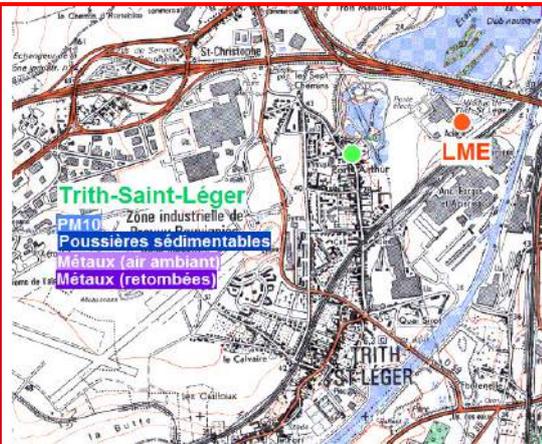


Campagne de mesures de la qualité de l'air



**Etude réalisée à Trith-Saint-Léger, Valenciennes et La Sentinelle
du 2 novembre au 7 décembre 2009 et du 23 août au 27 septembre 2010
- Stations mobiles, préleveurs et jauges -**



Campagne de mesure de la qualité de l'air à Trith-Saint-Léger, Valenciennes et La Sentinelle

du 2 novembre au 7 décembre 2010
et du 23 août au 27 septembre
par stations mobiles, préleveurs et jauges

Rapport d'étude N°07/2010/TD
29 pages (hors couvertures)
Parution : Décembre 2010

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Tiphaine DELAUNAY	Arabelle ANQUEZ	Emmanuel VERLINDEN
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable des 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 N°07/2010/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.

Sommaire

Sommaire	2
Contexte et objectifs	3
de l'étude	3
Organisation stratégique de l'étude	4
Situation géographique	4
Emissions connues.....	5
Technique utilisée.....	7
Polluants surveillés	8
Les poussières en suspension (Ps)	8
Les métaux lourds	8
Les poussières sédimentables.....	8
Repères réglementaires	9
Recommandations de l'OMS	9
Valeurs réglementaires en air ambiant	9
Valeurs de référence pour les retombées	10
Résultats de mesures	11
Contexte météorologique	11
Exploitation des résultats.....	13
Conclusion	22
Annexes	23

Contexte et objectifs de l'étude

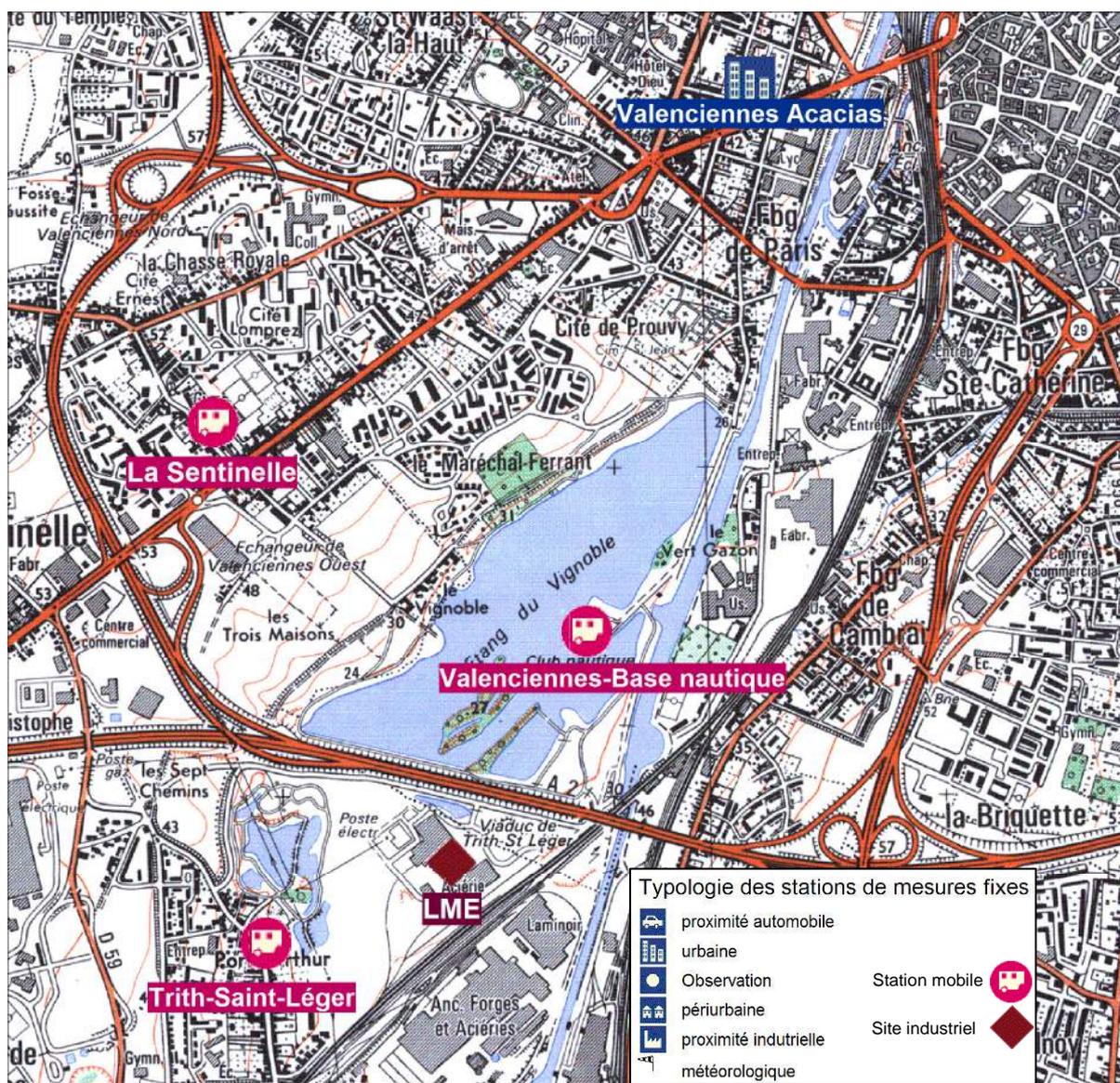
Les résultats des campagnes de mesures réalisées précédemment par Atmo Nord – Pas de Calais, engagées en 2003 et 2007 sur le secteur de la base nautique de Valenciennes, ont montré qu'il était pertinent d'assurer une surveillance de la qualité de l'air sur cette zone, au travers de campagnes ponctuelles. En effet, bien que les valeurs observées lors de ces études restent inférieures aux valeurs réglementaires, elles sont relativement élevées au regard des niveaux enregistrés sur les stations fixes de la région, notamment les sites de proximité industrielle.

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, renforçant la prévention et la limitation des rejets de poussières et de métaux toxiques, et de l'évaluation de l'impact sanitaire de ses rejets, LME a donc confié à Atmo Nord – Pas de Calais la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine de Trith-Saint-Léger par la réalisation de campagnes de mesures ponctuelles.

Ce rapport présente les résultats de l'étude réalisée en deux périodes de mesures : du 2 novembre au 7 décembre 2009, et du 23 août au 27 septembre 2010. Ces deux périodes de mesures, qui portent sur des saisons différentes et donc des conditions météorologiques variables, visent à obtenir des résultats représentatifs de l'exposition sur une année entière.

Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique



La zone d'étude se situe dans le sud de l'agglomération valenciennoise, sur les communes de Valenciennes, La Sentinelle et Trith-Saint-Léger. La commune de Valenciennes compte 42426 habitants au recensement INSEE 2006, soit une densité de population de 3065 hab./km². La population de La Sentinelle regroupe 3232 habitants, pour une densité de 831 hab./km². Enfin, 6367 habitants sont recensés à Trith-Saint-Léger, soit 927 hab./km².

Chaque site de mesure a été équipé d'un moyen de prélèvement des métaux, d'une jauge de collecte des retombées sèches et humides, ainsi que d'un analyseur de poussières.



Base Nautique - Valenciennes

Le premier site de mesure se trouvait à la base nautique de Valenciennes, rue Malplaquet, au nord-nord-est du site industriel LME.

Le second site de mesure était localisé au Château Alnot à Trith-Saint-Léger.



