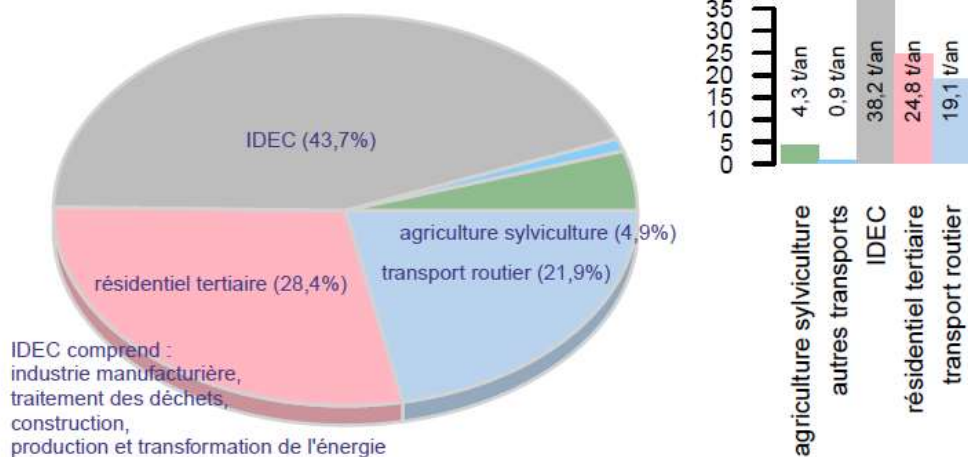


Les émissions de dioxyde de soufre issues de la communauté de communes de Flandres Lys comptent parmi les plus basses de la région. Elles se situent bien en dessous de celles issues de l'agglomération lilloise ou du Maubeugeois.



La part de la communauté de communes de Flandre Lys représente ainsi 0,2% des 46 051 tonnes de dioxyde de soufre émises par l'ensemble de la région.

🌿 Répartition des émissions par secteur d'activité



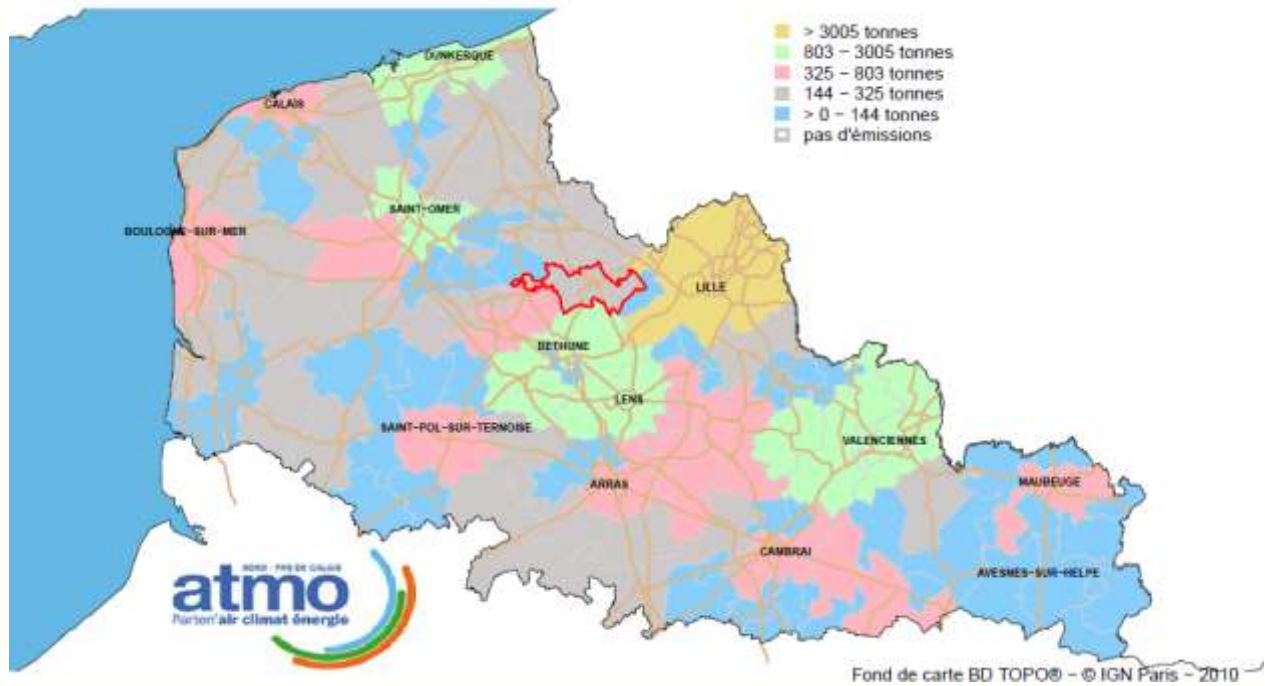
Répartition des émissions de dioxyde de soufre par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions de dioxyde de soufre relevées sur la communauté de communes de Flandre Lys proviennent majoritairement du secteur industriel avec 43,7% des émissions totales de SO₂, soit 38,2 tonnes/an. Les autres sources de SO₂ sont le secteur résidentiel tertiaire (28,4%), le transport routier (21,9%) et l'agriculture/sylviculture (4,9%).



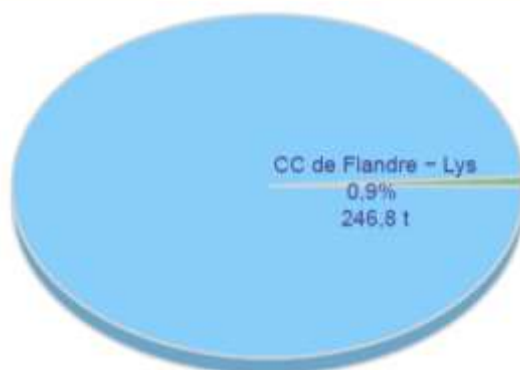
Les particules en suspension

🌿 [Emissions totales sur la zone d'étude et en région](#)



Cartographie des émissions totales¹ de poussières en suspension (PM10) en tonnes/an

D'après la cartographie représentant les émissions de poussières en suspension de la communauté de communes de Flandre Lys, il apparaît que le secteur se situe en dessous des émissions moyennes de PM10, et se positionne ainsi bien après les grandes agglomérations de la région.

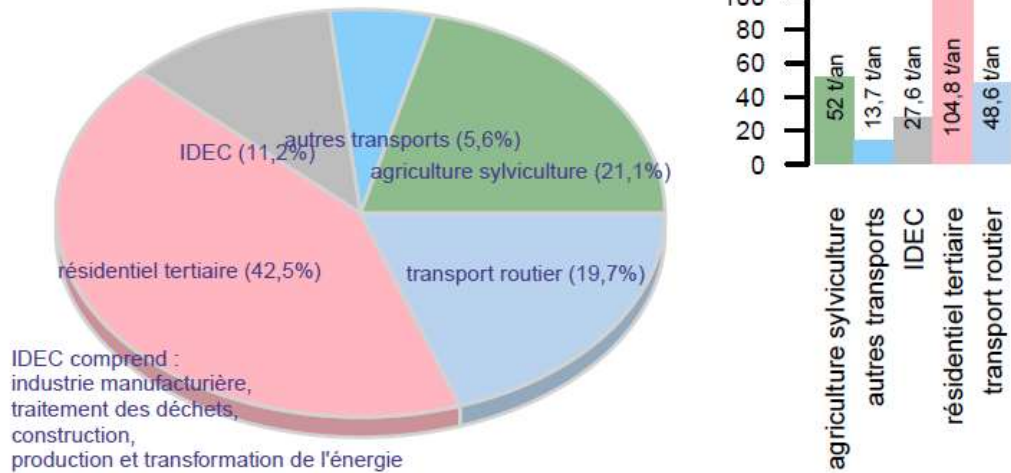


La part de la communauté de communes de Flandre Lys représente ainsi 0,9%, des 27 260 tonnes de particules de diamètre <10 µm émises par l'ensemble de la région, soit 246,8 tonnes imputables à cette zone.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



Répartition des émissions par secteur d'activité

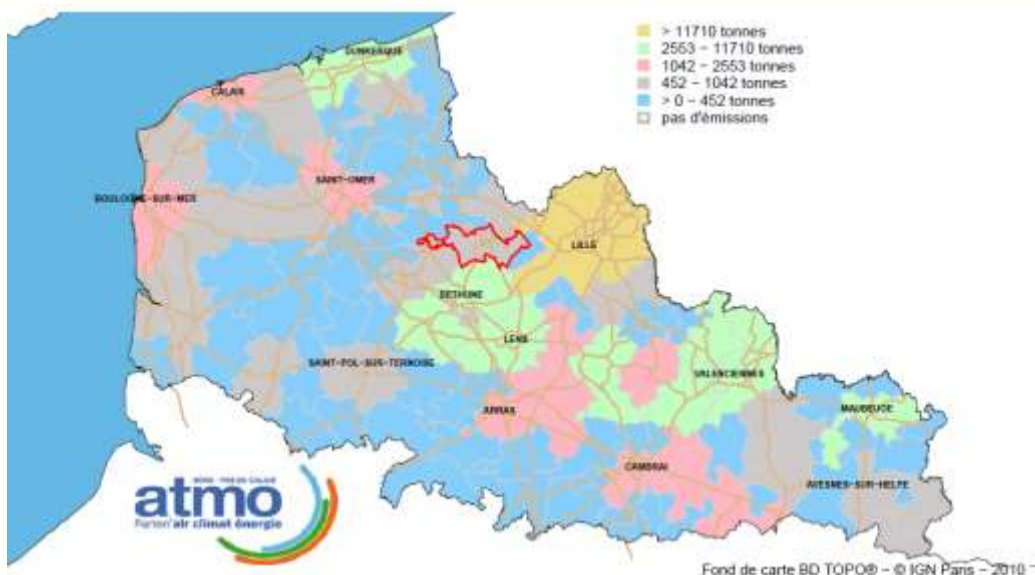


Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Sur la communauté de communes de Flandre Lys, les sources de poussières en suspension sont assez diversifiées. Ainsi, 42,5% des poussières proviennent du secteur résidentiel tertiaire, 21,1% sont issues de l'agriculture/sylviculture, 25,3% proviennent des transports (tous confondus) et enfin 11,2%, soit 27,6 tonnes, sont imputables au secteur industriel.

Les composés organiques volatils

Emissions totales sur la zone d'étude et en région

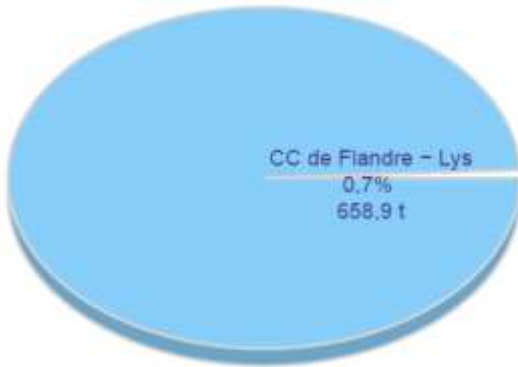


Cartographie des émissions totales¹ de composés organiques volatils (COV) en tonnes/an

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)

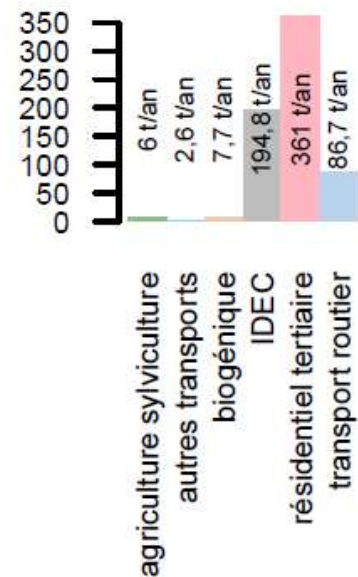
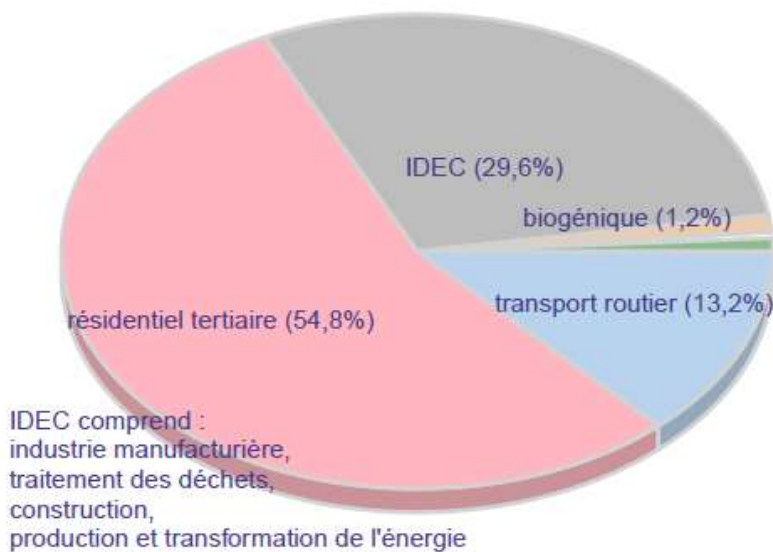


D'après la cartographie représentant les émissions totales de composés organiques volatiles de la région, il apparaît que la communauté de communes de Flandre Lys émet assez peu de COV, en comparaison aux agglomérations du Nord Pas-de-Calais.



La part de la communauté de communes de Flandre Lys représente ainsi 0,7% des 88 323 tonnes de composés organiques volatils non méthaniques émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité



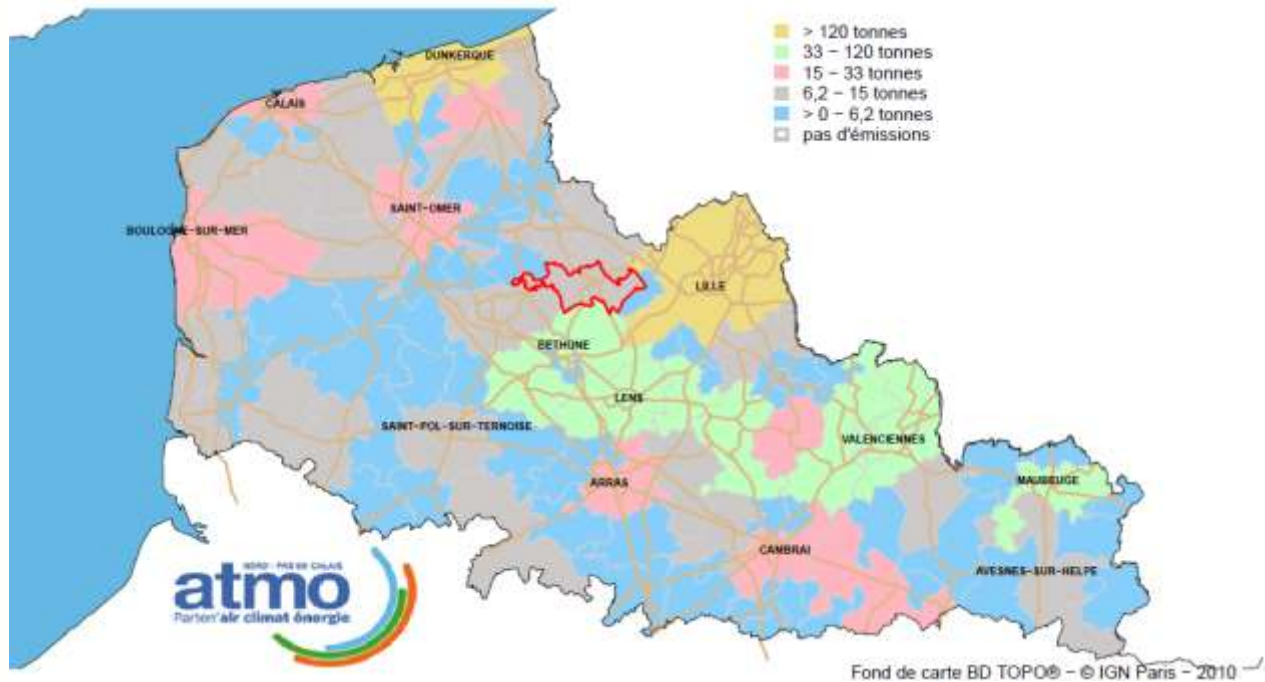
Répartition des émissions de composés organiques volatils (COV) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions de composés organiques volatils relevées sur la communauté de communes de Flandre Lys proviennent majoritairement du secteur résidentiel tertiaire avec 54,8% des émissions, soit 361 tonnes/an. Le secteur industriel émet quant à lui 29,6% des COV rejetés et le transport routier, 13,2%. Enfin, 1,2% des émissions de COV relevées ne sont pas issues de sources anthropiques mais naturelles (biogéniques).



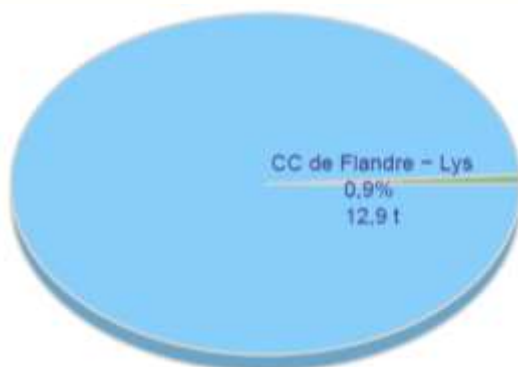
Le benzène

🌿 [Emissions totales sur la zone d'étude et en région](#)



Cartographie des émissions totales¹ de benzène (C_6H_6) en tonnes/an

D'après la cartographie représentant les émissions totales de benzène de la région, il apparaît que la communauté de communes de Flandre Lys se situe en dessous des émissions moyennes de C_6H_6 , dans la même gamme d'émissions que St-Pol-sur-Ternoise par exemple.

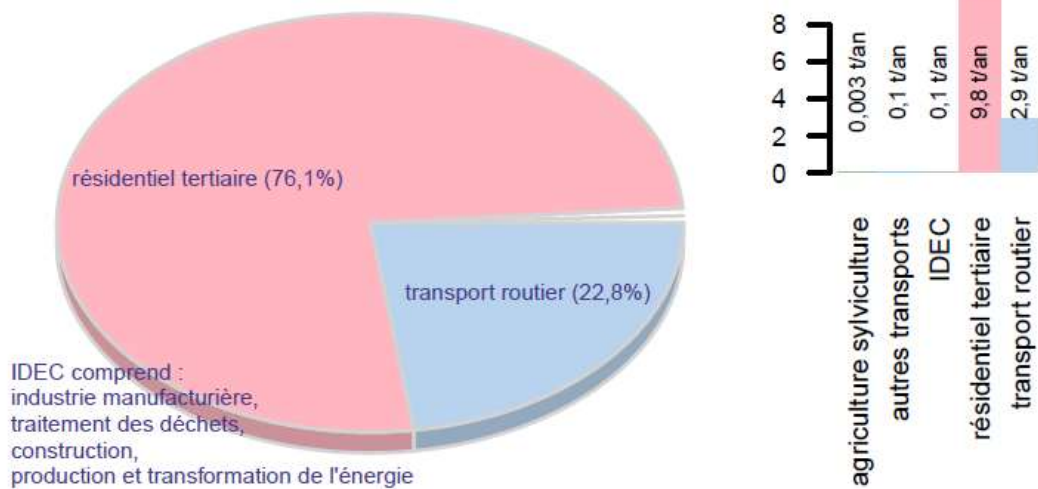


La part de la communauté de communes de Flandre Lys représente ainsi 0,9% des 1 402 tonnes de benzène émises par l'ensemble de la région.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



🌿 Répartition des émissions par secteur d'activité

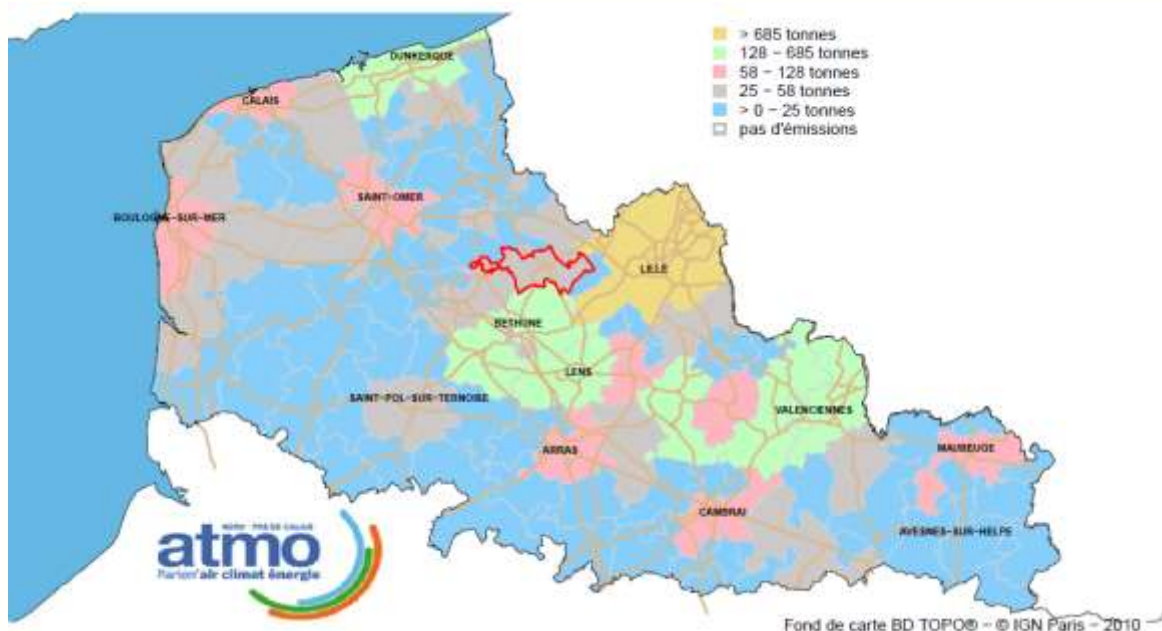


Répartition des émissions de benzène (C_6H_6) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions de benzène relevées sur la communauté de communes de Flandre Lys proviennent majoritairement du secteur résidentiel tertiaire avec 76,1% du total des émissions, soit 9,8 tonnes/an, et du transport routier avec 22,8% des émissions.

Le toluène

🌿 Emissions totales sur la zone d'étude et en région

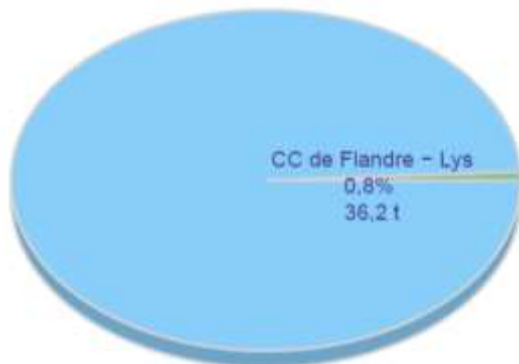


Cartographie des émissions totales¹ de toluène en tonnes/an

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides

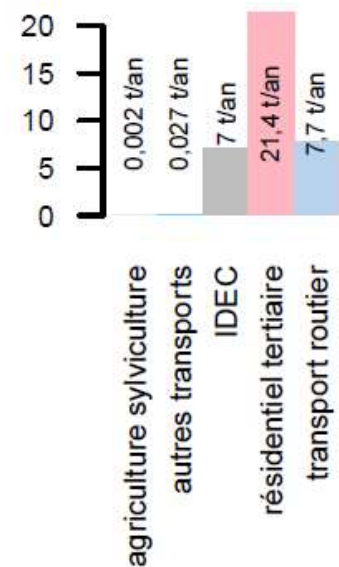
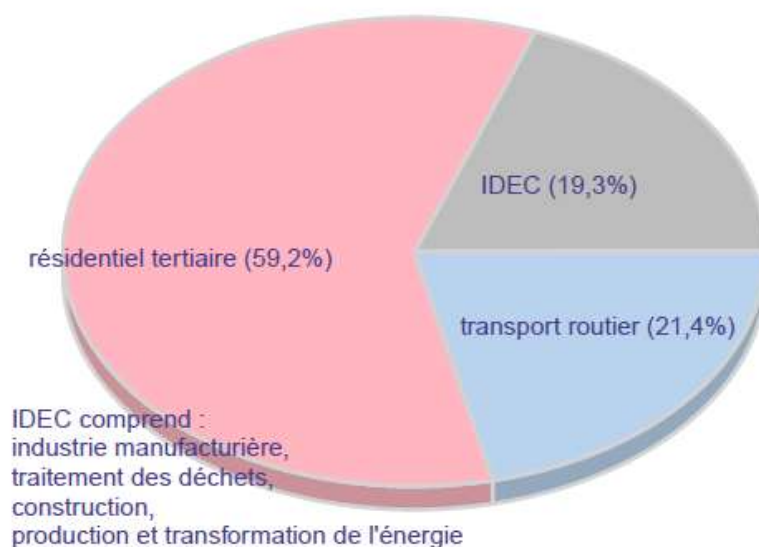


D'après la cartographie représentant les émissions totales de toluène de la région, il apparaît que la communauté de communes de Flandre Lys se situe en dessous des émissions moyennes.



La part de la communauté de communes de Flandre Lys représente ainsi 0,8% des 4 278 tonnes de toluène émises par l'ensemble de la région.

🌿 Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition des émissions de toluène par secteur d'activité (% et tonne/an)

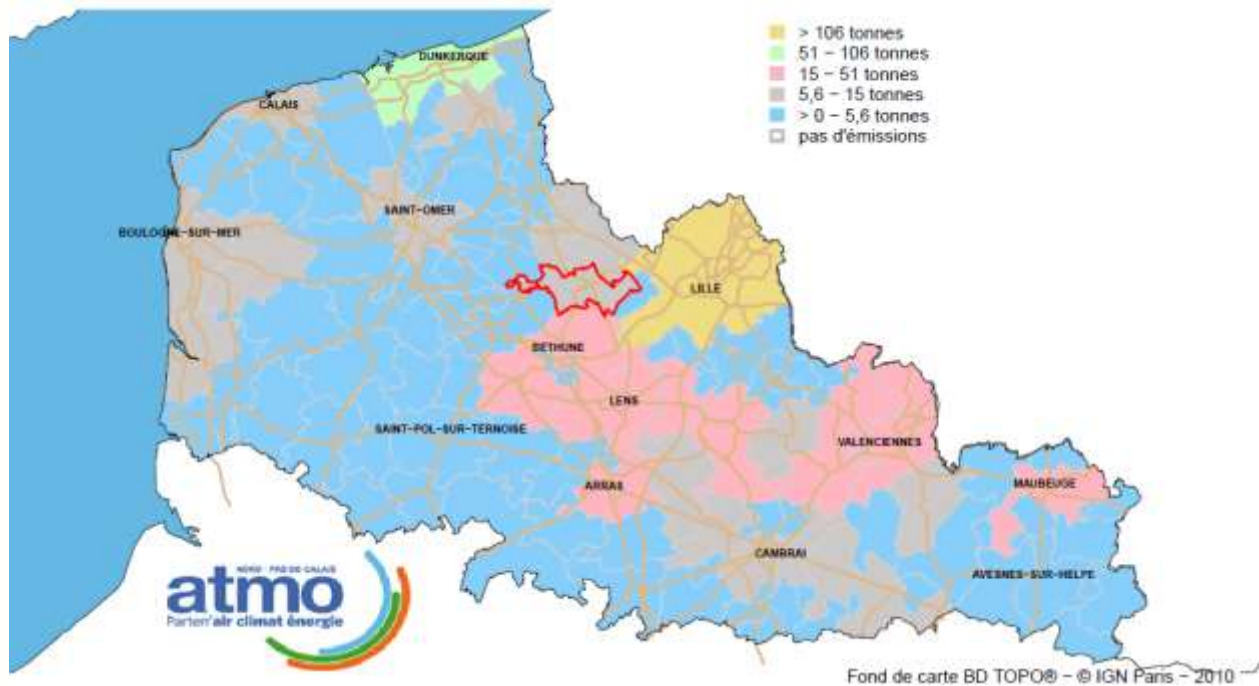
Sur la communauté de communes de Flandre Lys, le toluène provient majoritairement du secteur résidentiel tertiaire avec 59,2% des émissions du territoire, soit 21,4 tonnes/an. Les émissions restantes sont partagées entre le secteur industriel (19,3%) et le transport routier (21,4%).

(Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



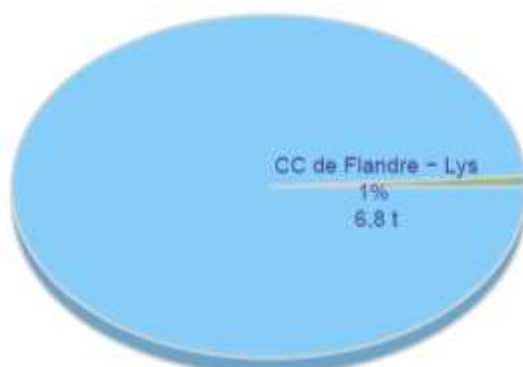
Le xylène

🌿 [Emissions totales sur la zone d'étude et en région](#)



Cartographie des émissions totales¹ de xylène en tonnes/an

Comparée à l'ensemble du Nord Pas-de-Calais, la communauté de communes de Flandre Lys se situe en dessous des émissions moyennes de xylène, dans la même gamme d'émissions que les agglomérations de Calais ou Saint-Omer par exemple.

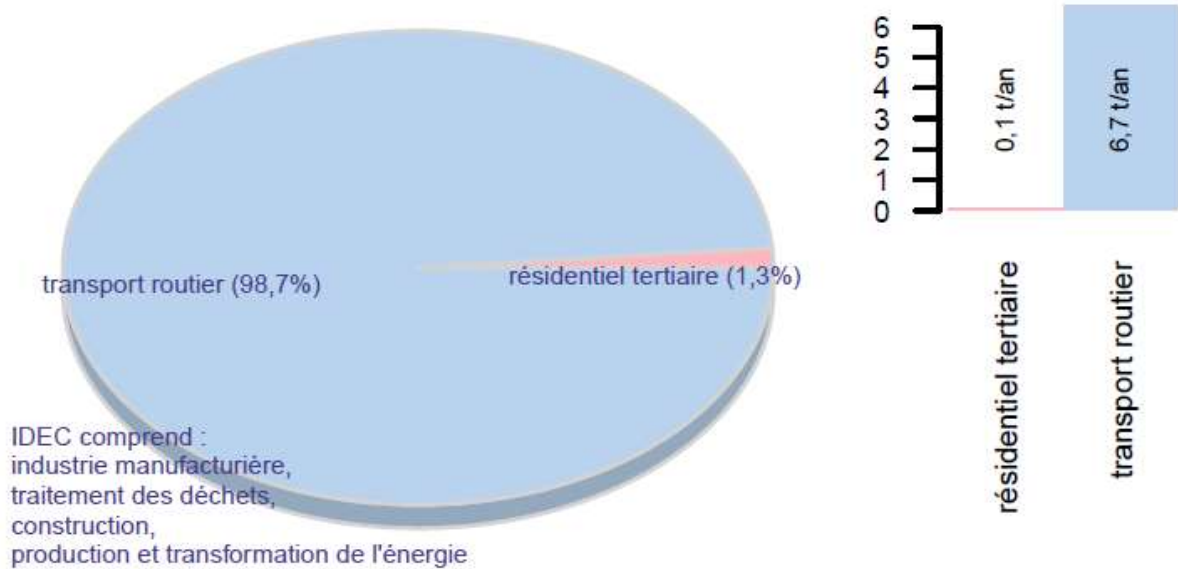


La part de la communauté de communes de Flandre Lys représente 1% des 677 tonnes de xylène émises par l'ensemble de la région.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



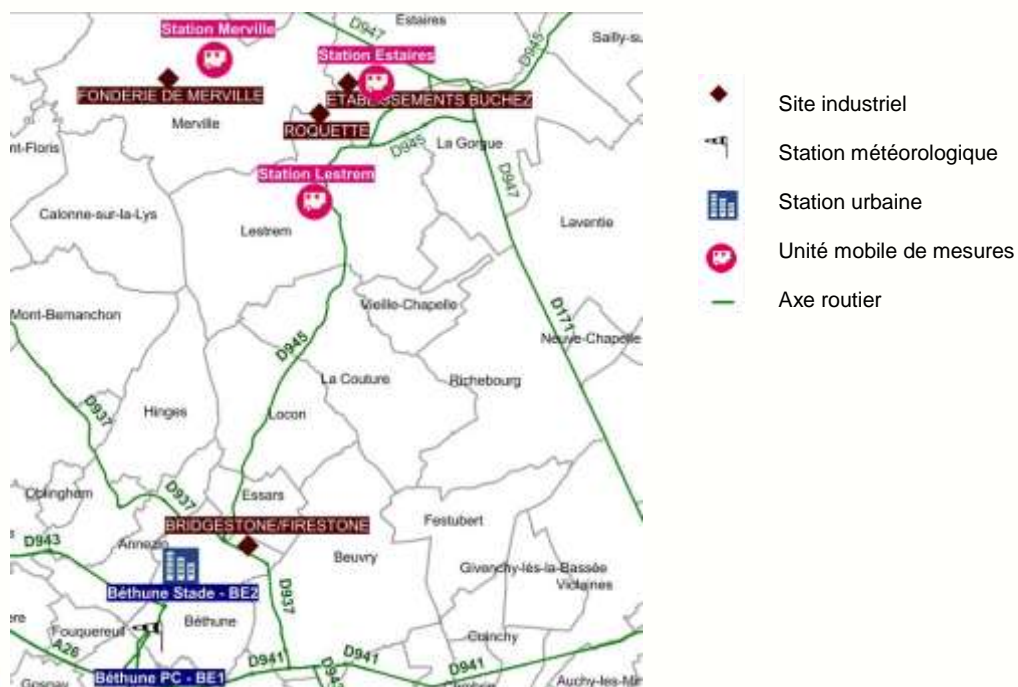
Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition des émissions de xylène par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions de xylène recensées sur la communauté de communes de Flandre Lys proviennent quasi exclusivement du transport routier (98,7%) avec 6,7 tonnes/an. Le pourcentage restant est imputable au secteur résidentiel tertiaire.

Localisation des émetteurs sur la zone d'études





Les émetteurs industriels

Les principaux émetteurs industriels présent sur la zone d'étude et aux abords de celles-ci sont recensés dans le tableau suivant.

Site industriel	Distance approximative (en km)			
	avec unité mobile à Estaires	avec unité mobile à Lestrem	avec unité mobile à Merville	avec Béthune-Stade
ROQUETTE	1.6	2.2	2.9	11.7
Etablissements BUCHEZ	0.7	3.0	3.3	12.6
Fonderie de Merville	5.1	4.7	1.2	12.0
Bridgestone / Firestone	11.8	8.6	12.0	1.7

Le site de Roquette se situe entre 1.6 km et 2.9 km des unités mobiles. Dans la zone d'étude et à proximité de certains sites de mesures, on trouve la fonderie de Merville et les établissements Buchez (fonderie de suifs). Pour ces deux sites industriels, aucune émission n'est déclarée dans l'iREP (source : Répertoire des Emissions Polluantes, irep.ecologie.gouv.fr) pour les polluants concernés par cette étude. Le site de Bridgestone/Firestone en revanche est susceptible d'émettre des composés organiques volatils de par son activité. Néanmoins la distance avec le site de mesure des COV le plus proche (Lestrem) semble pouvoir limiter l'impact de ces émissions sur les résultats de mesures.

Les principaux axes routiers

Concernant les émissions liées au trafic routier, l'environnement de Roquette est bordé par :

- La D945 à l'Est. C'est l'axe principal de la zone avec un Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)¹ estimé à 8215 véhicules dont 15.33% de poids lourds (rue de la Lys, calculé à partir d'un comptage en 2006 au Nord-Est du site industriel) puis à 9658 véhicules (comptage 2007, à côté Est du site industriel) et à 7529 véhicules (au Sud-Est du site industriel) ;
- La D947 au Nord avec un TMJA autour de 5755 véhicules dont 11.2% de poids lourds (comptage 2010) ;
- La station de Merville se situe dans la rue de l'Eglise, où le TMJA est estimé à 3382 véhicules pour 8.43% de poids lourds (comptage 2008 dans la rue Ferdinand Capelle qui se trouve dans la continuité) ;
- La station d'Estaires se situe dans la rue de Merville, où le TMJA est estimé à 4136 véhicules pour 7.09% de poids lourds (comptage 2008 dans la même rue) ;
- La station de Lestrem se situe dans la rue des Mioches, où le TMJA est estimé à 773 véhicules pour 5.5% de poids lourds (calcul réalisé à partir des comptages voisins, des caractéristiques de la voie, etc) ;
- Aucune voie dans un rayon de 10km autour du site industriel n'est estimée avec un TMJA supérieur à 10000 véhicules.

La proximité et la densité de trafic engendrée par l'ensemble de ces axes routiers sont susceptibles de générer, entre-autres, des émissions de NOx, de poussières en suspension, dioxyde de soufre et composés organiques volatils pouvant avoir une influence sur la qualité de l'air du secteur d'étude.

¹ Données correspondant à l'année 2010. Source : Conseil Général du Nord pour les routes départementales et la Dreal pour les routes nationales et les autoroutes



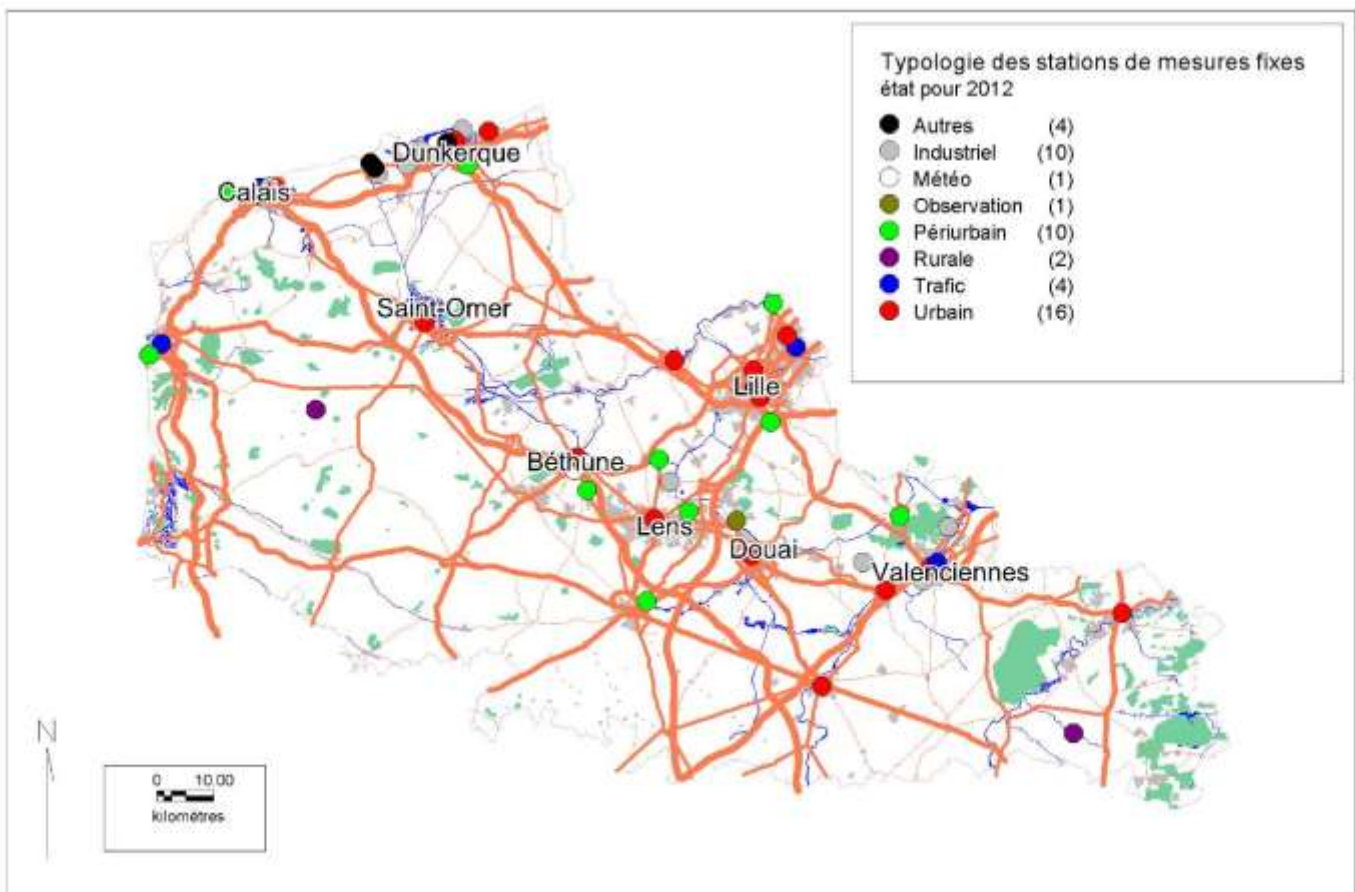
Dispositif de mesures

Pour répondre aux objectifs de mesures et d'évaluation de la qualité de l'air, **atmo** Nord – Pas-de-Calais dispose de différents moyens de mesures :

- réelles qui nécessitent l'implantation de **stations de mesures fixes ou mobiles** ;
- estimées à partir d'outils informatiques. On parle de **modélisation** pour le calcul de concentrations et de **simulation cadastrale** concernant les émissions (Cf. glossaire en annexe 1 pour connaître la définition de concentrations et émissions).

Les stations de mesures

En 2012, la région Nord Pas-de-Calais comptait **48 sites de mesures fixes de la qualité de l'air**, toutes typologies confondues, et **4 stations mobiles**.



Cartographie des stations fixes en région Nord Pas-de-Calais - 2012



[Station fixe](#)

Par définition, une station de mesures fixe fournit des informations sur les concentrations de polluants atmosphériques sur un même site en continu ou de manière récurrente.

[Station mobile](#)

La station mobile mesure également des concentrations de polluants atmosphériques et des paramètres météorologiques mais de manière ponctuelle et sur différents sites. Autrement dit, elle constitue un laboratoire de surveillance de la qualité de l'air amené à être déplacé sur l'ensemble de la région pour répondre à des campagnes de mesures ponctuelles, en complément de la mesure en continu de la qualité de l'air par le dispositif de mesures fixe.



Critères d'implantation

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations¹ de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), du LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) et de la Fédération Atmo, elle doit respecter des critères d'implantation en lien avec :

- la métrologie (bonnes conditions de dispersion des polluants, absence d'obstacle, alimentation électrique, accès pour les techniciens...);
- la sécurité de la population (la station ne doit pas gêner ni mettre en danger la population);
- une exposition de la population la plus représentative (installation du site dans une zone à forte densité de population, absence de source de pollution très locale);
- sa typologie.

Typologies de station

Pour définir l'objectif de leurs mesures, les stations sont classées selon leur typologie.

[Station urbaine](#)

Les sites urbains suivent l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de fond » dans les centres urbains, sans cibler l'impact d'une source d'émission particulière.

[Station périurbaine](#)

La station périurbaine participe au suivi de l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique « de fond » et notamment photochimique, à la périphérie du centre urbain.

[Station rurale](#)

Les stations rurales surveillent l'exposition des écosystèmes et de la population à la pollution atmosphérique « de fond », notamment photochimique, à l'échelle régionale. Elles participent à la surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble de la région et notamment dans les zones rurales.

¹ Guide de recommandations de l'ADEME, du LCSQA et de la Fédération Atmo, *Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air*, 2002, ADEME Editions, Paris.





[Station de proximité automobile](#)

Les stations de proximité automobile mesurent les concentrations des polluants atmosphériques dans des zones représentatives du niveau maximum d'exposition auquel la population située en proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.



[Station de proximité industrielle](#)

Les stations de proximité industrielle fournissent des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives du niveau maximum auquel la population riveraine d'une source industrielle est susceptible d'être exposée par des phénomènes de panache ou d'accumulation.

[Station d'observation](#)

La station d'observation répond à des besoins spécifiques tels que l'aide à la modélisation ou la prévision, le suivi d'émetteurs autres que l'industrie et la circulation automobile, ou encore le suivi de l'historique des niveaux.

Techniques de mesures utilisées

Afin de mesurer les concentrations des polluants atmosphériques, les stations sont équipées de plusieurs appareils électriques et de capteurs spécifiques. En fonction des polluants étudiés, différentes techniques de mesures peuvent être utilisées. Pendant la campagne de mesures, trois techniques ont été exploitées :

[Analyseurs automatiques](#)

Les analyseurs automatiques sont des appareils électriques qui mesurent en continu et en temps réel les concentrations des polluants toutes les 15 minutes.



Analyseur d'ozone

[Préleveurs actifs](#)

Le préleveur actif est constitué d'une pompe qui aspire en continu un volume d'air constant durant toute la période de prélèvement. Les polluants sont piégés au passage de l'air par un système de filtration. Une fois l'échantillonnage terminé, les filtres sont envoyés en laboratoire pour analyses quantitative et qualitative.

La période d'exposition est journalière ou hebdomadaire. Contrairement aux analyseurs, cette technique de mesures ne permet pas d'enregistrer des pics de concentrations sur un pas de temps très court.



Préleveur à métaux

[Préleveurs passifs \(ou tubes passifs\)](#)

Les mesures par prélèvement passif, communément appelées « mesures par tubes passifs » sont utilisées pour la surveillance ponctuelle de polluants. Sans aspiration mécanique, les polluants sont piégés au passage de l'air par simple diffusion moléculaire sur un milieu absorbant ou adsorbant en fonction de la nature du polluant. Après une exposition hebdomadaire ou par quinzaine, les échantillons sont envoyés en laboratoire pour analyses.



Préleveur passif à COV



Les techniques de mesures exploitées pour chaque polluant surveillé pendant la campagne sont les suivantes :

Polluant	Analyseur automatique	Préleveur actif	Préleveur passif
Dioxyde de soufre (SO ₂)	x		
Oxydes d'azote (NO _x)	x		
Poussières en suspension (PM10)	x		
COV dont BTEX		x en station fixe	x en station mobile



POLLUANTS SURVEILLES

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Sources

Le dioxyde de soufre, également appelé « anhydride sulfureux », est un gaz incolore issu de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre tels que le charbon, la coke de pétrole, le fioul ou encore le gazole. Ce polluant gazeux est ainsi rejeté par de multiples petites sources telles que les installations de chauffage domestique ou les véhicules à moteur diesel, et par des sources ponctuelles de plus grande échelle (centrales de production d'électricité, chaufferies urbaines, etc.). Certains procédés industriels produisent également des effluents soufrés (production d'acide sulfurique, production de pâte à papier, raffinage de pétrole, etc.). La nature peut être émettrice de produits soufrés comme par exemple les volcans.

Impacts sanitaires

Le dioxyde de soufre irrite les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Ses effets peuvent être amplifiés par le tabagisme.