Château Alnot - Trith-Saint-Léger



Ecole primaire - La Sentinelle

L'école primaire, rue Joliot Curie à La Sentinelle accueillait un troisième site de mesure de l'étude.

Enfin, l'équipement de la station fixe urbain de Valenciennes, rue H. Durre, a été complété pour cette étude.



Station fixe urbaine - Valenciennes

Emissions connues

Pour choisir les polluants à mesurer, il est important de connaître les émissions potentielles sur le secteur de Valenciennes.

Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

Emissions du trafic routier

Outre les grands axes de circulation desservant le centre de Valenciennes, la zone d'étude est traversée d'est en ouest par l'autoroute A2, passant au sud de l'Etang du Vignoble. A l'ouest de La Sentinelle, l'autoroute A 23 (nord - sud) rejoint l'A2 à hauteur de l'Etang du Vignoble.

Polluants	PS (kg/an)	Pb (kg/an)	Zn (kg/an)	Cd (kg/an)
Emissions	8859	4.7	-	0.07
Part dans les émissions régionales (%)	0.4	0.4	-	0.4

Les données d'émissions liées au trafic automobile de la commune de Valenciennes sont issues du cadastre des émissions établi par Atmo Nord Pas de Calais.

Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous recense les principaux émetteurs de métaux sur l'agglomération de Valenciennes (source DREAL, IRE 2010).

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2009 (kg/an)										
			PS (t/an)	Pb	Ni	Sn	Zn	Mn	Cd	As	Cr	Cu	Hg
Laminés Marchands Européens (LME)	Trith-Saint-Léger	Production d'acier brut	18	349	30.3	-	2910	366	8.7	13	36.1	160	35.9
Vallourec & Mannesmann France Acierie	Saint-Saulve	Production d'acier brut	47	299	229	197	12731	3503	14	45	694	242	36
Vallourec & Mannesmann France Tuberie	Saint-Saulve	Usinage	9	-	-	-	-	-	-	-	88.7	-	-
CIDEME (UIOM)	Saint-Saulve	Incinération	1	12.5	22	-	-	51.3	1.7	5.5	18.3	8.6	2.3
Fonderie et Acierie de Denain (FAD)	Denain	Fonderie de métaux ferreux	1	2.1	6.5	1.6	16.6	113	0.3	0.4	18.9	8.1	0.3

Le site de Valenciennes Acacias est susceptible d'être influencé par l'ensemble des émetteurs, ayant une position relativement centrale : au nord-nord-est par les industries situées sur les communes de Saint-Saulve et au sud et sud-ouest par les industries des communes de Trith-Saint-Léger et Denain.

Les émissions les plus importantes se situent globalement sur la commune de Saint-Saulve.

Emissions domestiques

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

Polluants	PS (kg/an)	Pb (kg/an)	Zn (kg/an)	Cd (kg/an)
Emissions	108760	27.8	-	3.2
Part dans les émissions régionales (%)	5.3	2.4	-	18.8

Les données d'émissions liées au secteur résidentiel/tertiaire sont issues du cadastre des émissions établi par Atmo Nord Pas de Calais.

Les émissions de métaux d'origine industrielle restent prépondérantes sur l'agglomération de Valenciennes : 1891 kg/an en cumul d'origine industrielle contre 32.5 kg/an pour les deux autres secteurs.

Technique utilisée



Atmo Nord - Pas de Calais dispose de plusieurs stations mobiles consacrées à des études ponctuelles en complément de la mesure en continu des principaux polluants indicateurs de la qualité de l'air.

Les 3 stations mobiles sont constituées d'un véhicule tracteur et d'une remorque, ou bien d'un véhicule type fourgonnette. Elles sont équipées d'analyseurs de différents polluants et de capteurs spécifiques aux paramètres météorologiques. Ces stations sont les mêmes que les autres stations du réseau, à cette différence près qu'elles sont, comme leur nom l'indique, adaptées au déplacement.

Polluants mesurés par les stations mobiles :

PM10 : Poussières en suspension
O₃ : ozone
NO₂ : dioxyde d'azote
NO : monoxyde d'azote
CO : monoxyde de carbone
SO₂ : dioxyde de soufre
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, et xylènes (ortho, méta et para)
Métaux : Nickel, Cadmium, Arsenic et Plomb
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques



Ainsi, on peut effectuer des campagnes de mesure dans des lieux où les conditions générales ne nécessitent pas de mesure en continu, ou bien avant d'installer une station fixe afin d'optimiser les critères de mesure en continu (typologie de la station, polluants mesurés, emplacement...). Enfin, les stations mobiles peuvent être utilisées pour confirmer ou infirmer des hypothèses sur des sources de pollution ou des phénomènes locaux qui ne sont pas observables par le réseau de stations fixes.

Paramètres météorologiques relevés par les stations mobiles :

humidité relative
température ambiante
vitesse et direction des vents
pression atmosphérique

Pour cette campagne, le dispositif a été complété par des préleveurs. Le matériel utilisé est un mini-partisol : le prélèvement de l'air se fait en continu 24H/24. Les poussières sont aspirées à travers la tête de prélèvement assurant une sélection en taille des poussières de façon à ne capter que celles inférieures à 10 µm. Le débit est fixé à 5 l/min. Les poussières aspirées sont collectées sur un filtre de fibre de quartz. L'analyse des métaux est réalisée en laboratoire.



Enfin, la collecte des retombées humides (précipitations) et sèches (particules sédimentables) est réalisée par des jauges (cf. photo). Les entonnoirs et bidons qui les composent sont relevés en fin de campagne et envoyés en laboratoire, pour effectuer une pesée des poussières ainsi qu'une analyse de ces poussières pour y déterminer les quantités de métaux.



Polluants surveillés

Les poussières en suspension (Ps)

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

Les poussières mesurées sont les PM10 (particules inférieures à 10 µm de diamètre) et les PM2,5 (particules inférieures à 2,5 µm de diamètre).

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

Depuis 2007, la technique de mesure a évolué : un module complémentaire au TEOM permet de prendre en compte la fraction volatile des poussières.

Les métaux lourds

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

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

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

Les poussières sédimentables

Les poussières sédimentables possèdent un diamètre supérieur à 20 µm. Elles se localisent toujours dans les basses couches de la troposphère (en-dessous de 3000 m) et retombent rapidement à proximité de leurs sources d'émission, du fait de leur taille et de leur poids importants. Leur temps de séjour dans l'atmosphère est de l'ordre de quelques secondes à quelques minutes.

Les particules sédimentables naturelles peuvent être d'origine minérale (sols, sables et débris de roches) ou végétale (pollens). Les volcans et les feux de forêts sont aussi des sources naturelles de particules sédimentables. Les industries sont des sources anthropiques potentielles de poussières sédimentables (carrières, les fours à chaux, les industries chimiques, la sidérurgie et la cimenterie...). Enfin, les axes routiers constituent aussi une source anthropique de particules sédimentables à cause de l'usure des pièces des véhicules et de la chaussée.

Ces poussières sont théoriquement peu dangereuses pour la santé humaine : elles sont essentiellement gênantes pour la qualité de vie des riverains et sont responsables de salissures. On oppose le concept des poussières sédimentables à celui des particules en suspension, d'un diamètre aérodynamique beaucoup plus petit et compris entre 0,005 et 20 µm.

Repères réglementaires

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

Recommandations de l'OMS

Le bureau européen de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a élaboré, avec l'aide de spécialistes, des recommandations sur la qualité de l'air.

● Le tableau suivant regroupe les différents seuils recommandés (valeurs à ne pas dépasser) pour les polluants (Données 1999 - Source : Guidelines for Air Quality, WHO, Geneva 2000)

Polluant	sur 1h	sur 8h	sur 24h	sur la semaine	sur l'année
Poussières PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	50	-	20
Plomb Pb (ng/m^3)	-	-	-	-	500
Manganèse Mn (ng/m^3)	-	-	-	-	150
Cadmium Cd (ng/m^3)	-	-	-	-	5

Valeurs réglementaires en air ambiant

Les valeurs réglementaires (seuils, objectifs, valeurs limites...) sont définies au niveau européen dans des directives, puis elles sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

1 "**Objectif de qualité**" un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, 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.

2 "**Valeur cible**" un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.