Impacts environnementaux

Au contact de l'humidité de l'air, le dioxyde de soufre se transforme en acide sulfurique et participe ainsi au phénomène des pluies acides perturbant voire détruisant des écosystèmes fragiles. Outre son effet direct sur les végétaux, il peut changer les caractéristiques des sols et des océans (acidification). Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Sources

Les oxydes d'azote représentent les formes oxydés de l'azote, les principaux étant le dioxyde d'azote (NO₂) et le monoxyde d'azote (NO). Ce dernier se transforme en dioxyde d'azote en présence d'oxygène. Comme le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote proviennent essentiellement de la combustion des combustibles fossiles et de quelques procédés industriels (production d'acide nitrique, fabrication d'engrais, traitement de surfaces, etc.). Les principaux émetteurs sont le transport routier et les grandes installations de combustion. Les feux de forêts, les volcans et les orages contribuent également aux émissions d'oxydes d'azote.

Impacts sanitaires

Le dioxyde d'azote est un gaz très toxique (40 fois plus que le monoxyde de carbone et quatre fois plus que le monoxyde d'azote). Il pénètre profondément dans les poumons et irrite les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Impacts environnementaux

Les oxydes d'azote participent au phénomène des pluies acides et à la formation de l'ozone troposphérique dont ils sont les précurseurs. Ils contribuent également à l'accroissement de l'effet de serre.



Les poussières en suspension (PM10)

Sources

Les particules en suspension varient en termes de taille, d'origines, de composition et de caractéristiques physico-chimiques. Elles sont classées selon leurs propriétés aérodynamiques : pour les PM10, on parle de particules de taille inférieure ou égale à 10 µm.

Une partie des poussières présentes dans l'air est d'origine naturelle (sable du Sahara, embrun marin, pollens...) mais s'y ajoutent des particules d'origines anthropiques émises notamment par les installations de combustion, les transports (moteurs diesels, usure des pneus...), les activités industrielles (construction, secteur minier...), l'érosion de la chaussée, le secteur agricole... La multiplicité des sources d'émissions rend difficile l'estimation de la composition exacte des particules en suspension dans l'atmosphère.

Impacts sanitaires

La taille des particules est un facteur important : plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Elles peuvent ainsi irriter et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes, du fait notamment de leur propension à adsorber des polluants tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds. Selon une récente étude¹ réalisée sur plusieurs villes européennes dont Lille, les poussières en suspension seraient responsables de 42 000 décès prématurés par an en France et réduiraient de neuf mois en moyenne notre espérance de vie.

Impacts environnementaux

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

Les composés organiques volatils (COV)

Origines

Un composé organique volatil est un composé contenant au moins un atome de carbone associé à des atomes d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de soufre, d'halogène, de phosphore ou de silicium. Les sources d'émissions des composés organiques volatils sont nombreuses. Pour la plupart, ce sont des hydrocarbures qui proviennent du secteur routier (gaz d'échappement imbrûlés), de l'utilisation industrielle, professionnelle et domestique des solvants (peintures, vernis, colles, encres, cosmétiques, agents de nettoyage, dégraissants, résines...) et de l'évaporation à partir du stockage des hydrocarbures (stations-services et centre de stockage).

Parmi cette famille de polluants, on distingue les aldéhydes des BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes).

[Les aldéhydes](#)

Les principaux aldéhydes rencontrés dans l'atmosphère sont le formaldéhyde (HCHO) et l'acétaldéhyde (CH₃CHO). Ils proviennent de sources naturelles mais également de l'activité humaine : la circulation automobile et de grandes sources fixes émettent des aldéhydes au cours de la combustion incomplète de produits organiques. Ils sont également présents en tant que polluants secondaires dans le smog photochimique, issus de la photo-oxydation des COV sous l'effet du rayonnement solaire.

¹ Programme APHEKOM (www.aphekom.org) - résultats publiés en mars 2011



[Les BTEX](#)

Les BTEX sont particulièrement suivis : le benzène notamment, qui est introduit dans l'essence depuis plusieurs années en remplacement du plomb afin d'augmenter le pouvoir antidétonant de l'essence.

Impacts sanitaires

Les composés organiques volatils peuvent causer différents troubles soit par inhalation, soit par contact avec la peau. Ils peuvent également entraîner des troubles cardiaques, digestifs, rénaux et nerveux.

[Les aldéhydes](#)

Leurs effets sur la santé ne sont pas totalement identifiés. A faible concentration, ils peuvent irriter les voies respiratoires. Certains comme le formaldéhyde, sont classés comme cancérigènes.

[Les BTEX](#)

Selon la durée d'exposition et la sensibilité de l'individu, l'inhalation du benzène peut provoquer des troubles neuropsychiques : irritabilité, diminution des capacités d'attention et de mémorisation, syndrome dépressif et troubles du sommeil. Des troubles digestifs, tels que nausées et vomissements peuvent être observés. De plus, le benzène est connu pour avoir des propriétés cancérigènes (leucémie).

Le toluène peut provoquer des troubles neuropsychiques (fatigue, confusion, manque de coordination des gestes, irritabilité...), des troubles digestifs, des irritations oculaires, des altérations du système hormonal féminin et des cancers (leucémie).

Impacts environnementaux

D'un point de vue environnemental, les composés organiques volatils réagissent avec les oxydes d'azote, sous l'effet du rayonnement solaire, pour former de l'ozone troposphérique. Ils sont ainsi indirectement responsables de la pollution photochimique. Les composés organiques volatils contribuent également à la formation des gaz à effet de serre.



REPERES REGLEMENTAIRES

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs...) en air extérieur. Ces normes sont définies au niveau européen dans des directives, puis sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

La valeur limite est un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

La valeur cible est un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

L'objectif de qualité est un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

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

Les tableaux suivants regroupent les valeurs pour chaque polluant réglementé et surveillé pendant l'étude :

Polluant	Normes en 2012		
	Valeur limite	Objectif de qualité	Valeur cible
Dioxyde de soufre (SO ₂)	125 µg/m ³ <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an</i> 350 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures/an</i>	50 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 200 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 heures/an</i>	-	-
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 50 µg/m ³ <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an</i>	30 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Benzène (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	2 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-

(Source : Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air)



RESULTATS DE L'ETUDE

Contexte météorologique

Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique. Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important d'étudier les conditions météorologiques dans lesquelles les mesures des polluants ont été effectuées.

Pour la phase 1, les données météorologiques inscrites dans le tableau sont issues de la station de Béthune PC excepté pour la température. Les données de ce dernier paramètre proviennent de la station de Tourcoing.

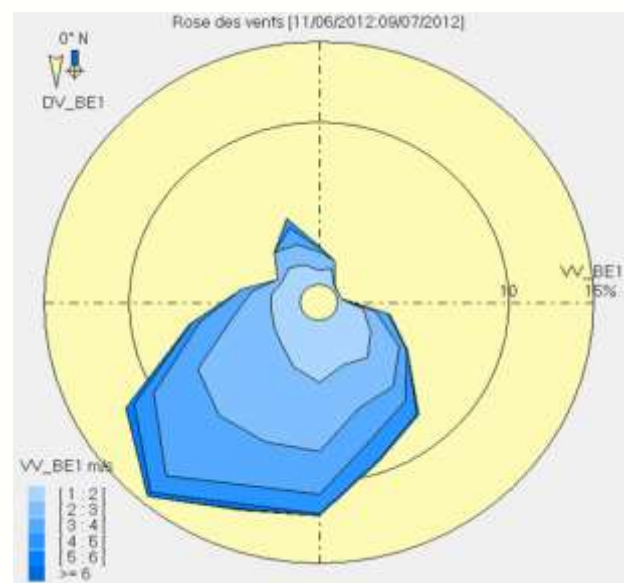
Pour la phase 2, les données indiquant les vitesses et directions prises par le vent sont issues de la station d'Hornaing. Les données de pression atmosphérique et d'humidité relative proviennent de la station de Béthune PC et les données de température ont été relevées par la station de Tourcoing.

Les courbes des données météorologiques sont présentées en grand format en annexe 2.

		Phase 1	Phase 2
Température (°C)	Moyenne :	17,2	8
	Minimum :	8,9	-3
	Maximum :	30,0	13
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1012	1013
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	2,3	2
	Minimum :	0,1	0
	Maximum :	5,7	6
Humidité relative (%)	Moyenne :	72	85

Pendant la **1^{ère} phase**, les conditions météorologiques ont été assez variables. La plupart du temps, les journées alternaient fréquemment entre éclaircies plus ou moins marquées et passages nuageux, parfois accompagnés d'averses. Les perturbations se sont quelquefois aggravées en un temps orageux (le 18 juin et en fin de campagne le 4 et le 5 juillet). Le ciel a été plus dégagé le 14, le 19 et le 20 juin, et la plus nette amélioration s'est produite sur les derniers jours du mois de juin, avec des températures chaudes. Les conditions atmosphériques ont été principalement favorables à une bonne dispersion des polluants, hormis le 20 juin, où le temps plus stable a été propice à une accumulation des polluants.

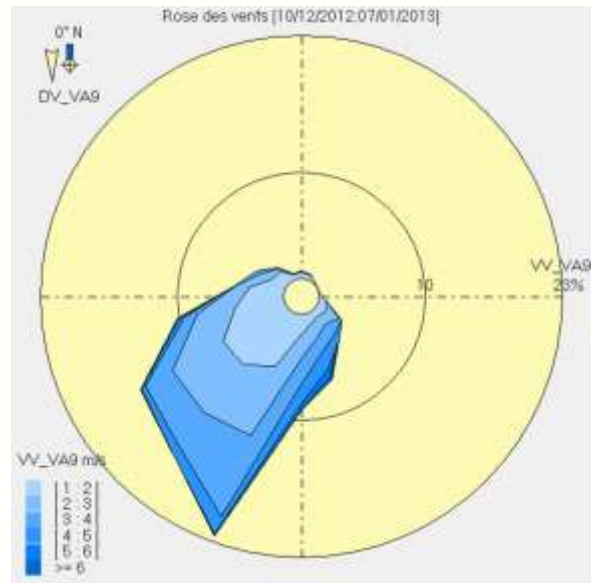
Les vents, faibles à modérés, ont été peu variables en direction : ils ont principalement été de Sud-Ouest, avec des occurrences moins fréquentes de Sud-Est et de Nord-Ouest.





La 2^{ème} phase de mesures a été marquée par un temps doux pour la période. Comme lors de la première phase de mesures, les conditions météorologiques ont été très instables : le temps a été souvent très couvert et pluvieux, voire neigeux le 13 décembre. Quelques journées ont bénéficiées de rares éclaircies, du 15 au 17 et la dernière semaine de décembre, et le ciel a même été plus franchement dégagé sur quelques jours, du 11 au 12 et le 21 décembre, et le premier jour du mois de janvier. C'est au cours de ces périodes de beau temps que les conditions ont été moins propices à la dispersion des polluants. Enfin, les derniers jours de campagnes ont été couverts et secs.

Les vents ont été proches de ceux observés lors de la première phase de mesures, faibles à modérés et essentiellement de Sud-Ouest.





Exploitation des résultats de mesures

Dispositif de mesures fixes de référence

Les données issues de la station mobile ont été comparées aux stations de mesures fixes les plus proches mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées.

Les stations fixes utilisées pour cette étude sont les suivantes :

Polluant	Station fixe	Typologie
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Harnes - Dunkerque Port	périurbaine proximité industrielle
Oxydes d'azote (NO _x)	- Béthune Stade - Valenciennes Wallon	urbaine proximité automobile
Poussières en suspension (PM10)	- Béthune Stade - Valenciennes Wallon	urbaine proximité automobile
BTEX	- Lens Stade - Mardyck	urbaine proximité industrielle

Bilan métrologique

Les données délivrées par le dispositif de mesures des polluants atmosphériques sont systématiquement validées puis agrégées afin de calculer des paramètres statistiques comparables à la réglementation en vigueur et interpréter rigoureusement la qualité de l'air sur la zone d'étude concernée.

Concernant les paramètres mesurés par les appareils automatiques, trois niveaux de validation sont effectués en application des règles et recommandations du guide relatif à la méthodologie à suivre pour une conforme surveillance de la qualité de l'air, rédigé par l'ADEME et plusieurs AASQA¹ :

- Des prévalidations automatiques réalisées par les appareils - mesure, système d'acquisition et poste central d'enregistrement des données (niveau 1) ;
- La validation technique des données réalisée par un technicien (niveau 2) ;
- La validation étude environnementale des données effectuée par un ingénieur d'études (niveau 3).

La validation technique consiste principalement en un examen de la conformité de la réponse du processus système (mesure, acquisition et enregistrement des données) : historique des événements intervenus (défauts des appareils, dépassements de seuils...), informations sur l'étalonnage, informations sur les opérations de maintenance... Cette étape permet d'invalider ou de corriger les données brutes erronées existantes après le niveau 1 de validation.

La validation étude environnementale, quant à elle, se base sur les phénomènes environnementaux propres à la typologie du site de mesures : examen de la pertinence et de la cohérence des données (temporelle, spatiale, physico-chimique, adéquation aux conditions météorologiques et au contexte géographique...).

Pour les mesures par prélèvement (actif ou passif), celles-ci sont techniquement validées en laboratoire par comparaison avec les échantillons blancs, non exposés pendant la période de mesures. Puis, les données sont examinées en considérant le contexte environnemental du site de mesures, de la même manière que la validation environnementale des données issues des analyseurs automatiques.

¹ ADEME, *Règles et recommandations en matière de : Validation des données – Critères d'agrégation – Paramètres statistiques*, 2003, Paris.



Une fois les données validées, un taux de fonctionnement est calculé pour chaque paramètre mesuré. Il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures, sur une période définie (année civile, phase de mesures, semaine...).

Un **taux de fonctionnement inférieur à 75%** signifie que la concentration moyenne du polluant n'est pas représentative sur le temps d'exposition (ici équivalent à une phase de mesures). Aucune comparaison avec les valeurs réglementaires du polluant pour l'année de l'étude n'est possible.

1^{ère} phase

La 1^{ère} phase de mesures s'est déroulée du 11 juin à 17 heures au 09 juillet 2012 à 07 heures.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Estaires	mobile	92
	- Lestrem	mobile	97
	- Merville	mobile	95
	- Harnes	périurbaine	100
	- Dunkerque Port	proximité industrielle	100
Monoxyde d'azote (NO)	- Estaires	mobile	94
	- Lestrem	mobile	98
	- Merville	mobile	94
	- Béthune Stade	urbaine	99
	- Valenciennes Wallon	proximité automobile	100
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Estaires	mobile	94
	- Lestrem	mobile	98
	- Merville	mobile	94
	- Béthune Stade	urbaine	100
	- Valenciennes Wallon	proximité automobile	100
Poussières en suspension (PM10)	- Estaires	mobile	97
	- Lestrem	mobile	88
	- Merville	mobile	98
	- Béthune Stade	urbaine	98
	- Valenciennes Wallon	proximité automobile	100
Composés organiques volatils (COV)	- Estaires	mobile	100
	- Lestrem	mobile	100
	- Merville	mobile	100
	- Lens Stade	urbaine	97
	- Mardyck	proximité industrielle	95

Tous les taux de fonctionnement des mesures sont supérieures à 75 % de données valides sur la période d'étude, les données sont donc exploitables pour l'ensemble des paramètres.



2^{ème} phase

La 2^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 10 décembre 2012 à 13 heures au 7 janvier 2013 à 0 heures.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Estaires	mobile	84
	- Lestrem	mobile	89
	- Merville	mobile	87
	- Harnes	périurbaine	96
	- Dunkerque Port	proximité industrielle	93
Monoxyde d'azote (NO)	- Estaires	mobile	98
	- Lestrem	mobile	98
	- Merville	mobile	98
	- Béthune Stade	urbaine	99
	- Valenciennes Wallon	proximité automobile	99
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Estaires	mobile	98
	- Lestrem	mobile	98
	- Merville	mobile	98
	- Béthune Stade	urbaine	99
	- Valenciennes Wallon	proximité automobile	99
Poussières en suspension (PM10)	- Estaires	mobile	98
	- Lestrem	mobile	96
	- Merville	mobile	98
	- Béthune Stade	urbaine	100
	- Valenciennes Wallon	proximité automobile	99
Composés organiques volatils (COV)	- Estaires	mobile	100
	- Lestrem	mobile	100
	- Merville	mobile	100
	- Lens Stade	urbaine	62
	- Mardyck	proximité industrielle	99

Tous les taux de fonctionnement des mesures sont supérieures à 75 % de données valides sur la période d'étude, les données sont donc exploitables pour l'ensemble des paramètres des sites mobiles et des stations fixes. Seule la station de Lens-Stade ne pourra pas être exploitée dans le cadre de ce rapport, en raison d'un taux de fonctionnement inférieur à 75% sur la période commune.

Au cours de cette phase de mesures, le site industriel de Roquette a été à l'arrêt du 24 au 26 décembre et du 31 décembre au 2 janvier.



Le dioxyde de soufre (SO₂)

☺ [Concentrations en µg/m³ pendant la campagne](#)

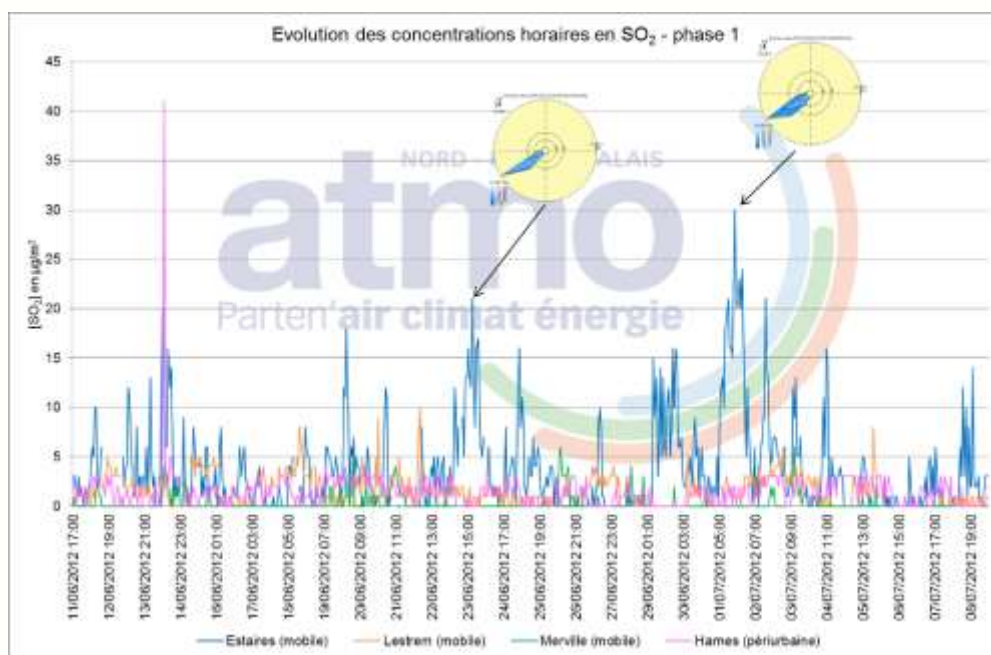
		Estaires mobile	Lestrem mobile	Merville mobile	Harnes périurbaine	Dunkerque Port proximité industrielle
Maximum horaire	Phase 1	30	10	6	41	77
	Phase 2	32	4	6	37	131
Maximum journalier	Phase 1	15	4	1	4	32
	Phase 2	11	1	3	10	42
Moyenne	Phase 1	4	2	0	1	7
	Phase 2	4	0	1	2	7
	Campagne	4	1	1	2	7

En moyenne sur les phases de mesures et sur l'ensemble de la campagne, les concentrations observées en dioxyde de soufre sont très faibles et proches des limites de détection des appareils. Elles sont inférieures à celles de la station de proximité industrielle de Grande-Synthe, et nettement en dessous de la valeur limite applicable à la moyenne annuelle (50 µg/m³).

Estaires relève des concentrations légèrement plus élevées que les stations de Lestrem et Merville, que ce soit en maximum horaire, journalier ou en moyenne sur la campagne. Néanmoins, les moyennes horaires maximales d'Estaires sont inférieures à celles de la station de Grande-Synthe et celles de Harnes. La moyenne journalière maximale relevée à Estaires, si elle reste inférieure à celle de Grande-Synthe, est proche de celle de Harnes voire supérieure en première phase de mesures.

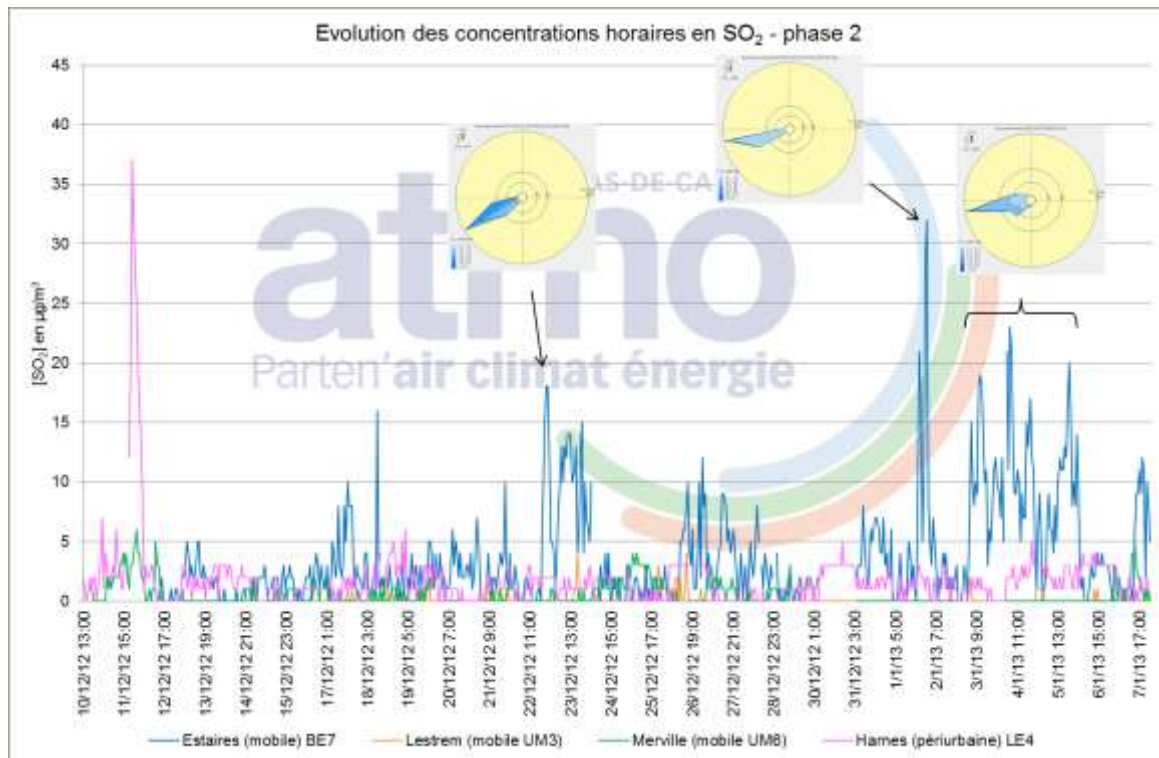
Une certaine hiérarchie des niveaux de concentrations peut être observée au sein de ces sites, toutefois, aucune valeur réglementaire n'a été franchie pendant les phases de mesures. Au regard des concentrations observées pendant la campagne sur les sites mobiles comparées à celles des sites fixes, le risque de dépassement des valeurs réglementaires applicables en moyenne horaire et journalière est très faible.

☺ [Evolution des concentrations horaires](#)





Les concentrations de dioxyde de soufre relevées sur les sites de Merville et Lestrem ne montrent pas de variations très marquées au cours de la campagne. En revanche, le site d'Estaires se démarque par des hausses de concentrations plus élevées et plus durables. Ces augmentations de concentrations ont eu lieu par vents de secteurs Sud-Ouest, ce qui correspond à la localisation de la plate-forme industrielle de Roquette. Les résultats de cette phase montrent donc probablement un apport des émissions de Roquette vers le site d'Estaires par conditions météorologiques favorables (direction de vent notamment).



Les directions de vent ayant été similaires, ce constat est renouvelé en seconde phase de mesure : les sites de Lestrem et Merville présentent des concentrations peu fluctuantes, à l'image du site de Harnes, alors que les concentrations du site d'Estaires se démarquent par des hausses de concentrations irrégulières, typiques du comportement des polluants en proximité d'une source fixe. Ces pics de concentrations ont eu lieu par vent de Sud-Ouest à Ouest-Sud-Ouest, ce qui tend à confirmer les constats de la première phase de mesures, à savoir l'influence des émissions de dioxyde de soufre de Roquette sur les variations de concentrations relevées à Estaires, lors de ces périodes. La pointe de concentration de la nuit du 1^{er} au 2 janvier, ayant eu lieu en période d'arrêt des installations de Roquette, permet d'envisager la présence d'une seconde source de dioxyde de soufre. Aucun émetteur industriel de dioxyde de soufre n'étant recensé en dehors de Roquette sur ce secteur, il est possible qu'une autre source non identifiée ait pu également influencer les concentrations de dioxyde de soufre.



Les oxydes d'azote (NO_x)

 Concentrations en µg/m³ pendant la campagne

Monoxyde d'azote (NO)		Estaires mobile	Lestrem mobile	Merville mobile	Béthune Stade urbaine	Valenciennes Wallon proximité automobile
Maximum horaire	Phase 1	37	15	53	34	83
	Phase 2	130	197	106	249	487
Moyenne	Phase 1	1	1	1	2	5
	Phase 2	2	4	1	6	15
	Campagne	2	2	1	4	10

Les concentrations en monoxyde d'azote des trois sites de la zone d'étude sont inférieures au niveau rencontré en milieu urbain (Béthune) et en proximité automobile (Valenciennes), ce qui est cohérent avec la typologie de la zone d'étude moins urbanisée.

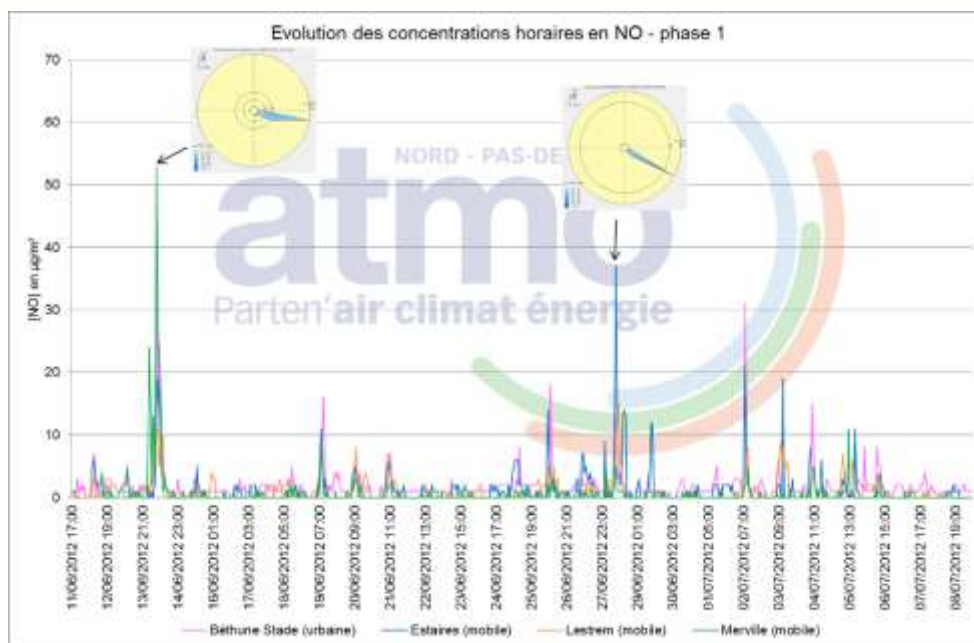
Dioxyde d'azote (NO ₂)		Estaires mobile	Lestrem mobile	Merville mobile	Béthune Stade urbaine	Valenciennes Wallon proximité automobile
Maximum horaire	Phase 1	36	56	35	58	79
	Phase 2	274	74	67	112	165
Moyenne	Phase 1	8	14	6	9	25
	Phase 2	18	11	10	21	30
	Campagne	13	13	8	15	27

En ce qui concerne le dioxyde d'azote, les sites de mesures de l'étude relèvent des concentrations moyennes sur la campagne modérées, inférieures à celles de la station urbaine de Béthune. La valeur réglementaire en moyenne annuelle est également respectée.

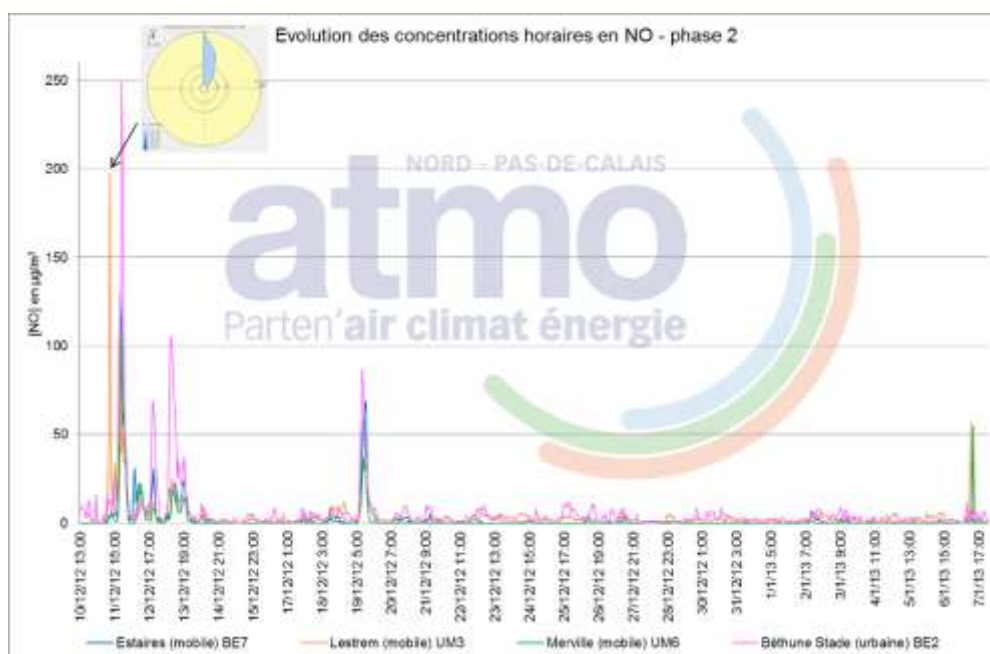
Le site de Merville montre les concentrations en dioxyde d'azote les plus faibles. Le site de Lestrem se situe légèrement au-dessus, avec des niveaux inférieurs à ceux de Béthune toutefois. Enfin, le site d'Estaires montre un maximum horaire élevé et supérieur à celui de la station de proximité automobile de Valenciennes-Wallon lors de la seconde phase. Bien que cette moyenne horaire soit supérieure à 200 µg/m³, le risque de non-respect de la valeur limite (200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an) est très limité. Pour les autres sites, le risque de dépassement est faible.



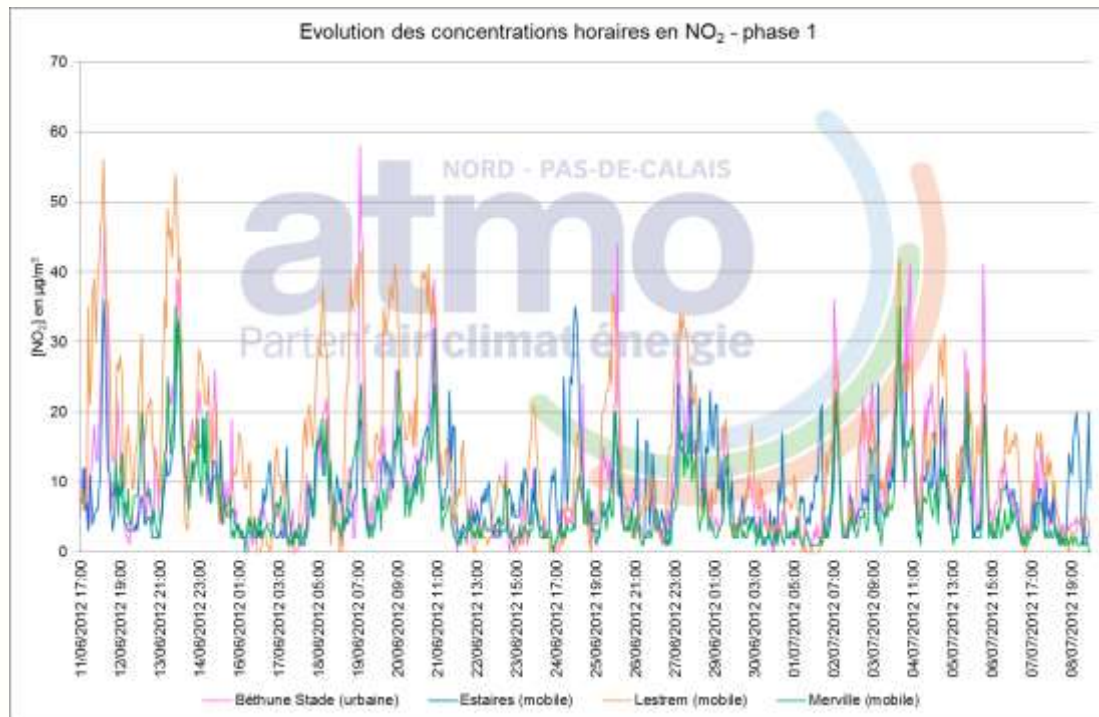
Evolution des concentrations horaires



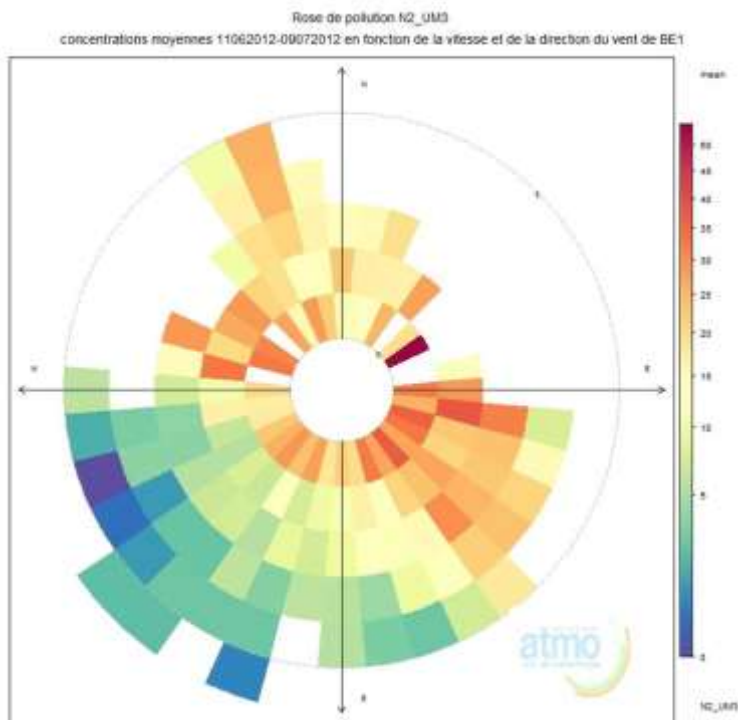
Les concentrations en monoxyde d'azote montrent des augmentations assez synchrones entre les sites de mesures, ce qui tend à traduire l'influence des conditions de dispersion générale sur les concentrations, indépendamment des sources locales. Des pointes légèrement plus marquées ont pu être enregistrées à Merville et Estaires, néanmoins les directions de vent ne permettent pas de conclure sur l'influence de Roquette.



Comme pour la première phase, les concentrations de monoxyde d'azote montrent des évolutions similaires sur les différents sites, ce qui montre l'absence de l'influence d'une source locale significative lors de ces mesures. Seule une hausse de concentration isolée à Lestrem est observable en début de campagne, néanmoins, le cas ne s'étant pas répété il n'est pas possible de déterminer le lien avec les émissions de Roquette.

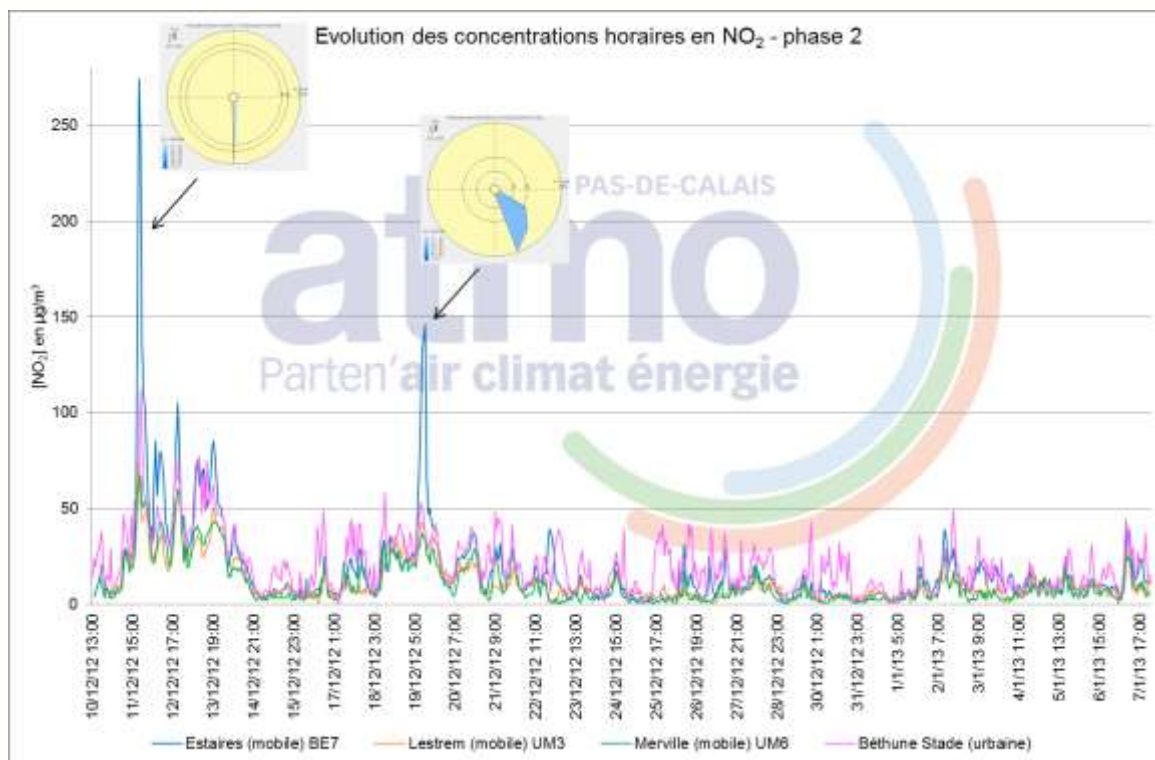


Lors de la première phase de mesures, l'évolution des concentrations de dioxyde d'azote du site de Merville est similaire à celle de Béthune. Bien que la même tendance globale soit visible à Lestrem et à Estaires, des hausses de concentrations plus accentuées sont relevées à Lestrem et dans une moindre mesure à Estaires. A Estaires, le phénomène reste rare et ne permet pas de montrer une influence des émissions de Roquette.



A Lestrem, la rose de pollution du dioxyde d'azote désigne plusieurs directions. On observe d'une part un apport de dioxyde d'azote par toutes directions de vents faibles, pouvant être associé à des sources très proches. D'autre part, deux directions se distinguent : on constate des concentrations plus élevées en provenance du Nord-Ouest et du Sud-Est. Ces directions ne correspondent pas à la localisation du site de Roquette. Aucun site industriel n'est recensé dans ces secteurs, une source locale n'est cependant pas à exclure.

Rose de pollution du dioxyde d'azote à Lestrem, phase 1



Lors de la seconde phase, les concentrations de l'ensemble des sites de mesures suivent globalement des évolutions similaires. Le comportement des concentrations du site de Lestrem sur la première phase ne s'est pas reproduit lors de cette période. Seul le site d'Estaires montre deux pointes de concentrations fortes et brèves. Cette fois encore, il n'est pas possible d'établir un lien avec les émissions de Roquette, les directions de vent n'indiquant pas la localisation du site industriel.



Les poussières en suspension (PM10)

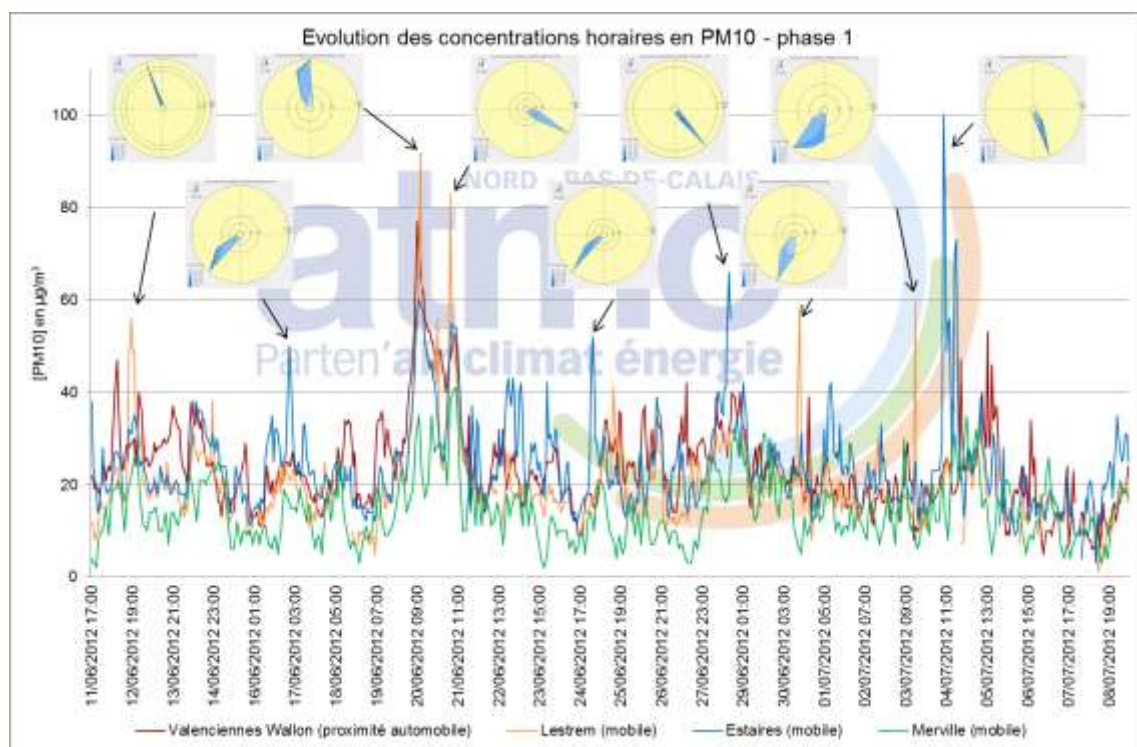
Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant la campagne

		Estaires mobile	Lestrem mobile	Merville mobile	Béthune Stade urbaine	Valenciennes Wallon proximité automobile
Maximum journalier	Phase 1	43	45	25	30	53
	Phase 2	34	38	49	37	36
Moyenne	Phase 1	24	20	14	17	24
	Phase 2	16	16	17	17	20
	Campagne	20	18	16	17	22

En moyenne sur la campagne, les niveaux de PM10 des sites de l'étude sont du même ordre de grandeur que ceux de Béthune, voire légèrement supérieur pour Estaires. Ils sont inférieurs aux niveaux observés en proximité automobile à Valenciennes, ainsi qu'à la valeur limite et l'objectif de qualité fixés en moyenne annuelle (respectivement $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

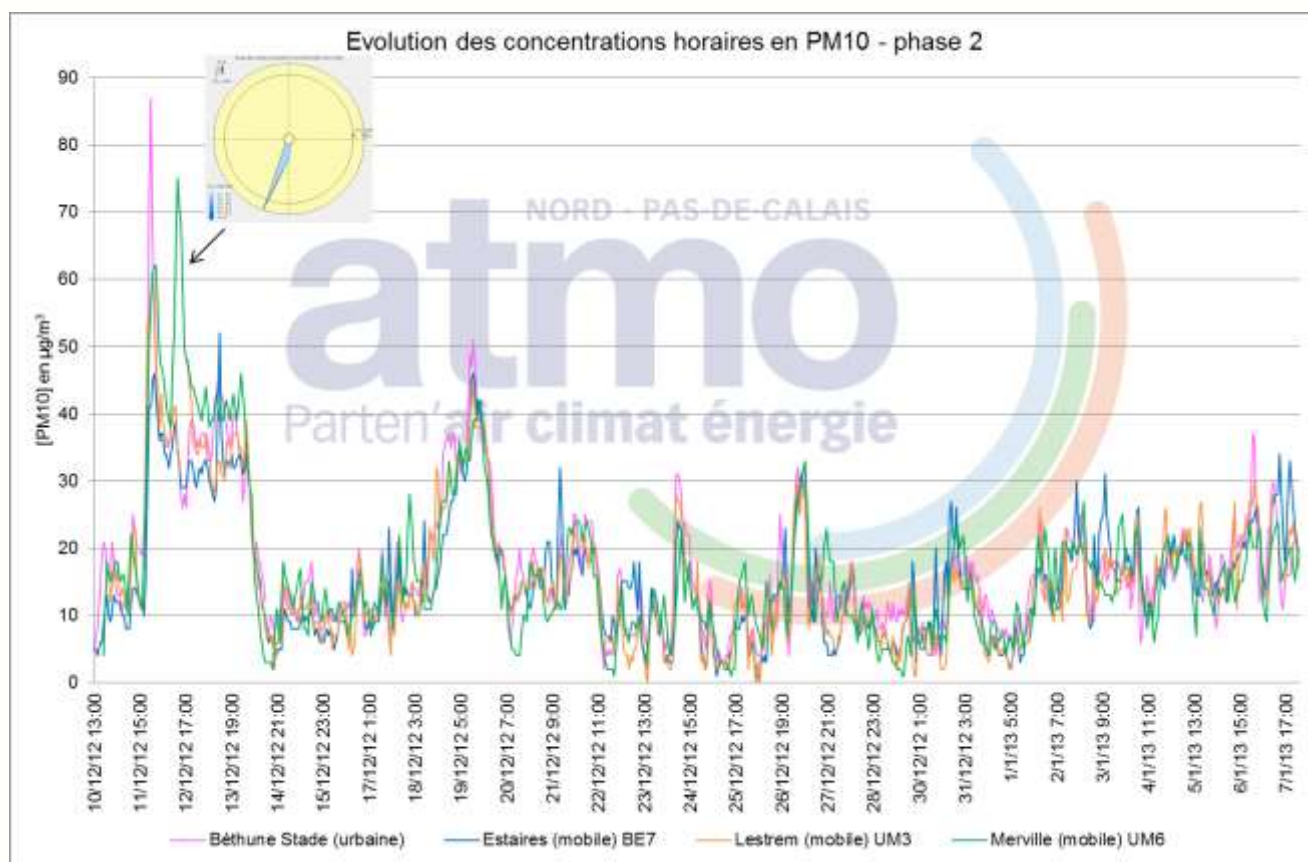
Les concentrations de la phase 1, en moyenne et en maxima journaliers, sont plus élevées à Estaires et à Lestrem que les concentrations de la phase 2, alors qu'on constate l'inverse à Merville. Lors des périodes de mesures, aucune concentration journalière supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a été enregistrée sur les sites de l'étude, alors que cela a été le cas sur une journée sur la station de proximité automobile de Valenciennes-Wallon. Au regard de ces observations, et par comparaison avec les niveaux des stations fixes sur l'ensemble de l'année 2012, le risque de dépassement de la valeur limite sur les sites de l'étude est faible.