3 "**Valeur limite**" un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

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

- Le tableau suivant regroupe les valeurs pour chaque polluant réglementé :

Décret n° 2010 – 1250 du 21/10/2010 relatif à la qualité de l'air

Polluant	Normes			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	Moyenne glissante sur 8 heures
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m ³ <i>(valeur limite depuis le 1^{er} janvier 2005)</i>	50 µg/m ³ - de 35 jours/an ou Percentile 90,4 <i>(valeur limite depuis le 1^{er} janvier 2005)</i>	-	-
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ <i>(valeur limite depuis le 1^{er} janvier 2005)</i>	-	-	-
Arsenic (As)	6 ng/m ³ <i>(valeur cible à compter du 31 décembre 2012)</i>	-	-	-
Cadmium (Cd)	5 ng/m ³ <i>(valeur cible à compter du 31 décembre 2012)</i>	-	-	-
Nickel (Ni)	20 ng/m ³ <i>(valeur cible à compter du 31 décembre 2012)</i>	-	-	-

Valeurs de référence pour les retombées

Il n'existe pas de valeurs réglementaires européennes ou françaises pour les poussières sédimentables ou les métaux lourds dans les retombées.

Des **valeurs réglementaires allemandes** (norme TA LUFT 2002) pourront servir de référence pour les métaux :

Polluant	Norme TA LUFT 2002
Plomb (Pb)	100 µg/m ² /jour
Arsenic (As)	4 µg/m ² /jour
Cadmium (Cd)	2 µg/m ² /jour
Nickel (Ni)	15 µg/m ² /jour
Mercure (Hg)	1 µg/m ² /jour
Thallium (Tl)	2 µg/m ² /jour

Pour les poussières, la norme française AFNOR NF X43-007 indique le seuil entre « zone faiblement polluée et zone fortement polluée » à **30 g/m²/mois**. La norme allemande TA LUFT mentionne comme « limite dans l'air ambiant pour éviter une pollution importante » la teneur de **350 mg/m²/jour** en moyenne annuelle soit **10,5 g/m²/mois**.

Résultats de mesures

Contexte météorologique

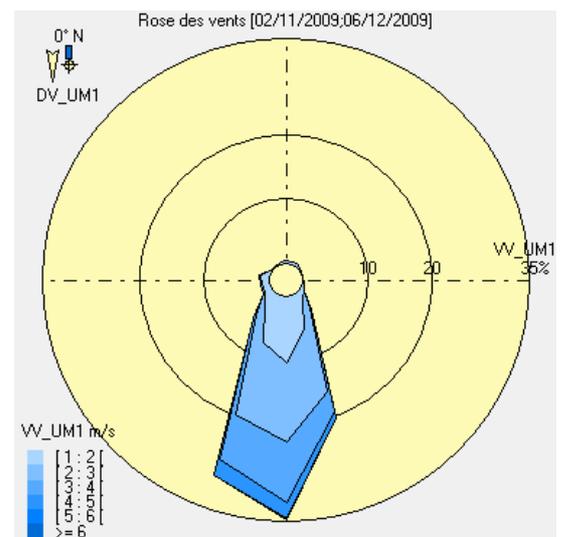
Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est important de mettre en parallèle les données météorologiques avec les mesures effectuées sur les polluants. Les données de ce chapitre sont issues des mesures de la station mobile installée à Trith-Saint-Léger lors de la première phase, puis à la base nautique lors de la seconde phase. Toutes les données détaillées utilisées pour l'interprétation des données de la campagne sont déclinées en annexes.

Phase 1

Température	Moyenne :	10°C
	Minimum :	3°C
	Maximum :	18°C
Pression atmosphérique	Moyenne :	1005 hPa
Vent	Vitesse moyenne :	2,2 m/s
	Minimum :	0 m/s
	Maximum :	4,9 m/s
Humidité relative	Moyenne :	84 %

Les conditions météorologiques de la première campagne de mesures ont été particulièrement pluvieuses et venteuses. En effet, le mois de novembre a cumulé un nombre de jours de précipitations important : 28 jours de pluie ont été relevés par Météo France à Lesquin, et certains secteurs ont reçu 3 fois plus de précipitations que la normale. Les températures quant à elles ont été plus douces que la normale.

Au cours de la campagne, les conditions météorologiques ont été peu variables, avec un temps perturbé, doux et pluvieux. Le temps a été un peu plus sec autour du 18 novembre. Les vents qui ont accompagné ces dépressions ont été modérés et principalement de secteur de sud, de sud-sud-ouest à sud-sud-est.



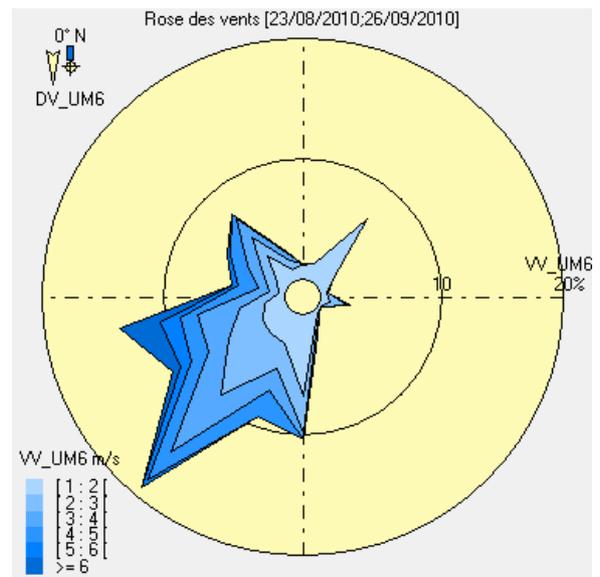
Ces conditions météorologiques ont été plutôt favorables à une bonne dissipation et une bonne dispersion des polluants, ainsi qu'à une bonne voire très bonne qualité de l'air en conséquence.

Phase 2

Température	Moyenne : Minimum : Maximum :	15°C 8°C 24°C
Pression atmosphérique	Moyenne :	1012 hPa
Vent	Vitesse moyenne : Minimum : Maximum :	2,1 m/s 0,1 m/s 7,8 m/s
Humidité relative	Moyenne :	77 %

La seconde période de mesures n'a pas bénéficié de conditions météorologiques très estivales, notamment avec un mois d'août assez frais et pluvieux. La campagne démarre donc sous un temps variable, avec des alternances d'éclaircies et d'averses, qui se poursuit jusqu'à la fin du mois d'août. Les conditions s'améliorent au mois de septembre, avec de belles éclaircies et des journées ensoleillées. Le temps se dégrade un peu autour du 8 et du 15 septembre, ainsi qu'à la fin de la campagne de mesure.

Les directions de vents ont été un peu plus variées que lors de la première phase, avec des vents d'ouest à nord-est qui viennent compléter une dominante de sud-ouest.



Les conditions météorologiques ont été favorables à une bonne qualité de l'air.

Exploitation des résultats

La campagne de mesures s'est déroulée du 2 novembre au 7 décembre 2009, puis du 23 août au 27 septembre.

Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures locales.

Les données des stations mobiles sont comparées aux stations de mesures fixes les plus proches et/ou mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées.

Dans ce rapport, les stations fixes utilisées sont les suivantes :

- station de Grande-Synthe (proximité industrielle)
- station de Tourcoing (urbaine)
- station de Fort-Mardyck (proximité industrielle)

Les courbes des polluants mesurés, présentées ci-après, sont déclinées en annexes en grand format.

Les poussières en suspension (Ps)

Moyennes durant la campagne de mesures

Phase 1

Site	Taux de fonctionnement (%)	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Trith-Saint-Léger (station mobile)	98.3	17	120 le 04/12 à 12h00	40 le 09/11
La Sentinelle (station mobile)	90.7	16	47 le 01/12 à 21h00	36 le 09/11
Valenciennes - Base Nautique (station mobile)	78.3	24	89 le 18/11 à 12h00	37 le 20/11
Valenciennes - Acacias (station urbaine)	99.8	15	51 le 10/11 à 21h00	35 le 09/11
Tourcoing (station urbaine)	98.9	18	73 le 01/12 à 19h00	40 le 01/12

Phase 2

Site	Taux de fonctionnement (%)	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Trith-Saint-Léger (station mobile)	95.6	22	111 le 06/09 à 9h00	43 le 06/09
La Sentinelle (station mobile)	97.1	21	57 le 03/09 à 13h00	38 le 02/09
Valenciennes - Base Nautique (station mobile)	96.1	18	53 le 03/09 à 13h00	31 le 04/09
Valenciennes - Acacias (station urbaine)	99.6	18	69 le 22/09 à 10h00	33 le 22/09
Tourcoing (station urbaine)	99.7	25	105 le 22/09 à 17h00	47 le 22/09

Dans l'ensemble les concentrations sont restées modérées, les conditions météorologiques ayant été favorables à une bonne qualité de l'air au cours des deux phases d'études. La valeur limite journalière n'a été atteinte sur aucun des sites de la zone d'étude.