Evolution des concentrations horaires





Les concentrations horaires de l'ensemble des sites évoluent de manière relativement similaire au cours de cette première phase de mesures : la principale cause des variations semble être l'influence des facteurs météorologiques, comme par exemple autour du 20 juin où les conditions de dispersion des polluants étaient moins bonnes. Le site de Merville montre des niveaux légèrement plus faibles, tandis que quelques pointes horaires se distinguent sur les sites d'Estaires et de Lestrem. Certaines ont eu lieu alors que les vents étaient favorables à un apport des émissions vers les sites de mesures (le 12 et le 20 juin à Lestrem, et le 16 et le 25 juin à Estaires), tandis que pour d'autres la provenance des vents montre l'influence d'autres sources. Il est donc probable qu'il y ait eu ponctuellement une influence des émissions de Roquette sur Lestrem et Estaires, au même titre que d'autres sources locales non identifiées.



Lors de la seconde phase de mesures, les concentrations en PM10 relevées sur les sites de la zone d'étude et de Béthune suivent des évolutions très proches. Ces variations dénotent l'influence des conditions météorologiques sur la dispersion des PM10 : les niveaux de concentrations augmentent lorsque les conditions atmosphériques sont défavorables à une bonne dispersion, comme du 11 au 13 décembre et autour du 19 décembre. Seule la pointe de concentration du 12 décembre à Merville se distingue de l'allure des autres sites. Les vents étaient alors en provenance de Sud-Sud-Ouest, ce qui ne permet pas d'envisager un impact potentiel des émissions de Roquette. Ainsi, lors de cette phase, aucune influence du site industriel de Roquette n'a pu être mise en évidence sur les concentrations des sites de la zone d'étude.



Les composés organiques volatils (COV)

☺ Concentrations moyennes en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant la campagne

		Estaires mobile	Lestrem mobile	Merville mobile	Lens Stade urbaine	Mardyck proximité industrielle
Benzène	Phase 1	0.66	0.52	0.63	0.27	0.56
	Phase 2	0.71	0.81	0.82	-	0.26
	Campagne	0.69	0.66	0.72	-	0.40
Cyclohexane	Phase 1	<0.1	0.1	0.1	Non mesuré	Non mesuré
	Phase 2	0.1	0.1	0.1	Non mesuré	Non mesuré
	Campagne	0.1	0.1	0.1	Non mesuré	Non mesuré
Trichloroéthylène	Phase 1	0.1	<0.1	<0.1	Non mesuré	Non mesuré
	Phase 2	<0.1	<0.1	<0.1	Non mesuré	Non mesuré
	Campagne	0.1	<0.1	<0.1	Non mesuré	Non mesuré
Toluène	Phase 1	1.41	1.25	1.72	1.44	1.89
	Phase 2	0.83	1.02	1.09	-	0.63
	Campagne	1.12	1.13	1.41	-	1.26
Ethylbenzène	Phase 1	0.32	0.29	0.44	0.10	0.29
	Phase 2	0.16	0.20	0.24	-	0.10
	Campagne	0.24	0.25	0.34	-	0.19
(m+p)-xylènes	Phase 1	0.72	0.69	0.91	0.42	0.38
	Phase 2	0.29	0.33	0.40	-	<0.01
	Campagne	0.50	0.51	0.66	-	0.19
o-xylène	Phase 1	0.30	0.29	0.39	0.24	0.27
	Phase 2	0.11	0.14	0.17	-	<0.01
	Campagne	0.21	0.21	0.28	-	0.13
Naphtalène	Phase 1	0.16	0.15	0.16	Non mesuré	Non mesuré
	Phase 2	0.10	0.11	0.10	Non mesuré	Non mesuré
	Campagne	0.13	0.13	0.13	Non mesuré	Non mesuré
Ethanol	Phase 1	0.9	<0.4	<0.4	Non mesuré	Non mesuré
	Phase 2	0.4	<0.4	<0.4	Non mesuré	Non mesuré
	Campagne	0.7	<0.4	<0.4	Non mesuré	Non mesuré
Acétone	Phase 1	<0.3	<0.3	<0.3	Non mesuré	Non mesuré
	Phase 2	0.3	<0.3	<0.3	Non mesuré	Non mesuré
	Campagne	0.3	<0.3	<0.3	Non mesuré	Non mesuré
Isopropanol	Phase 1	<0.3	<0.3	<0.3	Non mesuré	Non mesuré
	Phase 2	<0.3	<0.3	<0.3	Non mesuré	Non mesuré
	Campagne	<0.3	<0.3	<0.3	Non mesuré	Non mesuré
Dichlorométhane	Phase 1	<0.5	<0.5	<0.5	Non mesuré	Non mesuré
	Phase 2	<0.5	<0.5	<0.5	Non mesuré	Non mesuré
	Campagne	<0.5	<0.5	<0.5	Non mesuré	Non mesuré

Légende : les valeurs non définies sont signalées par un tiret (taux de fonctionnement insuffisant ou valeur non calculable)



		Estaires mobile	Lestrem mobile	Merville mobile	Lens Stade urbaine	Mardyck proximité industrielle
Acétate d'éthyle	Phase 1	0.4	0.2	0.3	Non mesuré	Non mesuré
	Phase 2	0.6	0.5	0.4	Non mesuré	Non mesuré
	Campagne	0.5	0.3	0.3	Non mesuré	Non mesuré

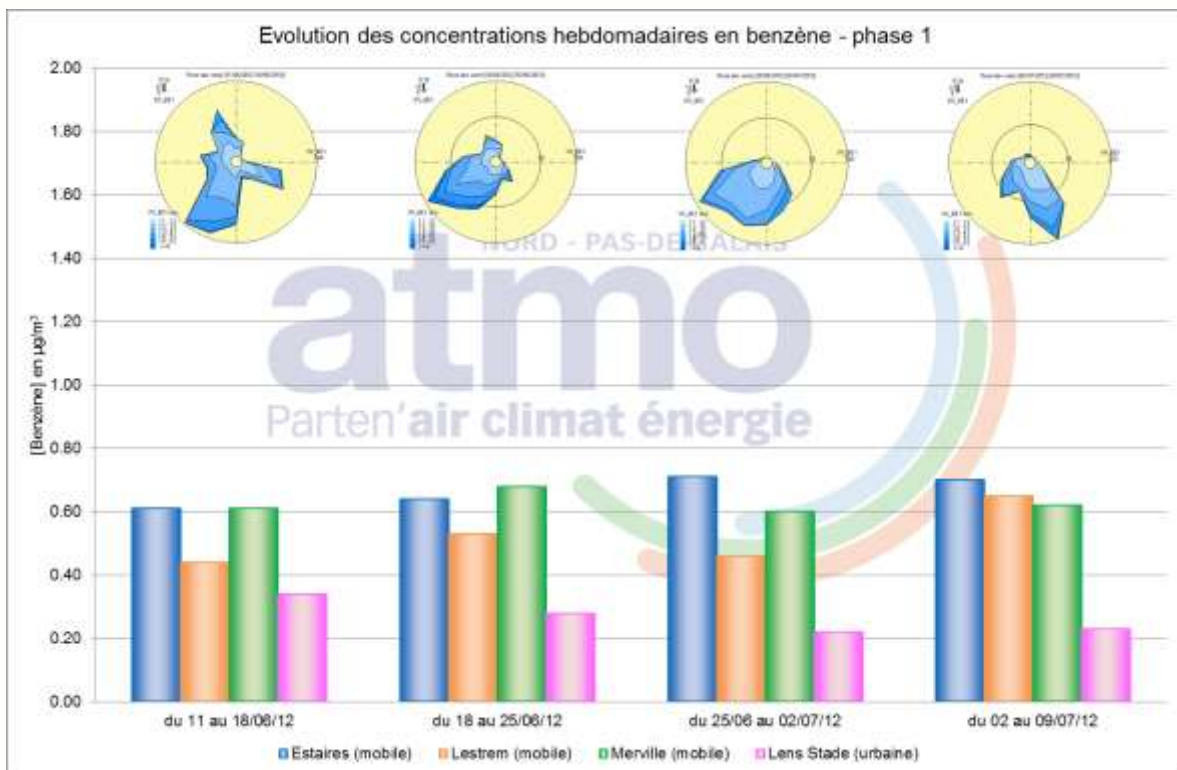
En moyenne sur l'ensemble des phases de mesures, les niveaux des COV ont été globalement faibles et relativement proches d'un site à l'autre. Certains composés n'ont jamais été retrouvés en concentrations supérieures aux limites de détection (Dichlorométhane, Isopropanol, Trichloroéthylène), et d'autres en concentrations juste supérieures aux limites de détection pour quelques prélèvements (Ethanol, Acétone, Cyclohexane).

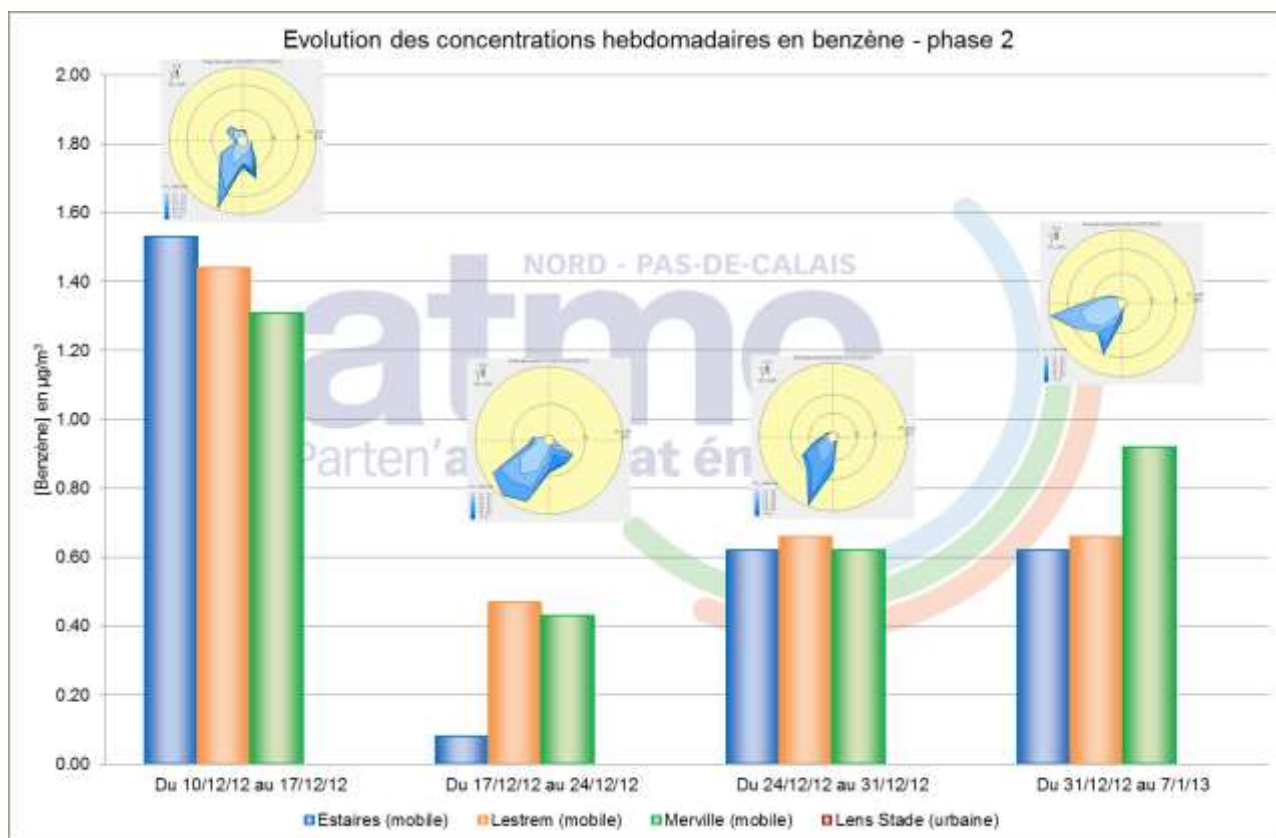
Les niveaux moyens des points de mesures proches de Roquette sont proches d'un site à l'autre. Concernant les BTEX, les moyennes relevées sur ces sites ont été voisines des teneurs observées à Mardyck, voire légèrement supérieures pour le benzène et les (m+p)-xylènes.

Les concentrations moyennes en benzène sont proches des concentrations observées en moyennes annuelles sur les autres sites de fond de la région, et sont nettement inférieures à l'objectif de qualité et à la valeur limite (respectivement $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Evolution des concentrations hebdomadaires en COV

Les graphiques de l'évolution des concentrations de l'ensemble des composés organiques volatils de cette étude sont représentés en annexes, à l'exception des composés dont des concentrations sont restées inférieures aux limites de détection.





La fréquence des vents favorables à l'influence potentielle des activités de ROQUETTE sur les sites de mesures n'est pas bien corrélée aux niveaux de concentrations hebdomadaires enregistrées. Les écarts de concentrations d'une semaine à l'autre peuvent être très faibles et ne permettent pas d'identifier de tendances particulières selon les directions de vents.

Comme illustré ci-dessus avec l'exemple du benzène, la plupart des différences de concentrations entre les sites ne sont pas significatives et ne reflètent pas l'influence d'une source de pollution localisée. De même, les rares variations qui se distinguent sur un site n'ont pas systématiquement lieu lorsque les directions de vents correspondant à la localisation de Roquette.

Enfin, en ce qui concerne des composés plus spécifiquement traceur de l'activité de Roquette comme l'isopropanol et l'éthanol, les concentrations sont restées très faibles (proches voire inférieures aux limites de détection), et ne montrent pas d'influence des émissions du site industriel sur les niveaux observés sur les sites de mesures.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les deux phases de mesures ont été caractérisées par des conditions météorologiques instables. Le temps a alterné entre éclaircies plus ou moins marquées et passages nuageux, parfois accompagnés d'averses et de pluies. Les conditions atmosphériques ont été principalement favorables à une bonne dispersion des polluants, hormis quelques journées où le temps plus stable a été propice à une accumulation des polluants. Les vents, faibles à modérés, ont été peu variables en direction : ils ont principalement été de Sud-Ouest.

En ce qui concerne le **dioxyde de soufre**, les concentrations ont été très faibles en moyenne, et nettement inférieures aux valeurs réglementaires. Le site d'Estaires a enregistré des concentrations légèrement plus élevées que celles des autres sites. De même, peu de variations de concentrations ont été observées entre Merville et Lestrem, alors que des hausses ponctuelles plus marquées ont eu lieu sur le site d'Estaires lors des deux phases de mesures. La plupart de ces pointes a pu être mise en relation avec les émissions de Roquette, qui influencent probablement le site d'Estaires par conditions météorologiques favorables (direction de vents notamment). Une pointe de concentration ayant eu lieu en période d'arrêt des installations de Roquette permet d'envisager la présence d'une seconde source de dioxyde de soufre non industrielle.

Le **dioxyde d'azote** a été relevé à des concentrations modérées sur la zone d'étude, inférieures aux niveaux observés en milieu urbain. La valeur limite annuelle a été respectée et le risque de dépassement de la valeur limite horaire reste faible. Globalement, les concentrations du site de Merville ont été plus faibles que celles des deux autres sites. Des pointes de concentrations ont également été observées à Lestrem et à Estaires, révélant une source locale non identifiée. L'influence potentielle des émissions de Roquette lors de ces pics de concentrations a pu être écartée.

Les niveaux de **PM10** de la zone d'étude sont similaires à ceux habituellement connus en milieu urbains. Les valeurs réglementaires annuelles n'ont pas été dépassées, et le risque de dépassement de la valeur limite journalière est faible. Comme pour le dioxyde d'azote, c'est sur le site d'Estaires que les concentrations ont été légèrement plus élevées par rapport aux autres sites. Les pointes horaires de concentrations ont néanmoins été enregistrées à Lestrem et Estaires en première phase, et à Merville en seconde phase. Pour les augmentations de la première phase, il est possible que les émissions de Roquette aient pu influencer les concentrations au même titre que d'autres sources locales non identifiées. En revanche lors de la seconde phase, l'impact des émissions de Roquette n'a pas été observable sur les résultats de mesures.

Le **benzène**, seul composé organique volatil réglementé, a été présent en concentrations proches d'un site à l'autre, à des niveaux similaires à ceux observés sur les stations de fond de la région. L'objectif de qualité et la valeur limite ont été respectés sur les sites de la zone d'étude. En ce qui concerne les autres composés organiques volatils, les résultats ont été proches des limites de détection voire inférieurs pour certaines molécules. Pour les composés dont les valeurs ont été significatives, l'évolution des concentrations a montré des variations semblables entre les sites de mesures, traduisant une absence d'influence de source fixe.

Il est donc probable que les émissions de Roquette aient pu avoir une influence sur les concentrations en dioxyde de soufre sur le site d'Estaires au cours de cette étude, par conditions météorologiques favorables (direction de vents notamment), et **une influence possible en PM10 ponctuellement** en première phase, au même titre que d'autres sources locales non identifiées, sur les sites d'Estaires et de Merville. **Cette influence n'a été à l'origine d'aucun dépassement de valeur réglementaire.**

A l'issue de cette étude, une nouvelle campagne pourrait être programmée, afin d'observer la récurrence de ces premiers constats, en redimensionnant le périmètre de l'étude.



ANNEXES



Annexe 1 : Glossaire

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001$ milligramme de polluant par mètre cube d'air.

μm : micromètre. $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm} = 0,001$ millimètre.

AASQA : Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air.

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

As : arsenic.

B(a)P : benzo(a)pyrène.

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

Cd : cadmium.

CO : monoxyde de carbone.

Concentration : la concentration d'un polluant représente la quantité du composé présent dans l'air et s'exprime en masse par mètre cube d'air. Les concentrations des polluants caractérisent la qualité de l'air que l'on respire.

Conditions de dispersion : ensemble de conditions atmosphériques permettant la dilution des polluants dans l'atmosphère et donc une diminution de leurs concentrations (vent, température, pression, rayonnement...).

COV : composés organiques volatils.

DREAL NPdC : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nord Pas-de-Calais.

Emissions : rejets d'effluents gazeux ou particulaires dans l'atmosphère issus d'une source anthropique ou naturelle (exemple : cheminée d'usine, pot d'échappement, feu de bioamasse...).

Episode de pollution : période pendant laquelle la procédure d'information et d'alerte a été déclenchée traduisant le dépassement du niveau d'information et de recommandations voire du niveau d'alerte pour l'un ou plusieurs des polluants suivants : SO_2 , NO_2 , O_3 et PM_{10} .

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air.

mg/m^3 : milligramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ g}/\text{m}^3 = 0,001$ gramme de polluant par mètre cube d'air.

Moyenne 8 heures glissantes : Moyenne calculée à partir des 8 dernières moyennes horaires toutes les heures. Le pas de temps est égal à 1 heure et l'intervalle est de 8 heures.

ng/m^3 : nanogramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ ng}/\text{m}^3 = 0,000001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,000001$ milligramme de polluant par mètre cube d'air.

Ni : nickel.

NO : monoxyde d'azote.

NO_2 : dioxyde d'azote.

NO_x : oxydes d'azote.

O_3 : ozone.



Objectif à long terme : niveau d'ozone à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Pb : plomb.

PM10 : poussières en suspension de taille inférieure ou égale à 10 μm .

PM2,5 : poussières en suspension de taille inférieure ou égale à 2,5 μm .

Polluant primaire : polluant directement émis par une source donnée.

Polluant secondaire : polluant non émis directement, produit de la réaction chimique entre plusieurs polluants présents dans l'atmosphère.

PSQA : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air.

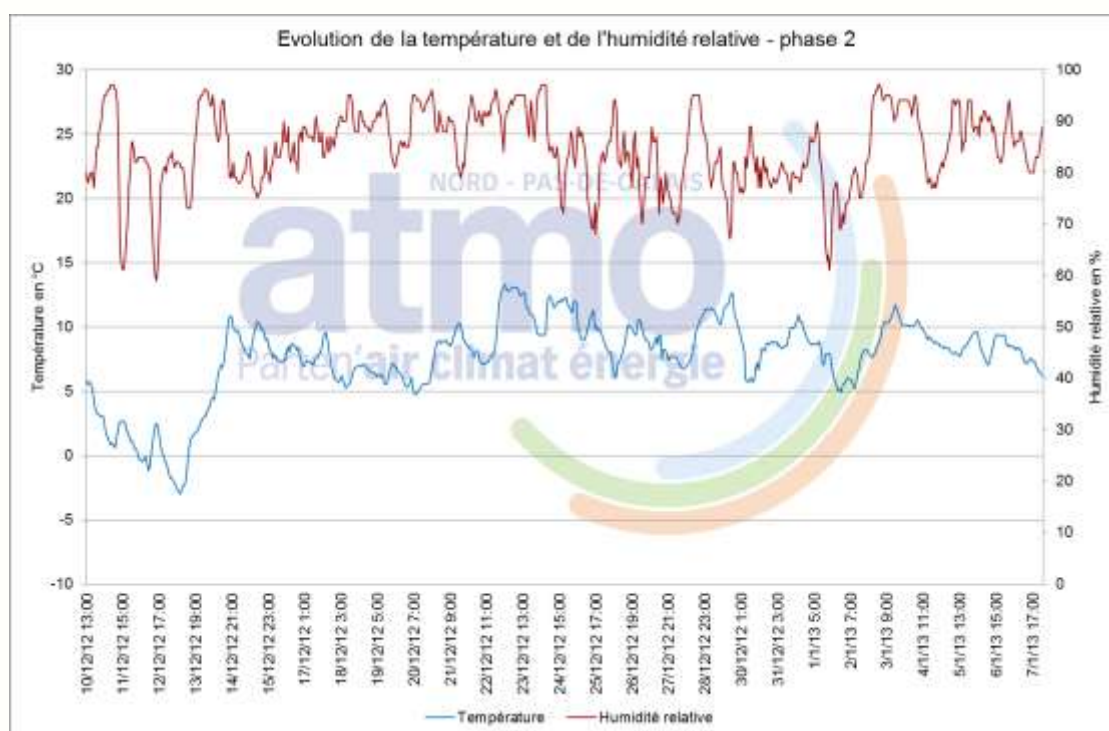
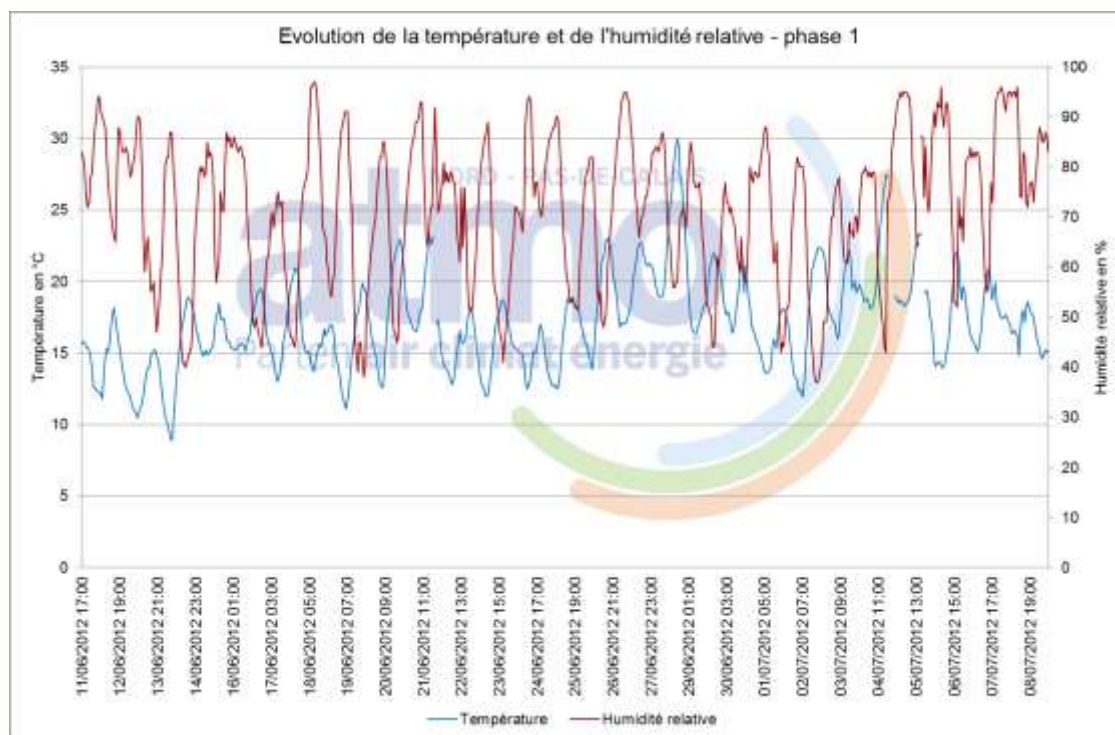
SO₂ : dioxyde de soufre.

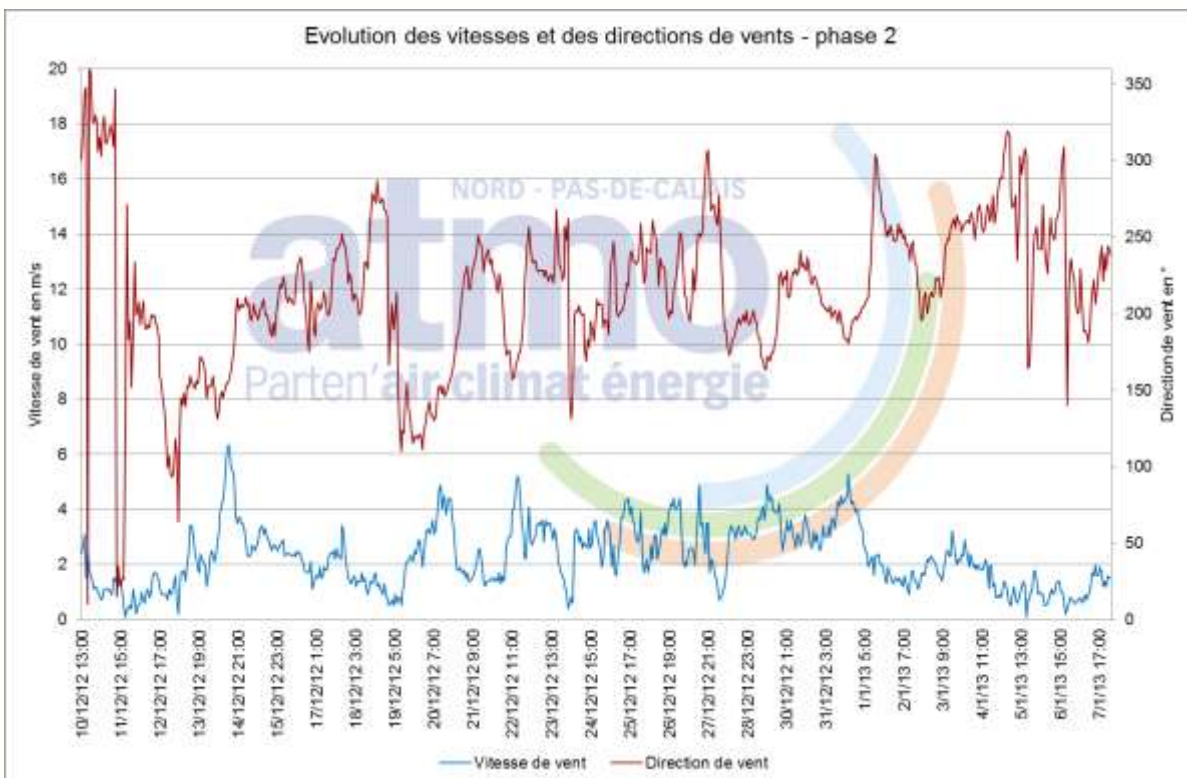
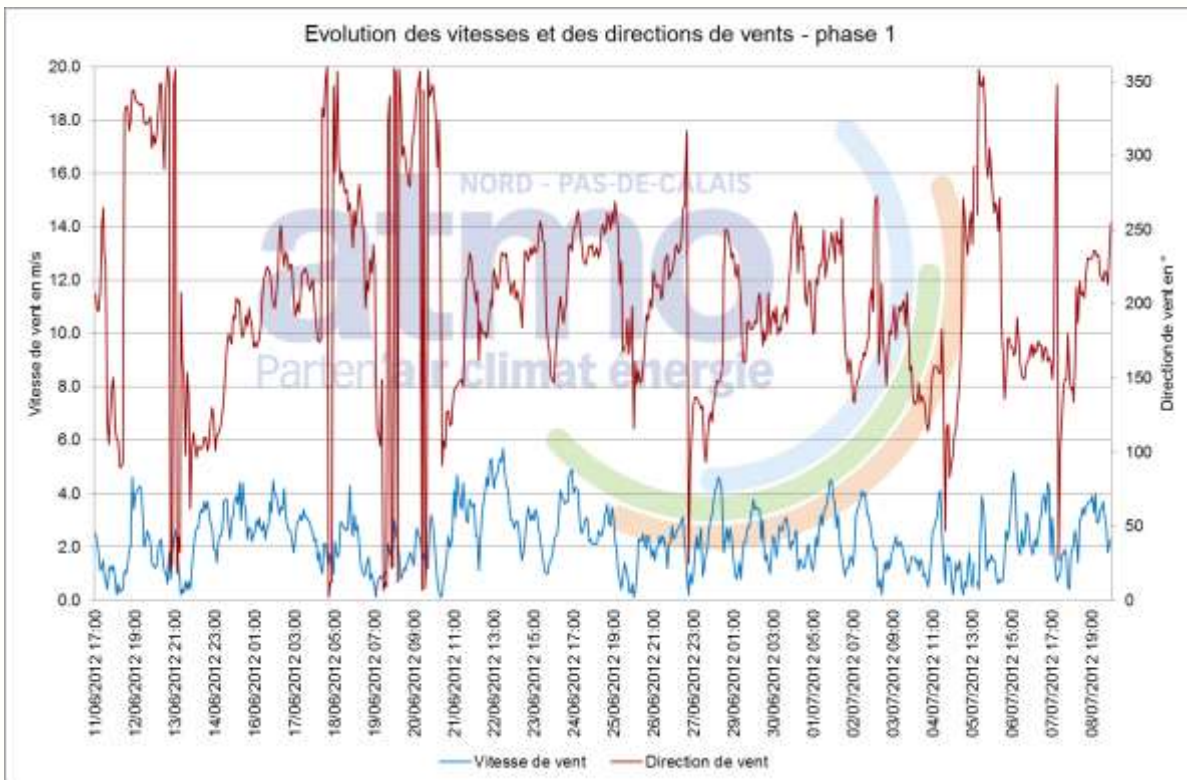
Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

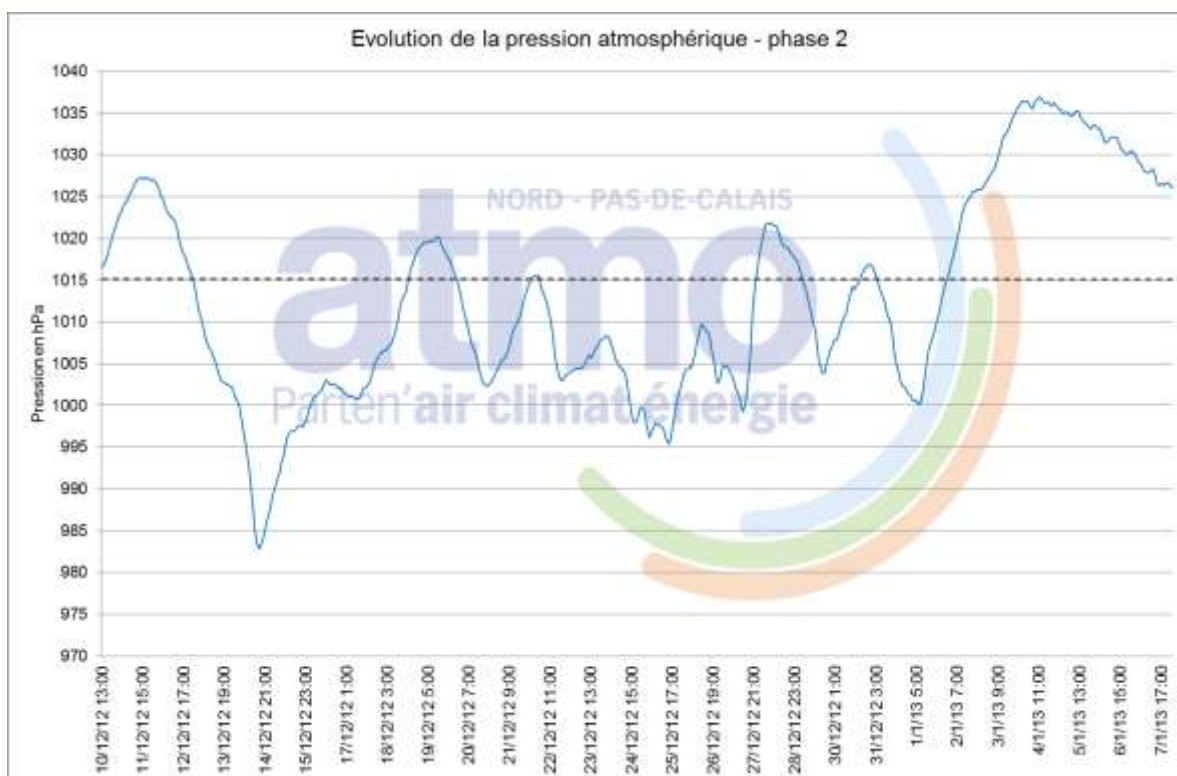
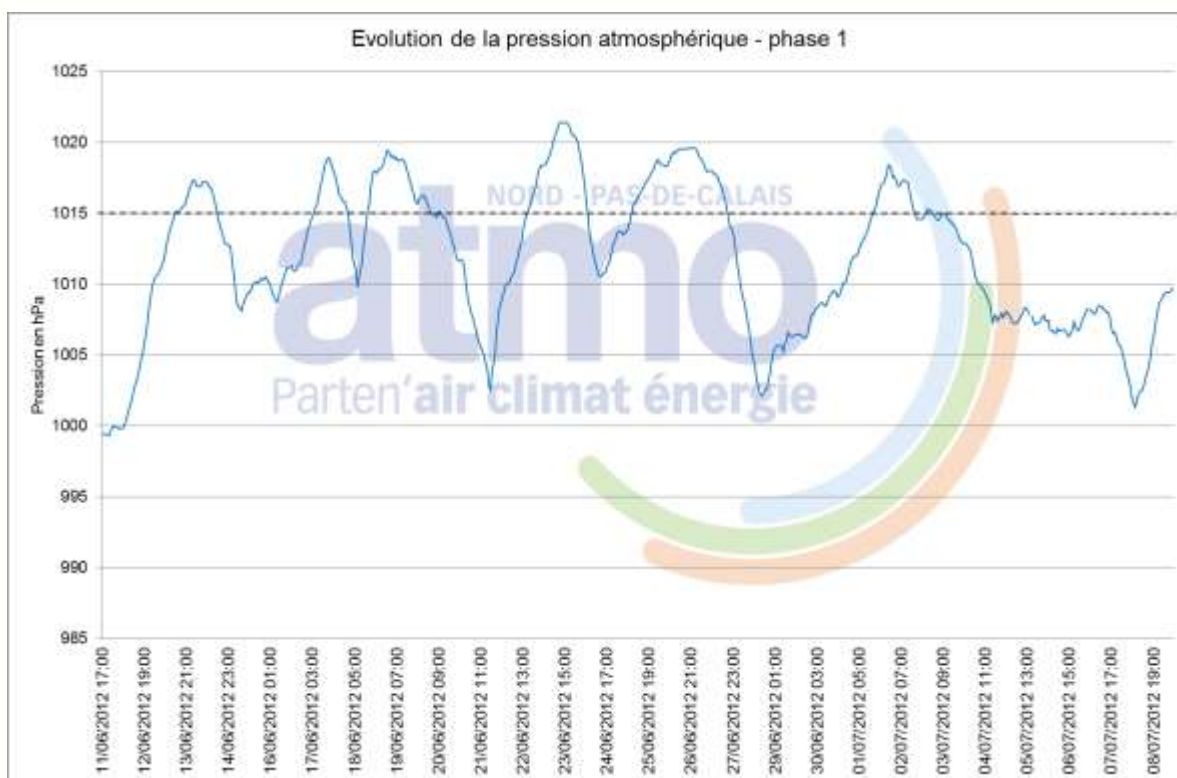
Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.



Annexe 2 : Courbes des données météorologiques

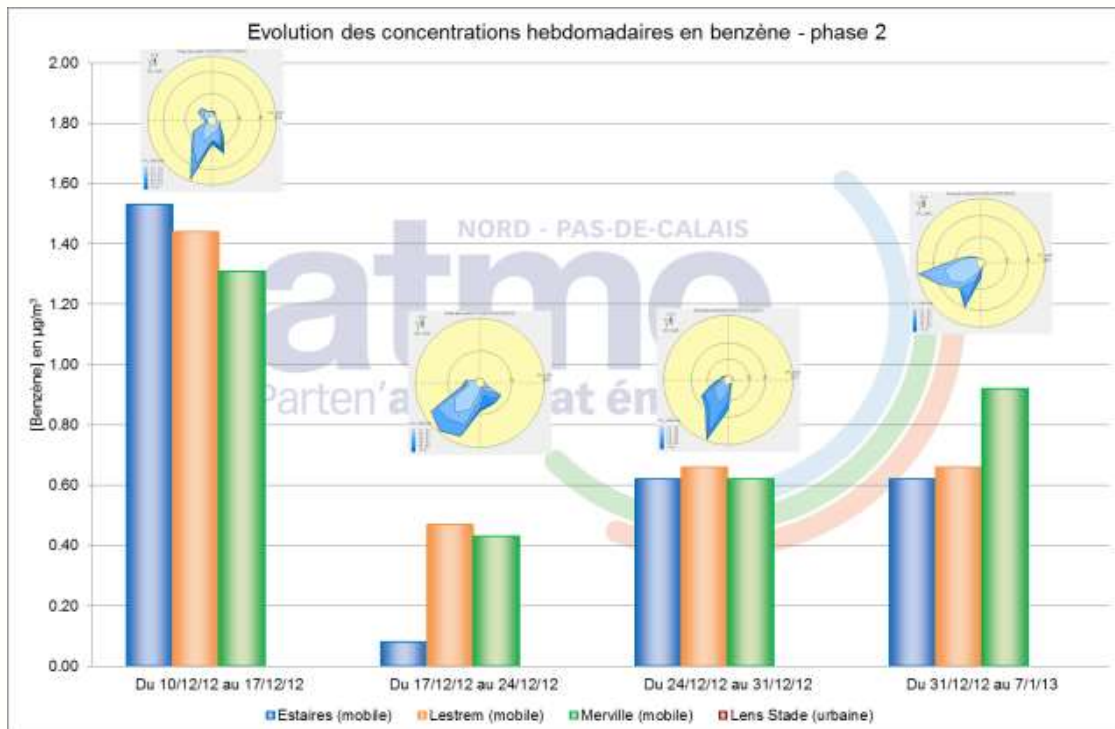
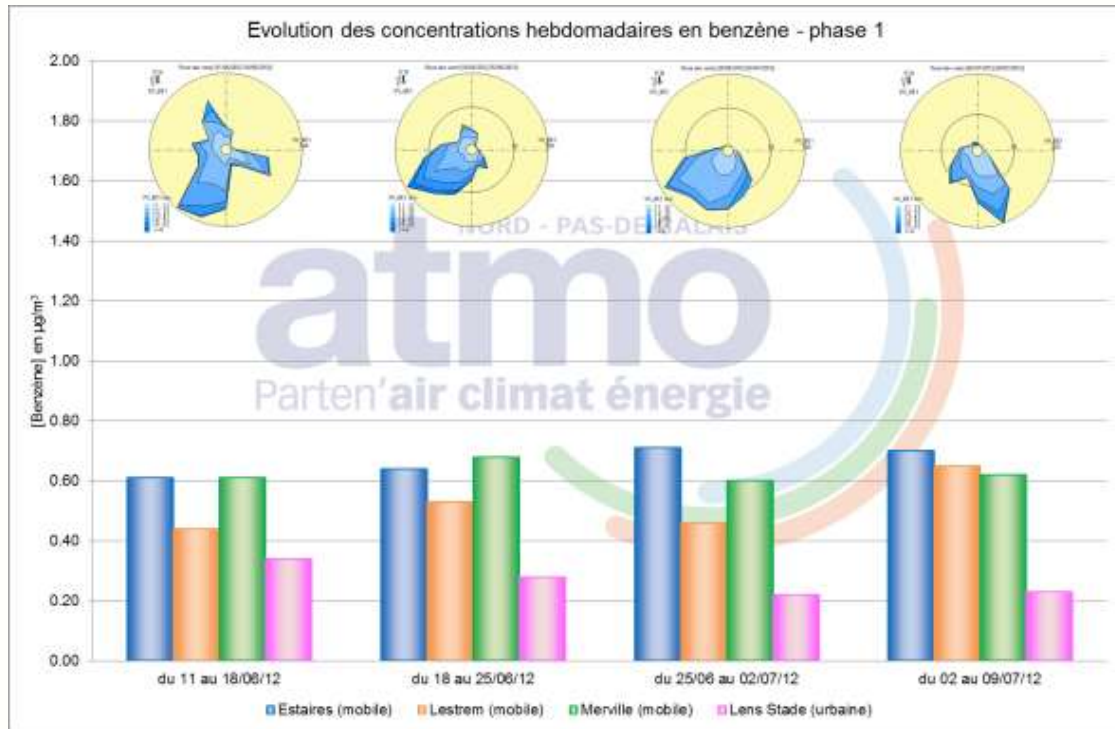


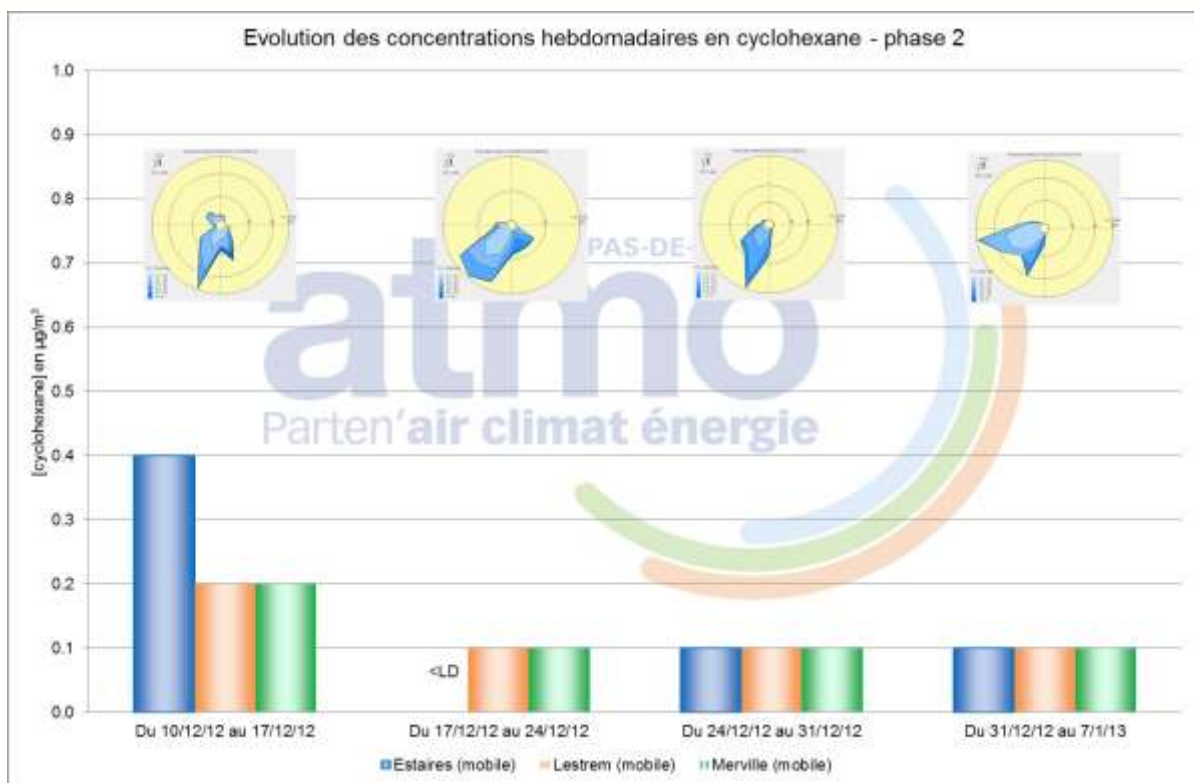
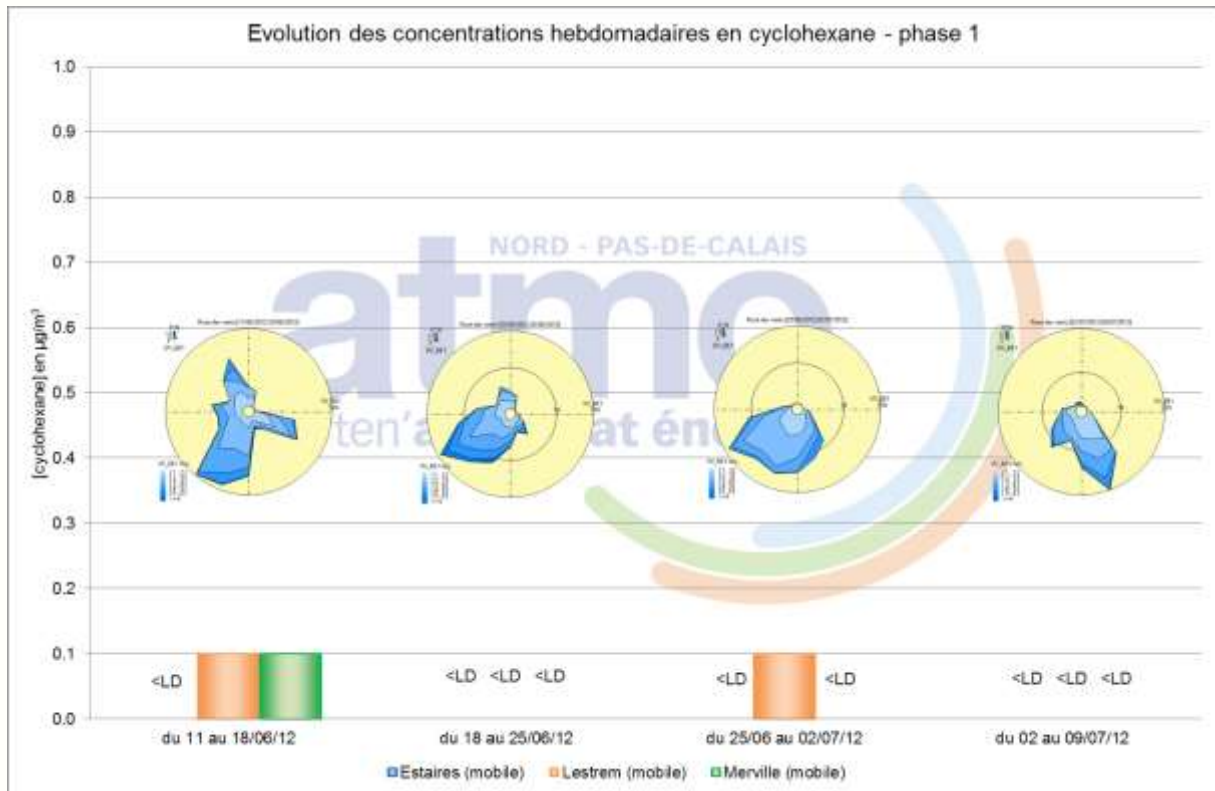