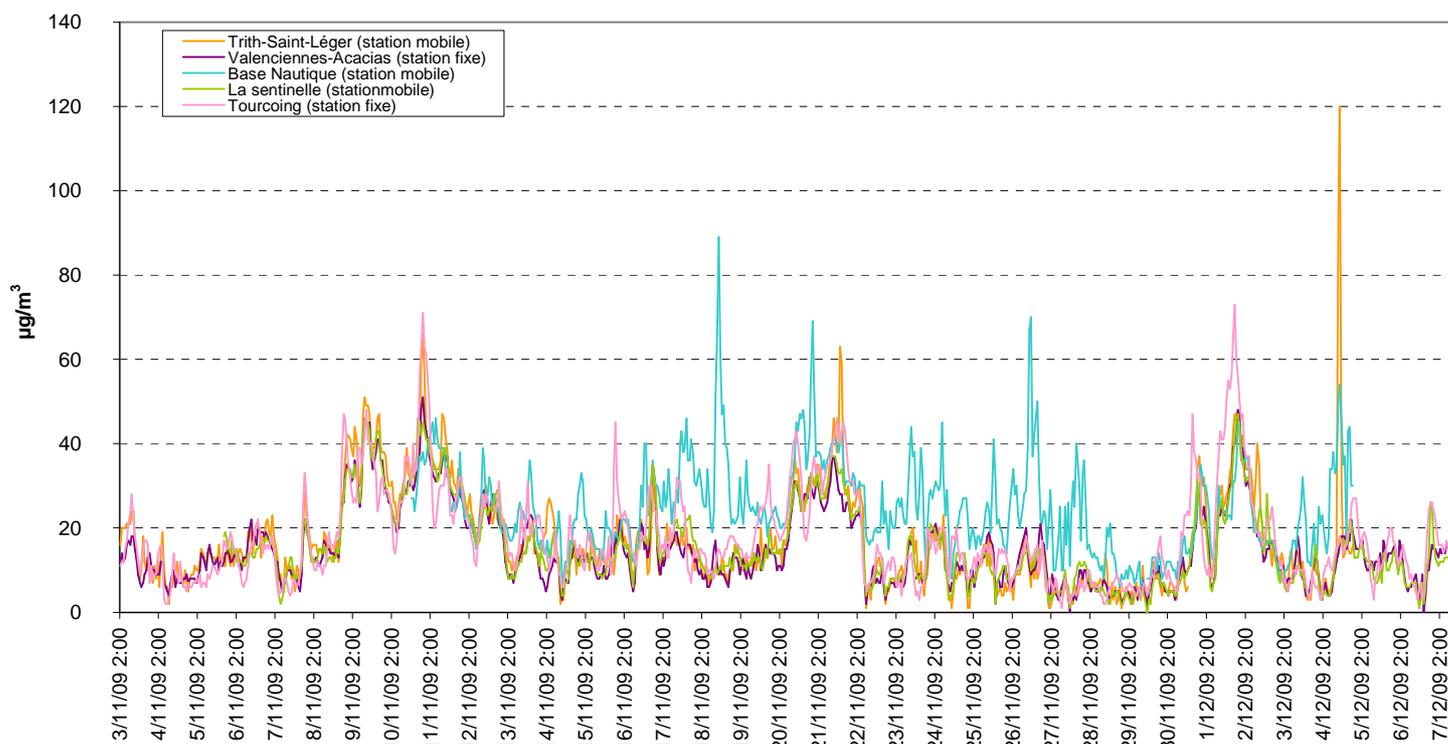
En moyenne, lors de la première phase, les niveaux relevés sur la base nautique sont légèrement plus élevés que ceux des autres sites mobiles et ceux des stations fixes urbaines. Ces niveaux plus élevés pourraient trouver leur source dans l'influence de LME en raison des vents majoritaires de sud de cette période. Les concentrations moyennes de Trith-Saint-Léger et de La Sentinelle sont juste au-dessus de celle de la station fixe de Valenciennes. Ce dernier constat est valable lors de la seconde phase de mesure, alors que les niveaux de la base nautique observent une légère baisse et sont alors du même ordre de grandeur que ceux de la zone d'étude.

Au regard des valeurs atteintes lors de la campagne de mesure, et par comparaison avec les stations fixes, le risque de dépassement de la valeur limite en moyenne annuelle est limité. Néanmoins, il existe un risque de dépassement de la valeur limite en moyenne journalière, fixée à 35 dépassements par an, qui est généralement observé sur l'ensemble des sites de mesure de la région.

Evolution des moyennes horaires

Phase 1

Poussières en suspension



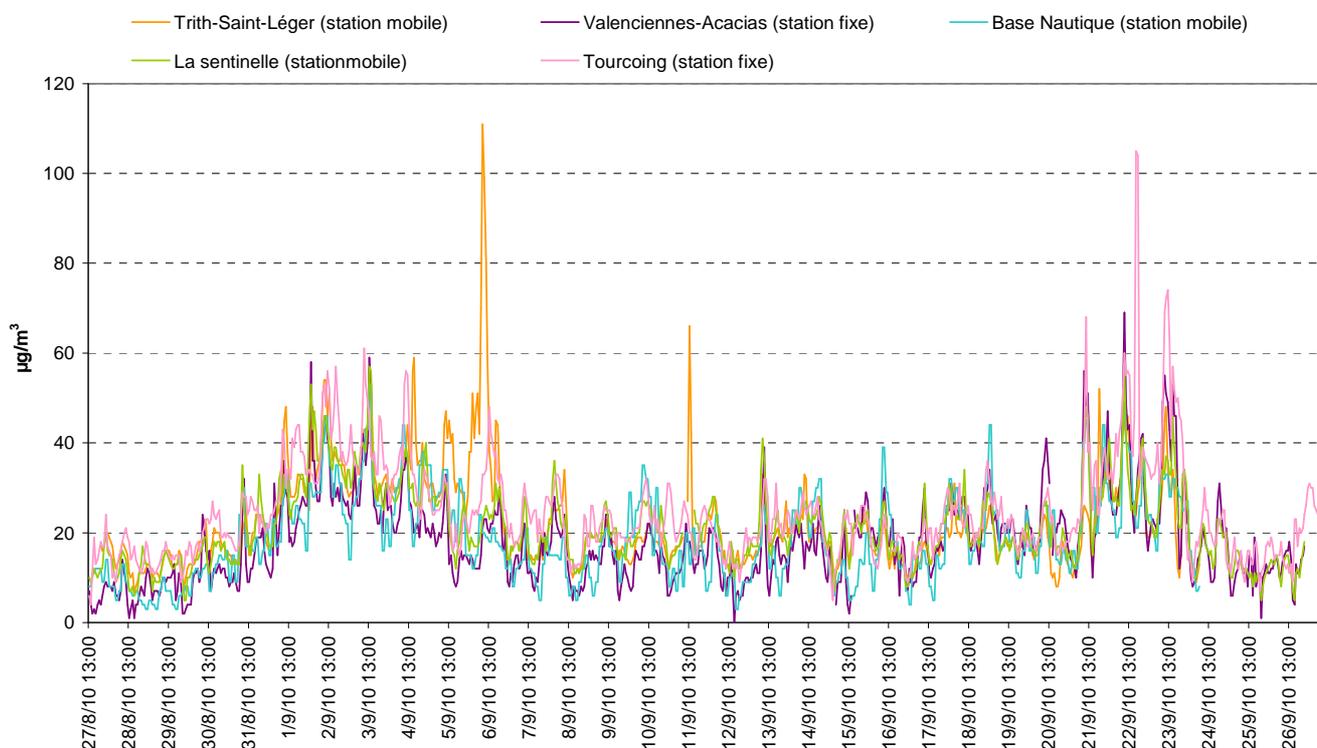
Les fluctuations des concentrations sont très proches d'un site à l'autre, bien qu'elles soient plus accentuées sur le site de la Base Nautique. Les augmentations de niveau ont lieu lorsque les conditions météorologiques sont un peu plus défavorables à une bonne qualité de l'air, notamment par vents faibles et hautes pressions.