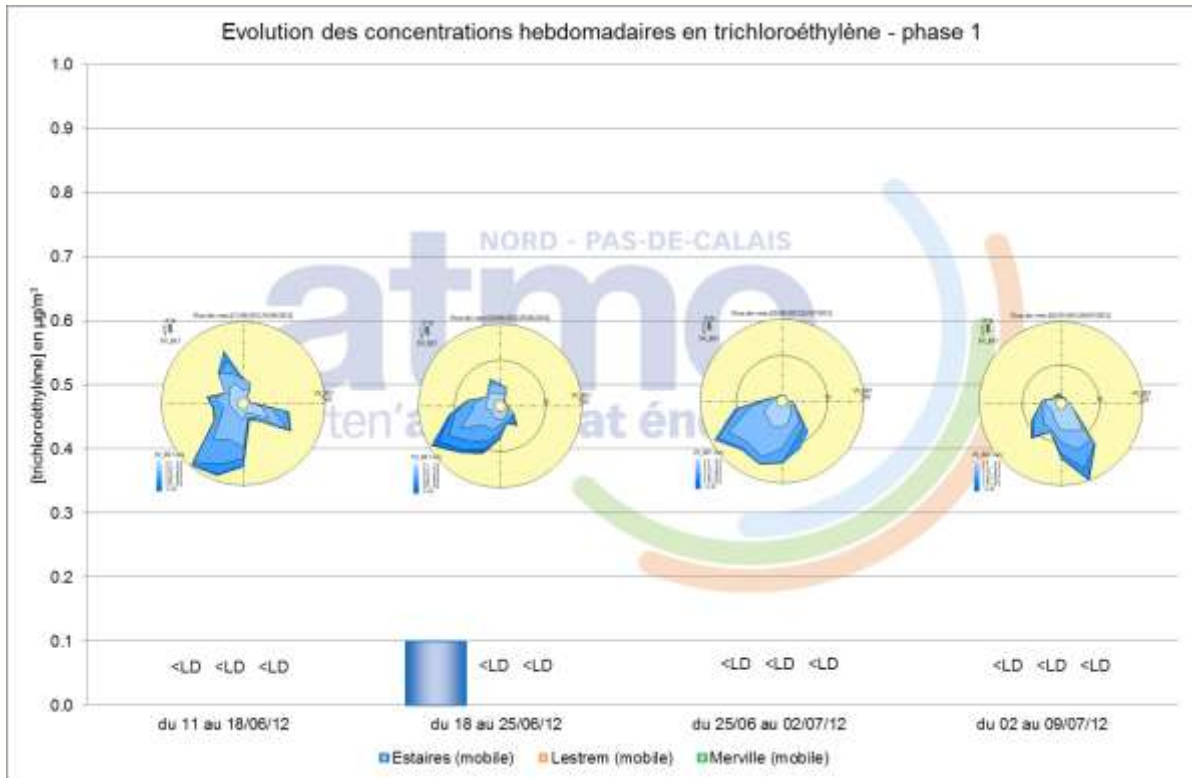




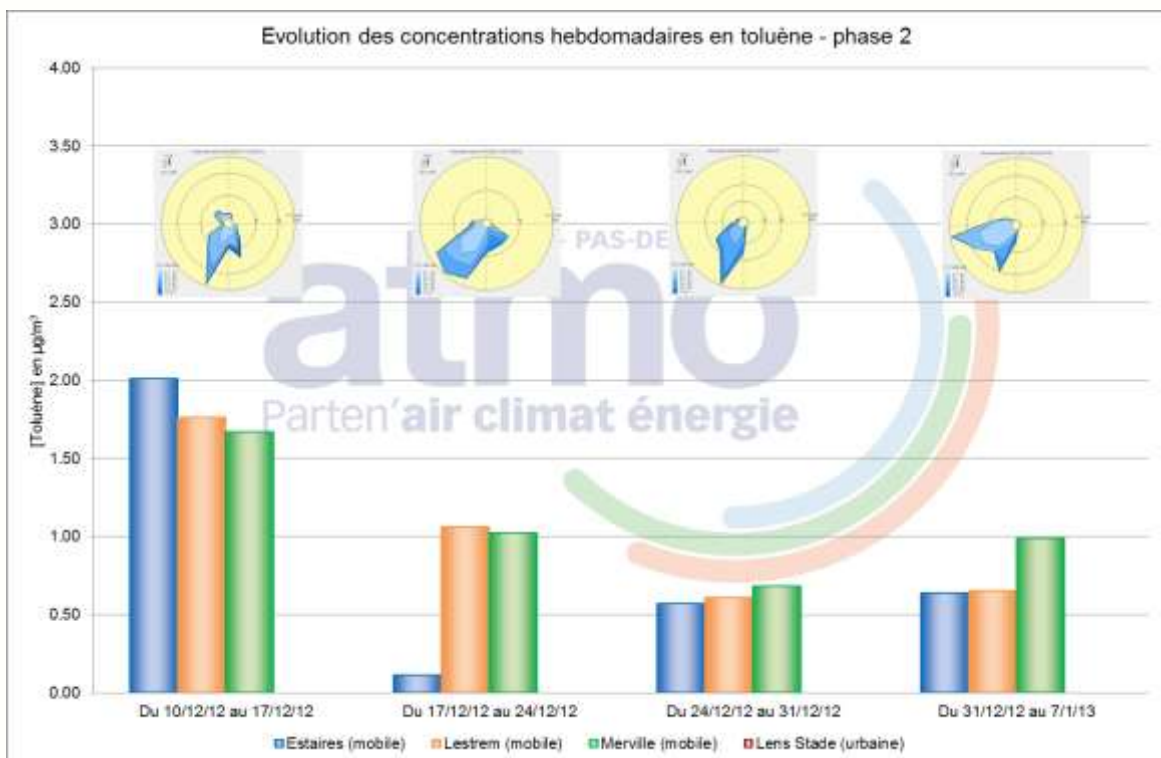
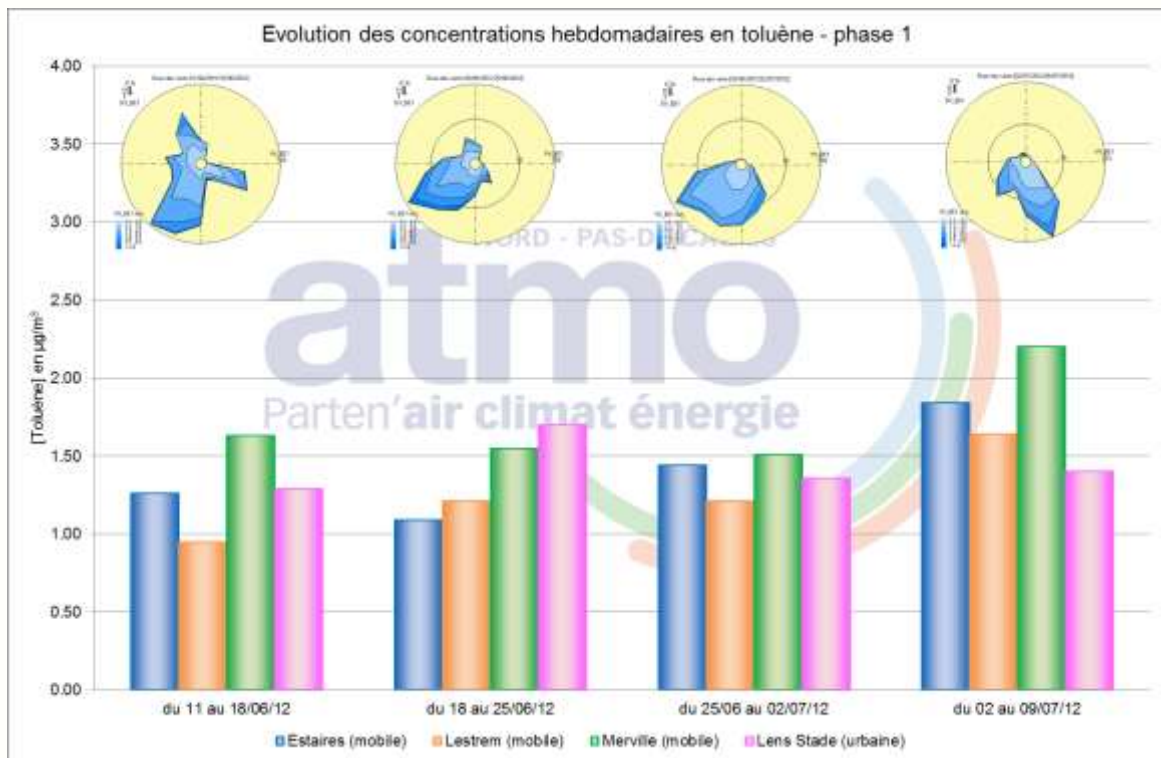
Annexe 3 : Evolution hebdomadaire des concentrations en COV

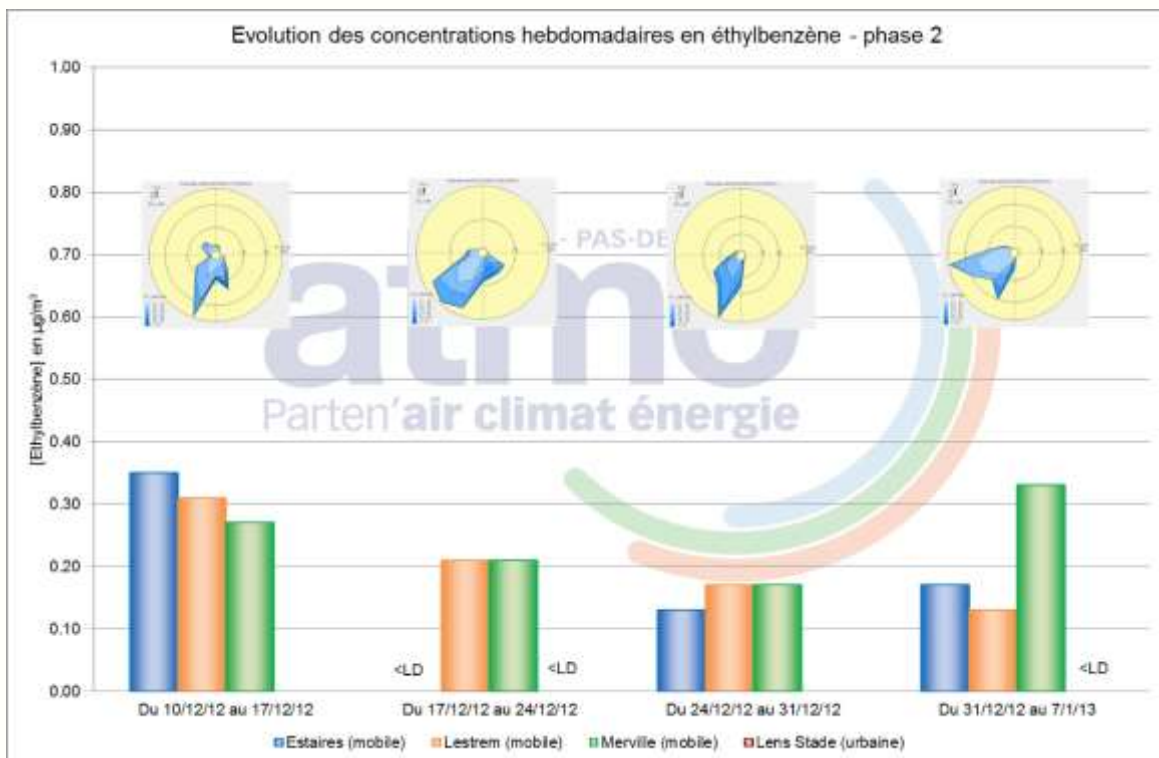
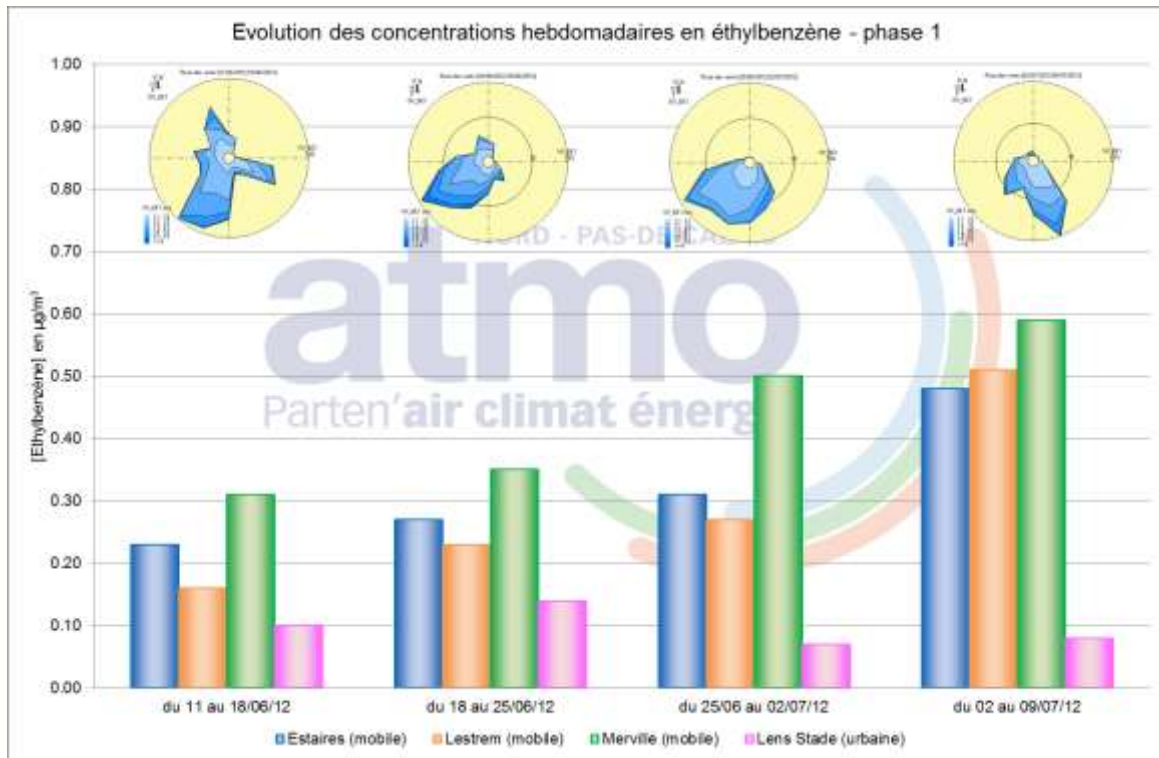


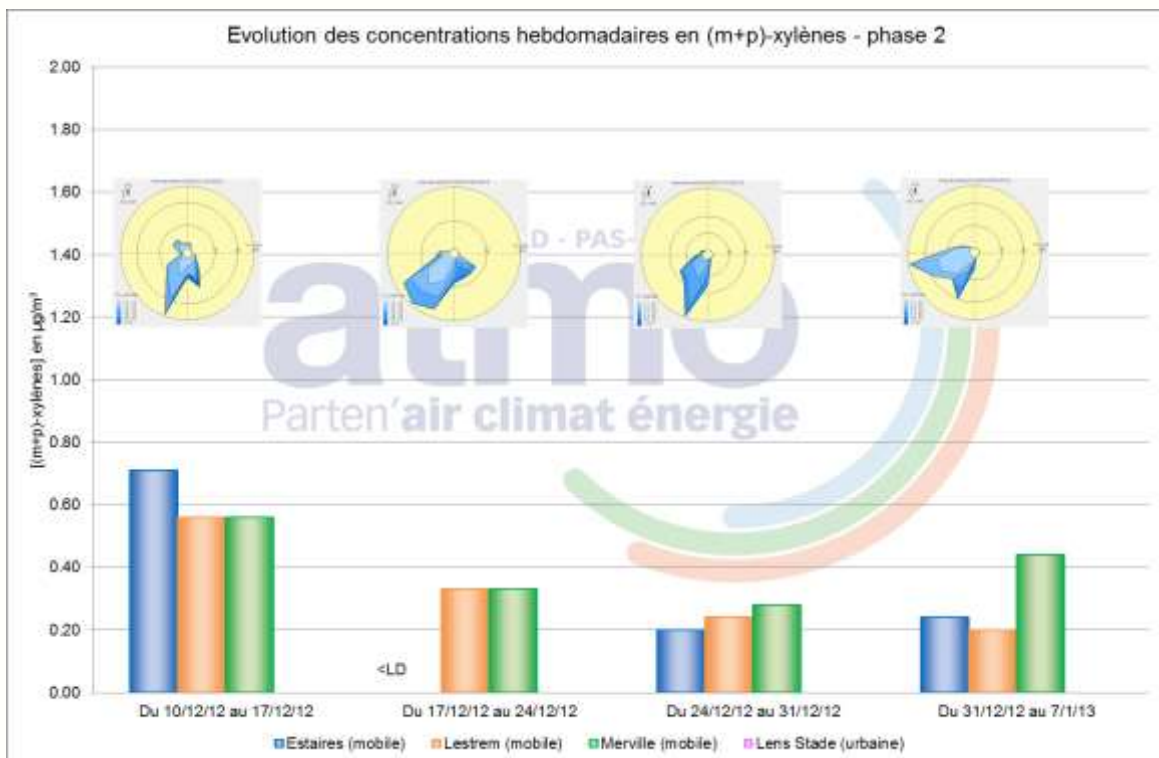
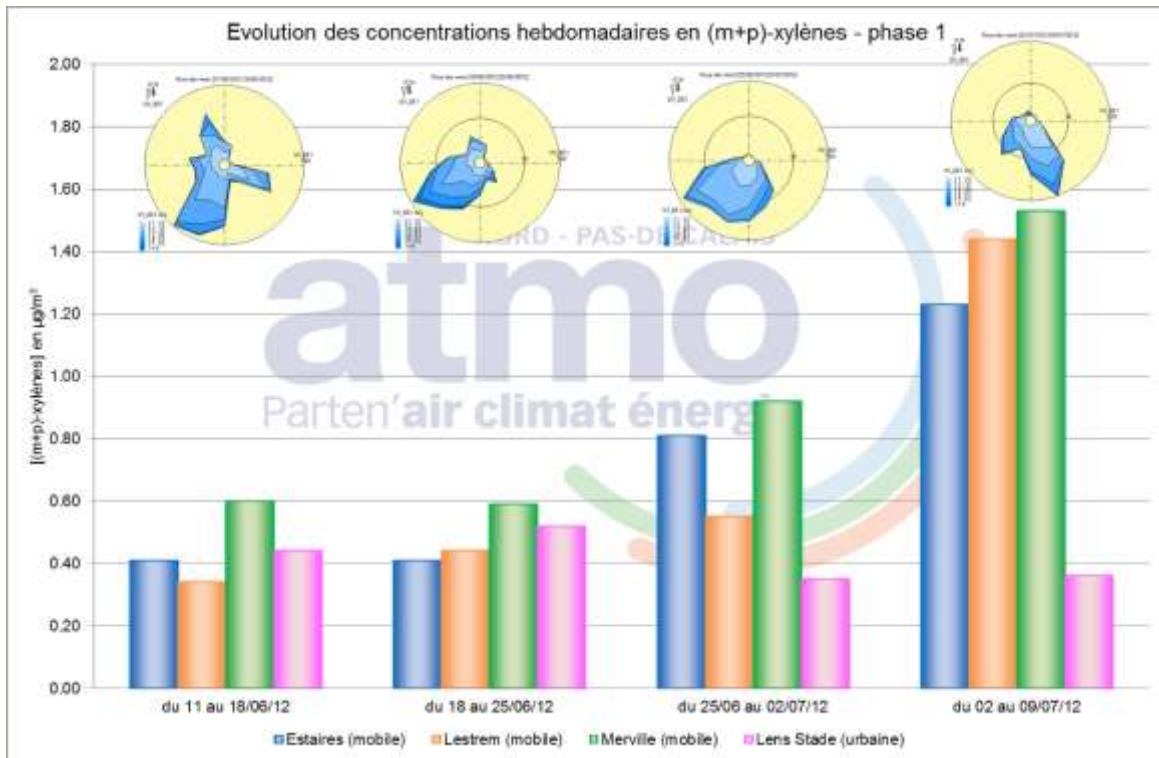


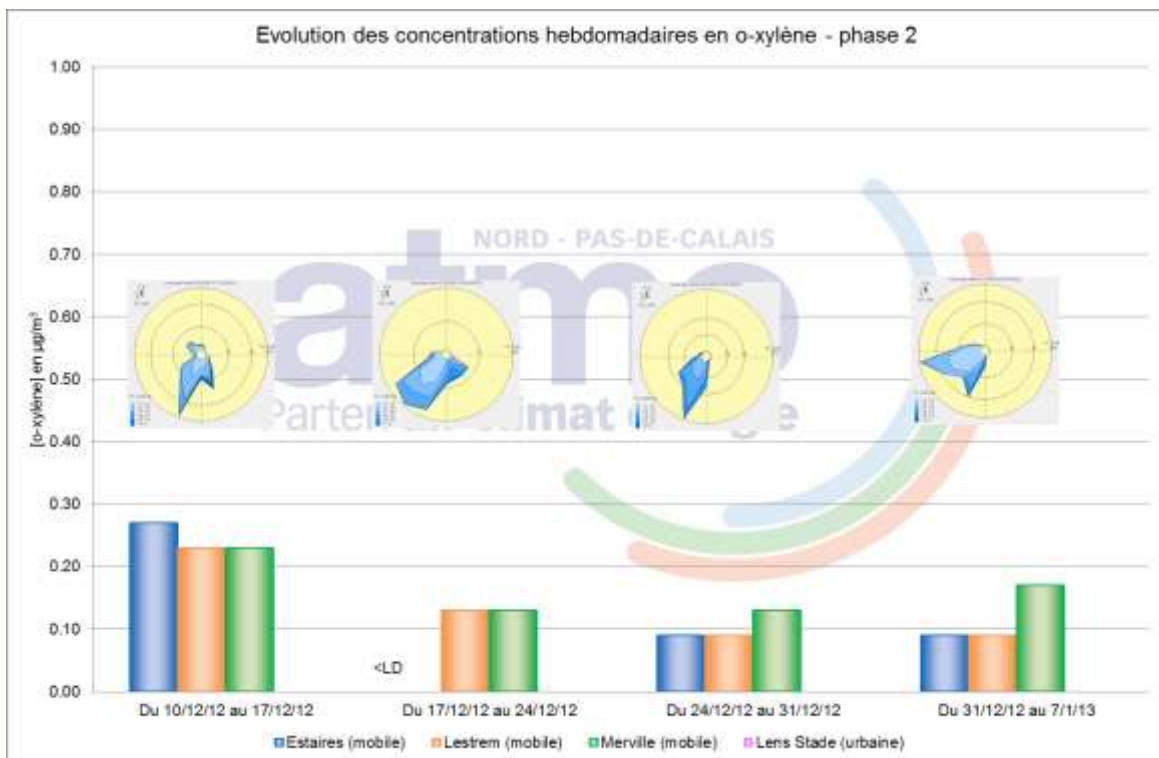
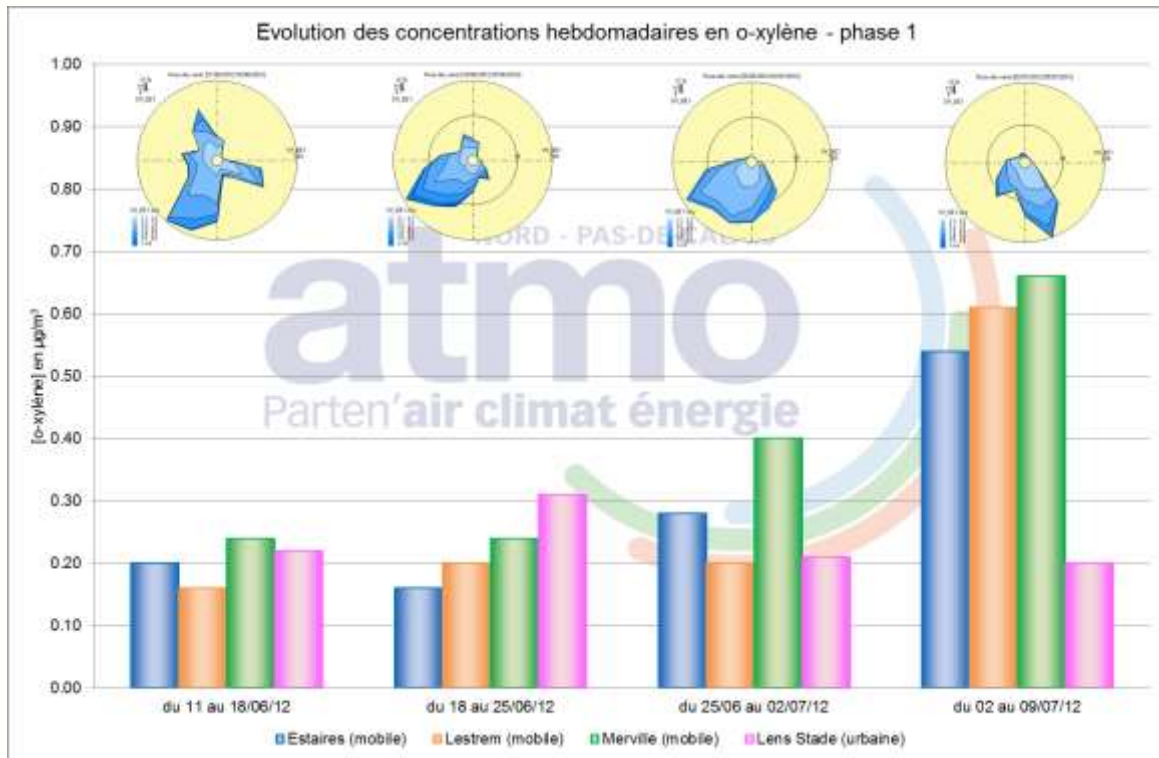