Sur le site de mesure de Trith-Saint-Léger, on peut constater des pointes horaires isolées, qui peuvent être dues à des phénomènes plus locaux, comme des ré-envols de poussières. Ces pointes ne peuvent pas être attribuables avec certitude à l'influence des activités de LME, car elles ont lieu systématiquement par vent de sud, et ces directions ne concordent pas avec la localisation de l'unité mobile de Trith-Saint-Léger.

En revanche, les niveaux plus élevés à la Base Nautique peuvent correspondre à une concordance entre les émissions de LME et les vents de sud.

Phase 2

Poussières en suspension



Lors de la seconde phase de mesure, les résultats sont similaires à ceux de la première période d'investigation : les niveaux de concentrations en poussières varient de manière similaire d'un site à l'autre. Ils ne montrent cette fois pas d'influence de sources locales particulières. Les concentrations de la zone d'étude sont rarement supérieures à celles de la station urbaine de Tourcoing.

Le site de Trith-Saint-Léger observe à nouveau des pointes horaires peu fréquentes, qui ne peuvent pas être mise en relation avec la proximité de LME, étant donné qu'elles ont eu lieu par vent d'est puis de sud.

Pour les deux phases de mesures, en raison des vents très peu variables, les roses de pollution sont très proches d'un site à l'autre et de la rose des vents de la période correspondante, et ne montrent pas d'influence de sources particulières (cf. annexes).

Les Métaux

L'objectif de ces mesures est de caractériser de manière quantitative, les teneurs en métaux les plus fréquemment retrouvés en air extérieur.

La première période de prélèvement s'est déroulée du 26 novembre au 6 décembre 2009, la seconde du 23 août au 26 septembre 2010, à raison de cinq périodes d'une semaine de mesures sur chaque campagne.

A titre indicatif, les concentrations de la station industrielle de Grande-Synthe (agglomération de Dunkerque) sont données pour les périodes correspondantes.

Les valeurs hebdomadaires inférieures à la limite de détection ont été ramenées à la valeur de la limite de quantification du laboratoire, sur la base des travaux du groupe de travail national « Polluants de la 4^{ème} directive fille et plomb », réunissant la Fédération Atmo, le ministère en charge de l'environnement, l'ADEME et le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA).

Moyennes durant la campagne de mesures

Phase 1

ng/m ³	As	Cd	Ni	Pb	Cr	Cu	Mn	Zn	Co	Sb	Sn	Tl	V	Hg
Valenciennes - Base nautique	1.7	2.0	2.6	56.8	5.2	21.2	67.1	417.7	0.2	1.7	3.9	0.04	1.6	0.04
La Sentinelle	0.8	0.1	1.9	6.3	2.3	6.9	5.4	20.9	nd	1.5	1.6	nd	1.8	nd
Trith-Saint-Léger	0.4	0.7	1.1	7.1	1.0	5.0	4.1	18.8	nd	1.2	1.4	0.03	1.2	nd
Valenciennes - Station Acacias	0.6	0.3	2.1	14.9	2.5	9.9	13.6	78.0	nd	1.9	2.5	0.03	1.4	nd
Grande-Synthe	0.8	0.3	4.3	8.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Phase 2

ng/m ³	As	Cd	Ni	Pb	Cr	Cu	Mn	Zn	Co	Sb	Sn	Tl	V	Hg
Valenciennes - Base nautique	0.7	0.7	2.3	22.5	5.1	11.8	28.2	148.9	0.2	1.2	2.5	0.03	1.3	nd
La Sentinelle	0.4	0.2	3.2	7.1	5.7	7.5	9.3	16.0	nd	1.5	2.1	0.10	1.1	nd
Trith-Saint-Léger	0.7	0.4	1.9	13.5	5.0	8.7	25.0	67.5	0.2	1.2	2.1	0.03	1.5	nd
Valenciennes - Station Acacias	0.5	0.3	3.2	11.6	6.1	11.9	15.8	50.7	0.3	1.9	2.6	0.04	1.4	nd
Grande-Synthe	1.0	0.3	4.2	10.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Moyennes de l'étude

ng/m ³	As	Cd	Ni	Pb	Cr	Cu	Mn	Zn	Co	Sb	Sn	Tl	V	Hg
Valenciennes - Base nautique	1.2	1.4	2.5	39.7	5.1	16.5	47.6	283.3	0.2	1.4	3.2	0.03	1.4	0.03
La Sentinelle	0.6	0.2	2.6	6.7	4.0	7.2	7.4	18.4	nd	1.5	1.9	0.05	1.5	nd
Trith-Saint-Léger	0.6	0.5	1.5	10.3	3.0	6.9	14.5	43.1	0.1	1.2	1.8	0.03	1.3	nd
Valenciennes - Station Acacias	0.5	0.3	2.7	13.2	4.3	10.9	14.7	64.3	0.2	1.9	2.6	0.03	1.4	nd
Grande-Synthe	0.9	0.3	4.2	9.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valeurs réglementaires	6 ¹	5 ¹	20 ¹	500 ²	-	-	150 ³	-	-	-	-	-	-	-

¹ Valeur cible en moyenne annuelle à respecter au 31 décembre 2012 (décret 2010-1250)

² Valeur limite à respecter en moyenne annuelle depuis le 1^{er} janvier 2010 (décret 2010-1250)

³ Recommandation de l'OMS

nd : inférieur au limite de détection

Les concentrations moyennes de chaque site respectent les valeurs réglementaires pour les métaux concernés.

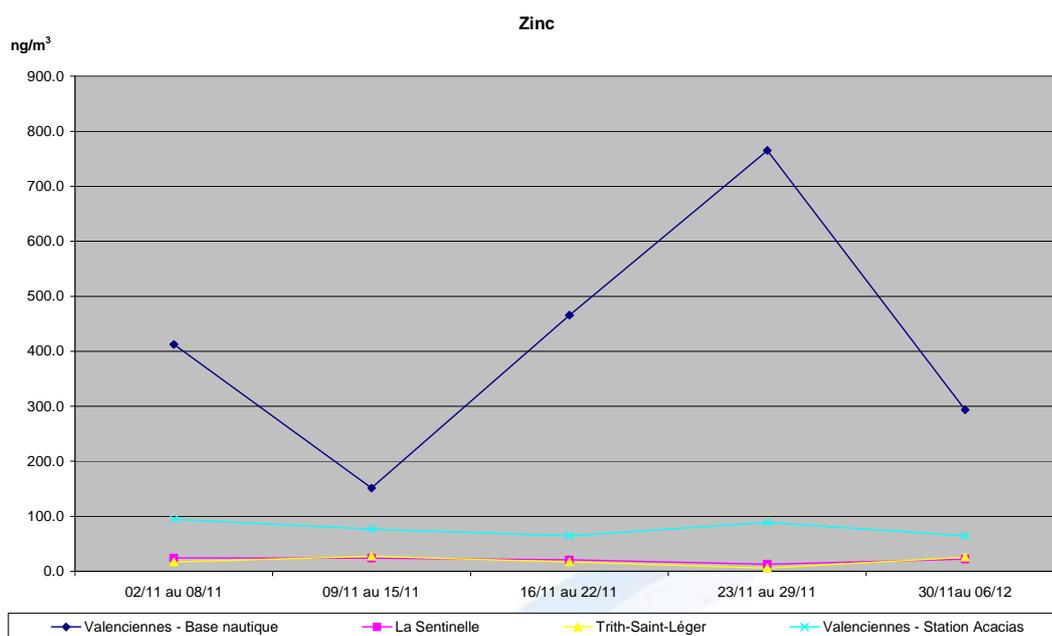
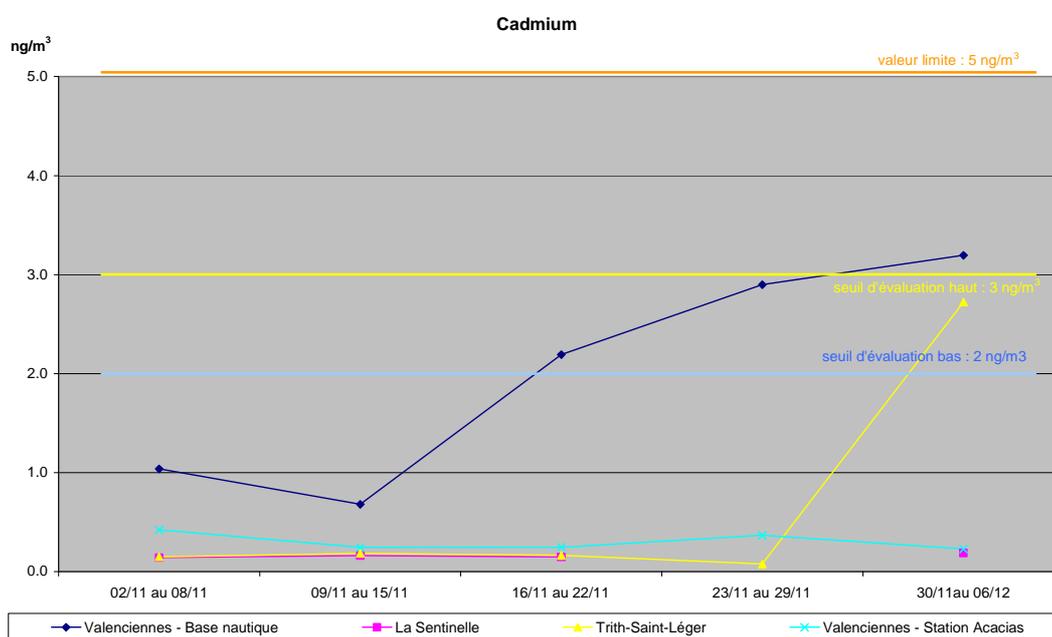
Néanmoins, on observe que la valeur moyenne en cadmium atteint le seuil d'évaluation bas (seuil défini par la directive 2004/107/CE pour déterminer le mode de surveillance à mettre en œuvre) sur le site de la base nautique, ce qui nécessite des investigations complémentaires afin de déterminer la surveillance à mettre en place en conséquence. Ce site relève des

concentrations significativement plus fortes que celles des autres sites en arsenic, cadmium, plomb, chrome, cuivre, manganèse, zinc, étain et mercure, en particulier lors de la première phase. Les niveaux sont supérieurs (en arsenic, cadmium et plomb) à ceux de la station de Grande-Synthe.

Evolution des moyennes hebdomadaires

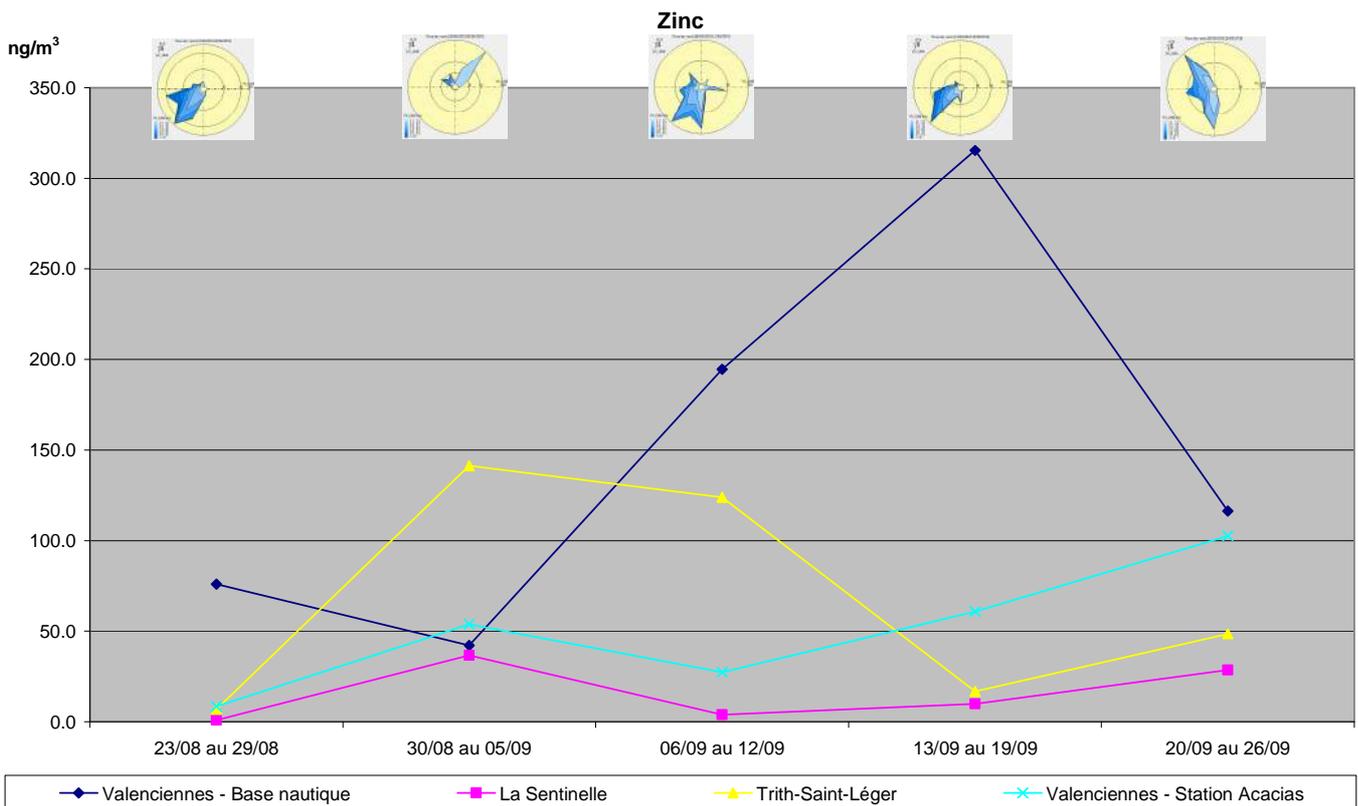
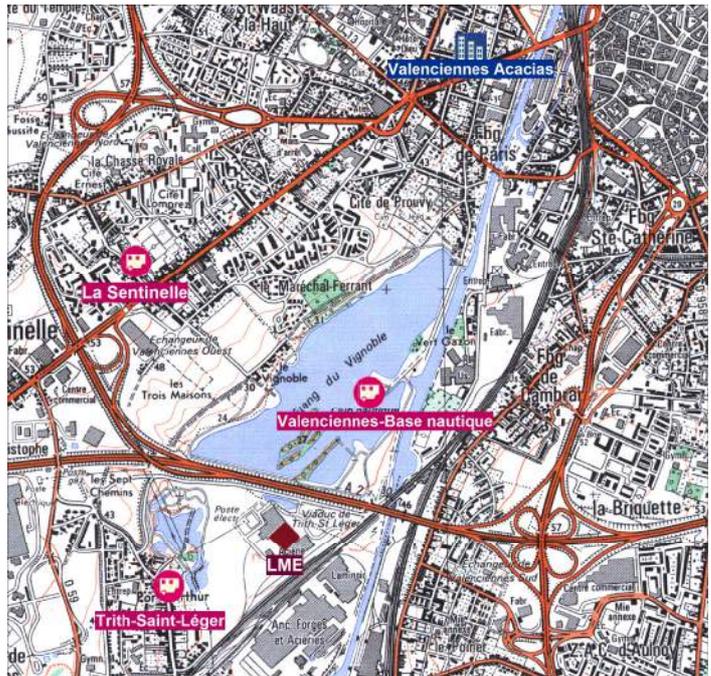
Lors de la première phase de mesure, la comparaison de l'évolution des niveaux entre les différents sites de mesures ne permet pas de conclure sur l'éventuelle influence de LME, en raison du peu de variabilité des directions de vents au cours de cette période (vent de sud-sud-est à sud-sud-ouest et des roses de vents très proches d'une semaine à l'autre).