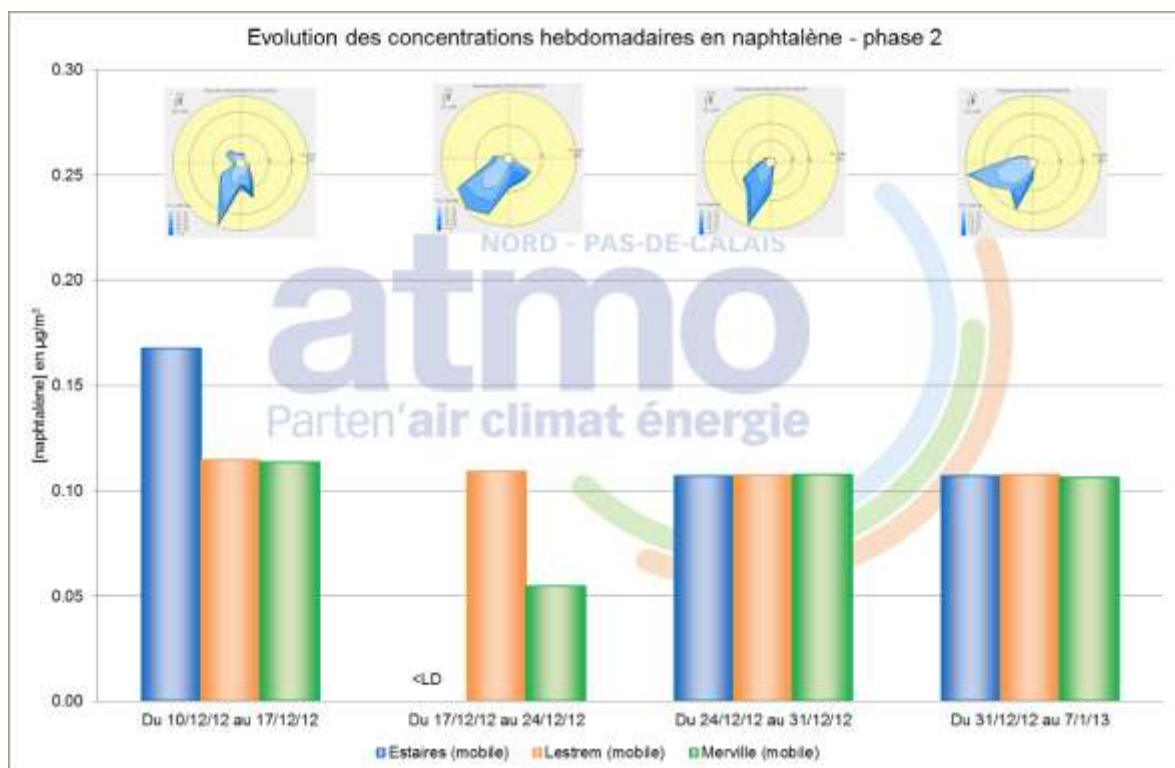
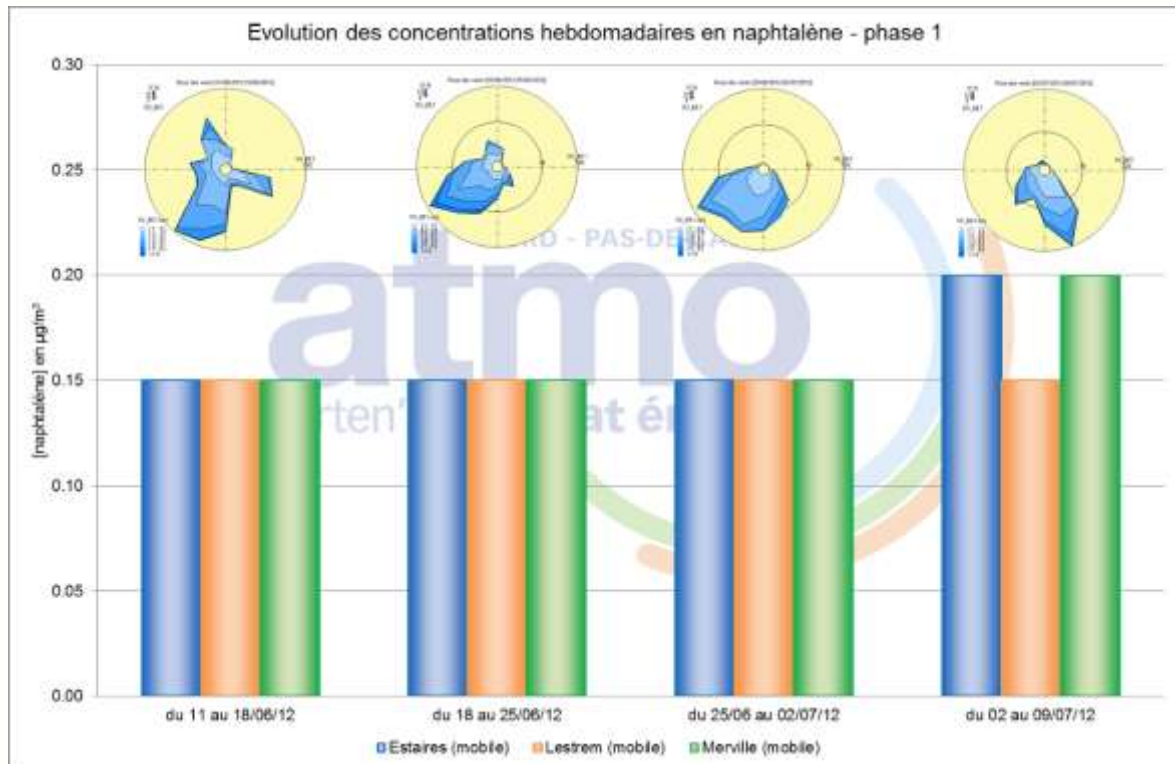
Trichloroéthylène – Phase 2 (non représenté car inférieur aux limites de détection)

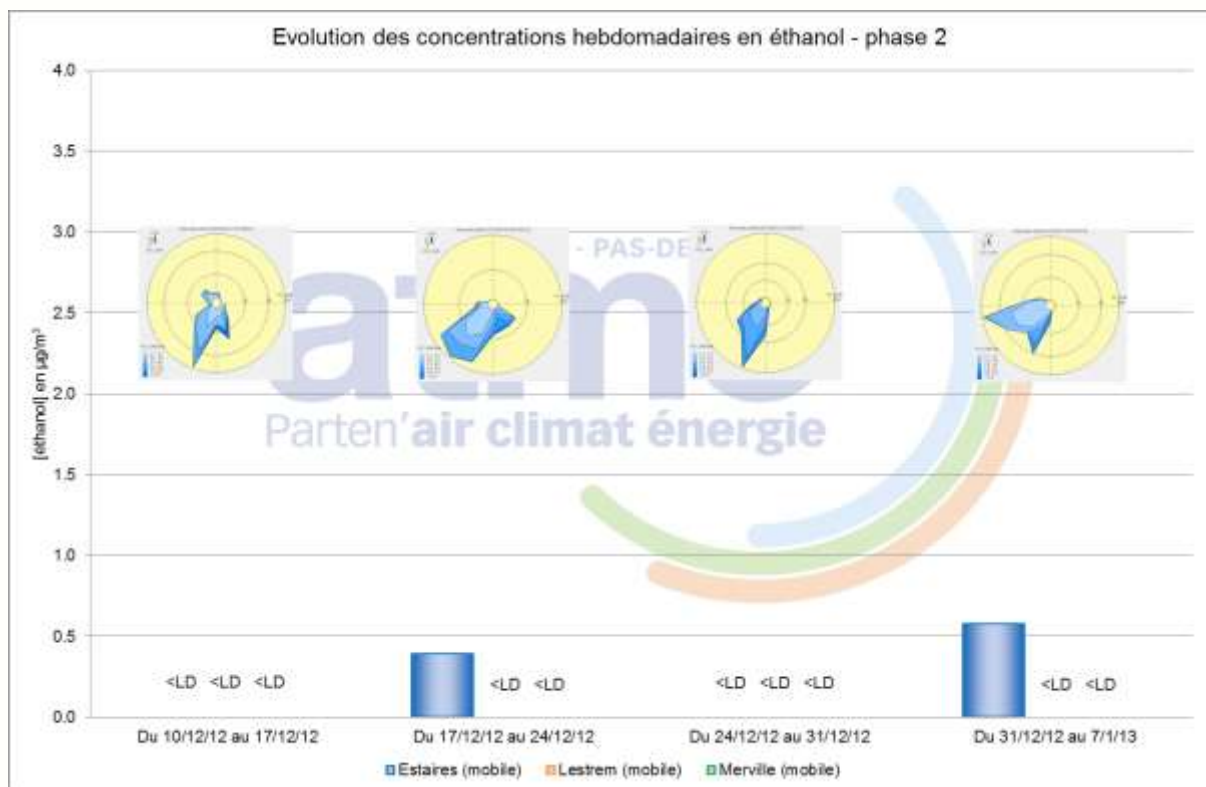
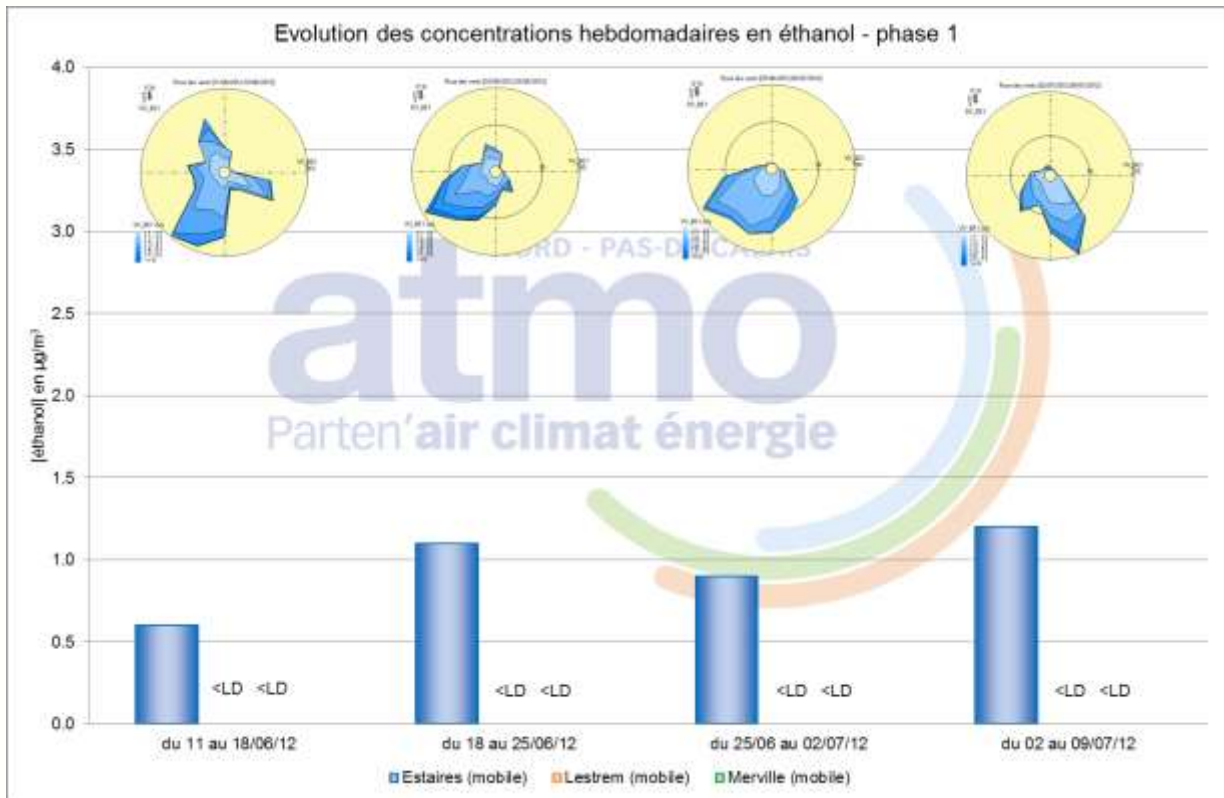






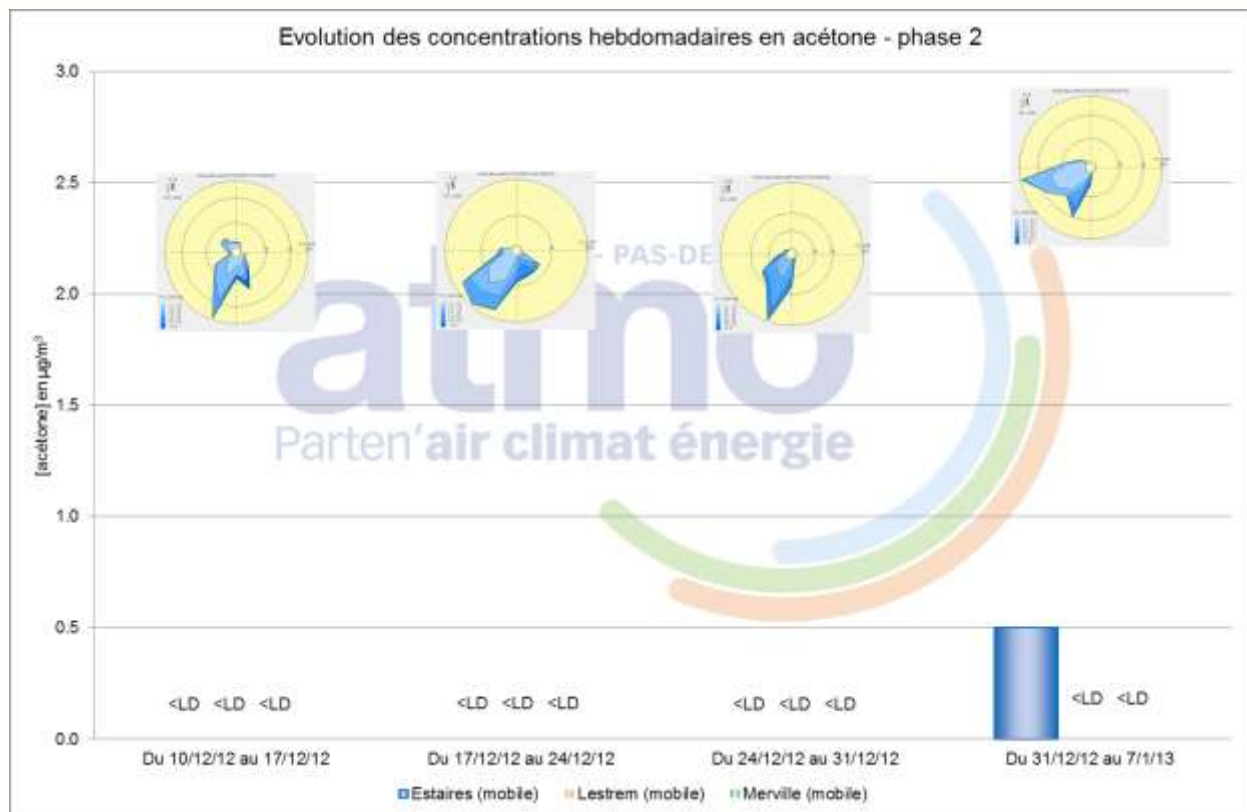


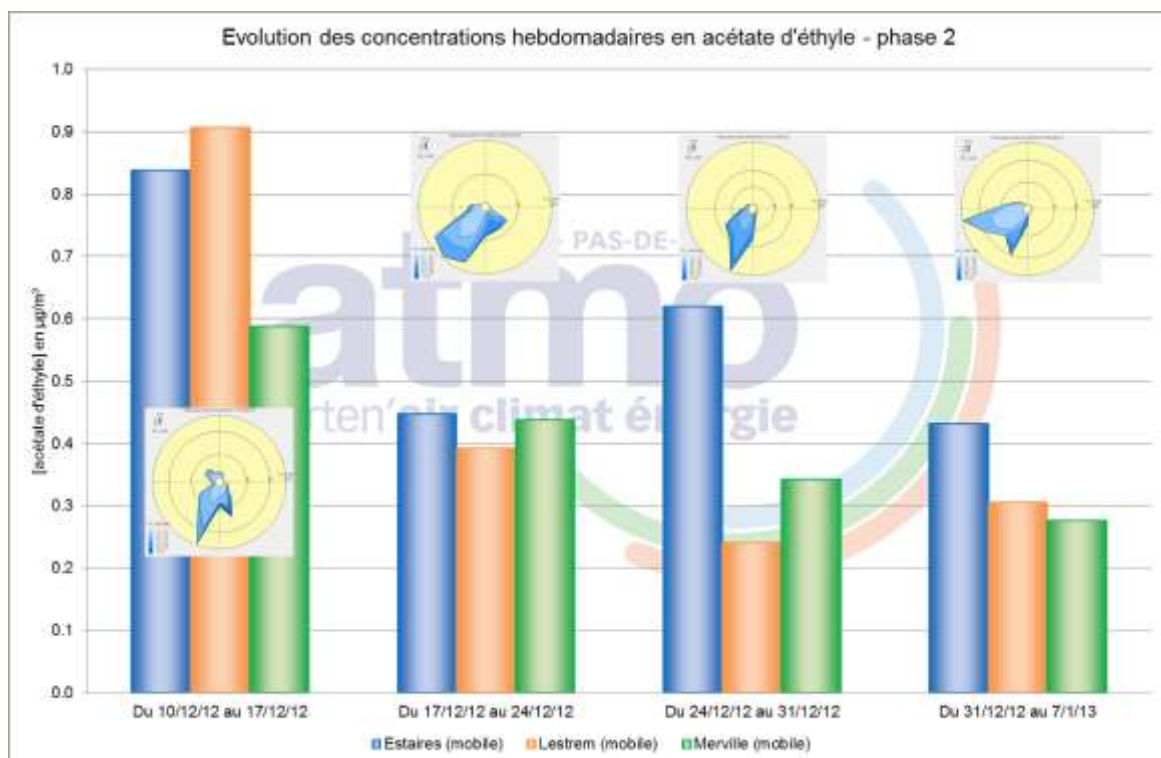
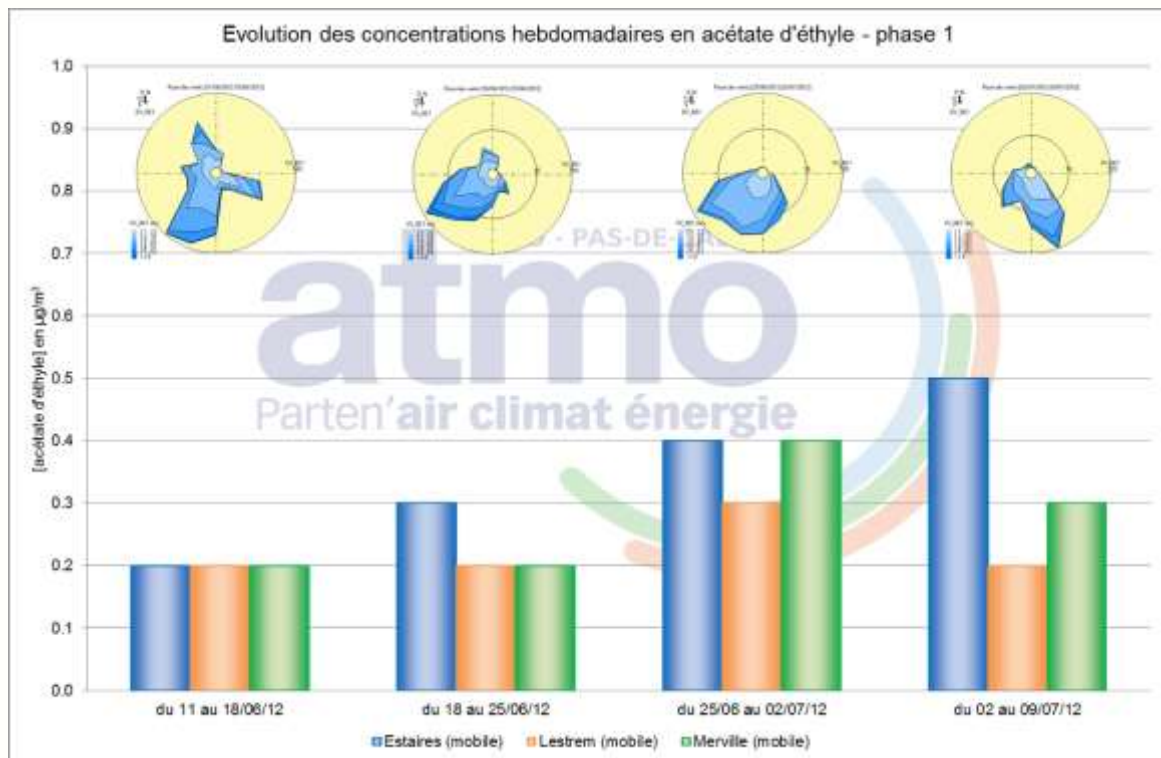






Acétone – Phase 1 (non représenté car inférieur aux limites de détection)







Association
pour la surveillance
et l'évaluation
de l'atmosphère
en Nord - Pas-de-Calais

55 place Rihour
59044 Lille Cedex
Tél. : 03 59 08 37 30
Fax : 03 59 08 37 31
contact@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

surveiller
accompagner informer