On constate néanmoins que les niveaux sont systématiquement plus élevés sur le site de la base nautique, et que ces concentrations sur les cinq semaines peuvent être mises en relation avec la fréquence des vents de sud qui ont pu placer de manière récurrente ce site de mesure sous l'influence des émissions de la zone industrielle de Trith-Saint-Léger (cf exemple du zinc et du cadmium).



Lors de la seconde phase de mesure, on constate que les concentrations des sites de Trith-Saint-Léger et de la base nautique présentent des évolutions opposées, en particulier pour le cadmium, le plomb, le cuivre, le manganèse, le zinc et l'étain :

- par vent de sud-sud-ouest, les valeurs observées sur le site de la base nautique (alors sous les vents de la zone industrielle de Trith-Saint-Léger) sont supérieures à celle du site du Château Alnot : exemple en semaines 1, 3, 4 et 5 sur le zinc.
- lorsque les vents s'inversent et prennent une direction de nord-est, le site de Trith-Saint-Léger devient le site impacté par les émissions de la zone industrielle et les niveaux qui y sont relevés deviennent plus élevés que ceux de la base nautique (semaine 2) ;



La première semaine de mesure constitue un « blanc », étant donné que LME ne fonctionnait pas à cette période. On constate que les concentrations de cette semaine figurent parmi les plus faibles de la campagne de mesures. Elles sont néanmoins légèrement plus élevées que celles de la semaine suivante pour certains métaux sur le site de la base nautique et pourraient être attribuées à un réenvol de poussières en provenance du site industriel, sous l'influence des vents modérés de sud-ouest.

Les Poussières sédimentables

L'objectif de ces mesures est de caractériser de manière quantitative, les teneurs en poussières sédimentables ainsi que celles des métaux les plus fréquemment retrouvés en air extérieur.

La première période de prélèvement s'est déroulée du 3 novembre au 7 décembre 2009, la seconde du 23 août au 27 septembre 2010, à raison d'une seule période de mesures sur chaque campagne.

Les résultats, présentés dans le tableau ci-dessous, correspondent à une moyenne sur plusieurs semaines et ne permettent pas de mettre en évidence les pointes de pollution plus fines.

A titre indicatif, les concentrations de la station industrielle de Fort Mardyck (agglomération de Dunkerque) sont données pour les semaines correspondantes.

Les valeurs inférieures à la limite de détection ont été ramenées à zéro pour rester cohérent avec le calcul des résultats totaux (la masse de poussière totale résulte de la somme des retombées solubles et insolubles dont les limites de détection sont très différentes).

Phase 1

	Masse de poussières totale	Concentration en métaux $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$													
		g/m ² /mois	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Sb	Tl	Pb
Valenciennes-Acacias	13.2	1.45	11.29	182.64	0.19	1.47	8.01	77.80	0.14	0.06	0.59	0.21	nd	10.27	0.02
La Sentinelle	18.1	nd	0.08	141.99	nd	nd	19.99	94.17	0.41	nd	nd	nd	nd	10.24	nd
Trith-Saint-Léger	13.9	0.39	1.73	32.11	0.09	0.62	6.06	18.23	0.43	0.01	0.27	0.11	nd	1.91	nd
Valenciennes-Base nautique	11.9	4.79	10.43	453.79	0.49	5.52	17.67	293.17	0.99	0.72	1.18	1.38	nd	26.03	0.06
Fort-Mardyck	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Phase 2

	Masse de poussières totale	Concentration en métaux $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$													
		g/m ² /mois	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Sb	Tl	Pb
Valenciennes-Acacias	7.2	2.84	9.33	77.35	0.20	1.19	8.83	59.46	0.43	0.13	0.66	0.19	nd	5.36	nd
La Sentinelle	5.9	1.01	3.62	64.66	0.17	0.85	6.00	83.08	0.32	0.06	0.46	0.17	nd	3.67	nd
Trith-Saint-Léger	7.0	2.74	3.77	124.72	0.17	1.06	8.01	50.64	0.55	0.17	0.17	0.06	nd	5.12	nd
Valenciennes-Base nautique	5.0	3.12	7.73	84.50	0.12	0.70	6.74	61.31	0.33	0.15	0.58	0.10	nd	5.54	nd
Fort-Mardyck	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Moyenne de l'étude

	Masse de poussières totale	Concentration en métaux $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$													
		g/m ² /mois	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Sb	Tl	Pb
Valenciennes-Acacias	10.2	2.14	10.31	129.99	0.19	1.33	8.42	68.63	0.29	0.10	0.63	0.20	nd	7.81	0.01
La Sentinelle	12.0	0.51	1.85	103.32	0.09	0.43	12.99	88.62	0.37	0.03	0.23	0.08	nd	6.96	nd
Trith-Saint-Léger	10.5	1.57	2.75	78.42	0.13	0.84	7.04	34.44	0.49	0.09	0.22	0.09	nd	3.52	nd
Valenciennes-Base nautique	8.5	3.96	9.08	269.15	0.31	3.11	12.20	177.24	0.66	0.44	0.88	0.74	nd	15.78	0.03
Fort-Mardyck	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeurs TA LUFT	10,5	-	-	-	-	15	-	-	4	2	-	-	2	100	1

Les résultats du site de La Sentinelle doivent être interprétés avec précaution en raison d'une suspicion de contamination de l'échantillon lors du prélèvement de la première période de mesures (par une matière non identifiée sur le terrain et lors de l'analyse). Néanmoins, bien que les valeurs d'empoussièrement semblent élevées, les résultats de cette phase pour les métaux paraissent cohérents avec ceux de la seconde phase.

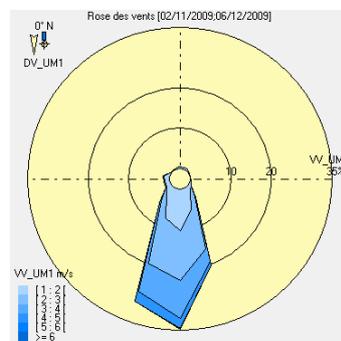
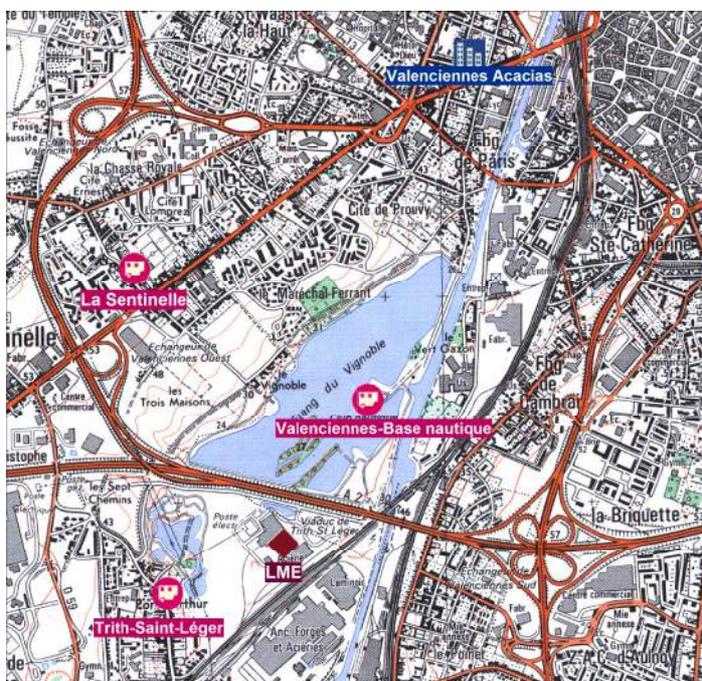
Comparaison aux valeurs de référence

Pour les **poussières sédimentables**, l'ensemble des sites de mesures de la zone d'étude montre des résultats inférieurs aux recommandations de la norme NFX 43-007 (30 g/m²/mois). Cependant, les valeurs moyennes observées sur la station fixe de Valenciennes (Acacias) et à Trith-Saint-Léger sont proches de la valeur recommandée par la TA-LUFT (norme allemande, 10,5 g/m²/mois). La valeur du site de La Sentinelle est supérieur à cette recommandation, néanmoins il convient d'interpréter ce résultat avec précaution en raison de la valeur élevée de la première phase qui pourrait être due à une contamination indéterminée. Tous les sites de l'étude montrent des niveaux d'empoussièrement qualifiés de « forts » (7,5 g/m²/mois), selon le classement déterminés par les observations des AASQA (Air Languedoc-Roussillon¹ et Air Fobep²).

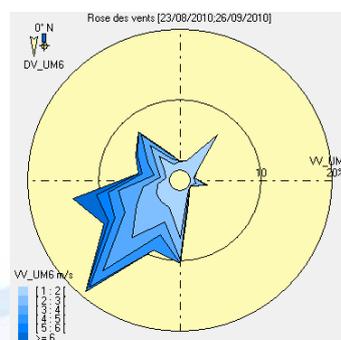
En ce qui concerne les teneurs en **métaux**, les valeurs de référence (quand elles existent) sont respectées sur tous les sites de mesures.

Poussières sédimentables

Les niveaux sont beaucoup plus élevés que ceux qui sont mesurés aux mêmes périodes sur le site de proximité industrielle de Fort-Mardyck (à titre indicatif). Cependant, il n'est pas possible de conclure sur l'influence de LME sur les poussières sédimentables étant donné que les niveaux sont relativement homogènes d'un site à l'autre du secteur de étudié. Alors que le site de la base nautique était placé fréquemment sous les vents de LME au cours de la première phase de mesure, les niveaux qui y sont relevés ne diffèrent pas significativement de ceux des autres sites et sont même les plus faibles de la zone d'étude. Ce secteur de Valenciennes semble faire l'objet d'un niveau d'empoussièrement élevé, sans que l'étude ne permette d'en identifier la source.



Rose des vents phase 1



Rose des vents phase 2

¹ Rapport d'étude : L'ardoise - Réseau de mesure des poussières - Bilan 2008, Air Languedoc-Roussillon, 2008

² Rapport d'étude : Les particules sédimentables sur la zone de l'étang de Berre, Air Fobep, 2004

Métaux dans les retombées

Le constat n'est pas le même en ce qui concerne les teneurs de métaux dans les poussières sédimentables : en effet, si l'empoussièrement du site de la base nautique ne semble pas différer de celui des autres sites, la composition en métaux des poussières sédimentables révèle des concentrations élevées pour tous les métaux (sauf le chrome et le cuivre), notamment en première phase de mesure lorsque le site était sous les vents de LME. Lors de la seconde phase de mesure, les vents variables ne permettent pas d'interpréter les résultats en fonction de leurs directions, et seuls le vanadium et le plomb rencontrent leur maximum sur le site de la base nautique.

En moyenne sur les 2 campagnes, le site de la base nautique montre les plus fortes valeurs pour la majorité des métaux dans les retombées de poussières, en raison des concentrations élevées enregistrées lors de la première phase de mesure.

Conclusion

Les conditions météorologiques de la première campagne de mesures, du 2 novembre au 7 décembre 2009 ont été particulièrement pluvieuses et venteuses, avec des vents principalement de secteur de sud. La seconde période de mesures, du 23 août au 27 septembre 2010 a bénéficié de conditions météorologiques peu estivales, et de directions de vents plus variées. Les conditions météorologiques des deux phases de mesures ont donc été plutôt favorables à une bonne qualité de l'air.

Les concentrations de poussières en suspension sont restées modérées sous l'effet des conditions météorologiques, et la valeur limite journalière n'a été atteinte sur aucun des sites de la zone d'étude. Néanmoins, si le risque de dépassement de la valeur limite en moyenne annuelle est limité, il est en revanche possible que la valeur limite journalière soit dépassée, comme ce qui est généralement observé sur certains sites de mesure du Valenciennois. Lors de la première phase, les niveaux plus élevés sur la base nautique par rapport à ceux des autres sites pourraient trouver leur source dans l'influence de LME en raison des vents majoritaires de sud de cette période.

Les concentrations moyennes de chaque site respectent les valeurs réglementaires pour les métaux concernés. Le site de la base nautique relève des concentrations significativement supérieures à celles des autres sites pour la majorité des éléments métalliques. Celles-ci peuvent être mises en relation avec la fréquence des vents de sud qui ont pu placer de manière récurrente ce site de mesure sous l'influence des émissions de la zone industrielle de Trith-Saint-Léger. Lors de la seconde phase de mesure, cette hypothèse est confirmée par les évolutions opposées des concentrations de certains métaux des sites de Trith-Saint-Léger et de la base nautique en fonction des directions de vent.

Pour les poussières sédimentables, l'ensemble des sites de mesures de la zone d'étude montre des résultats relativement élevés, au regard des valeurs recommandées et des niveaux observés sur d'autres sites de la région. Cependant, il n'est pas possible de conclure sur l'influence de LME sur les poussières sédimentables étant donné que les niveaux sont relativement homogènes sur tous les sites étudiés. Ce secteur de Valenciennes semble faire l'objet d'un niveau d'empoussièrement élevé issu de sources multiples, sans que l'étude ne permette de les identifier précisément.

En ce qui concerne les teneurs en métaux dans les retombées, les valeurs de référence (quand elles existent) sont respectées sur tous les sites de mesures. En revanche, si l'empoussièrement du site de la base nautique ne semble pas différer de celui des autres sites, la composition en métaux des poussières sédimentables révèle des concentrations élevées pour tous les métaux (sauf le chrome et le cuivre), notamment en première phase de mesure lorsque le site était sous les vents de LME.

En conclusion, lors de cette étude, une influence de LME a pu être observée sur le site de la base nautique, par vents favorables, sur les poussières en suspension et la majorité des métaux dans ces particules, ainsi que pour une grande partie des éléments métalliques dans les retombées. Cette influence n'a pas conduit à des dépassements de valeurs réglementaires. D'autre part, des niveaux élevés de poussières sédimentables ont été constatés sur tous les sites, révélant un niveau de fond non négligeable sur le valenciennois qui n'a pas pu être attribué à une source unique.

Météorologie

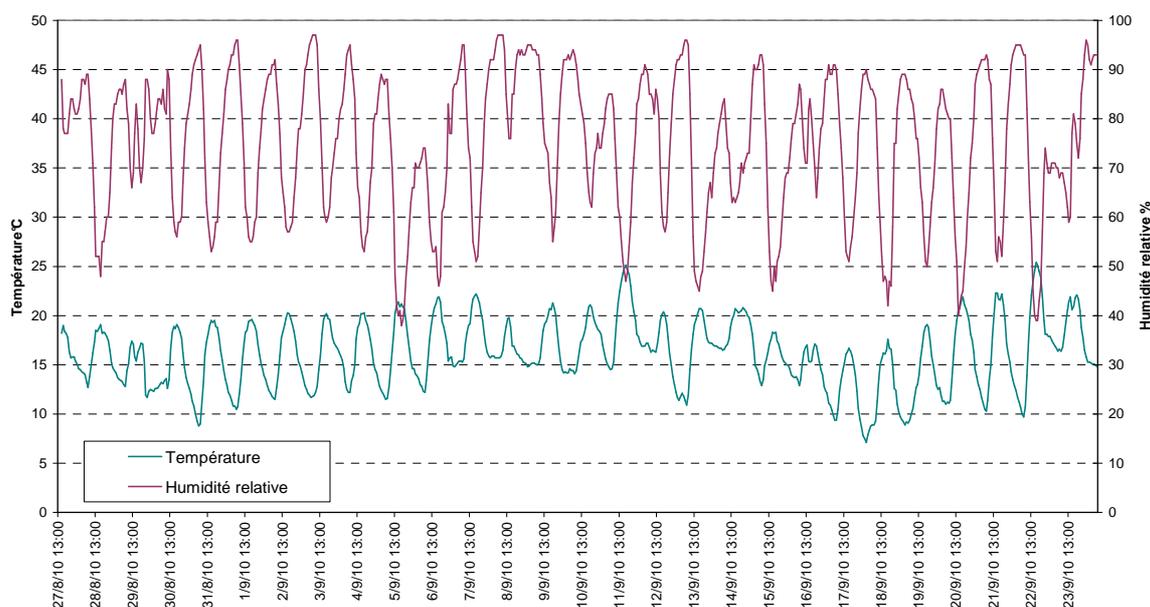
Phase 1 (Station mobile – Trith-Saint-Léger)

Température et Humidité relative

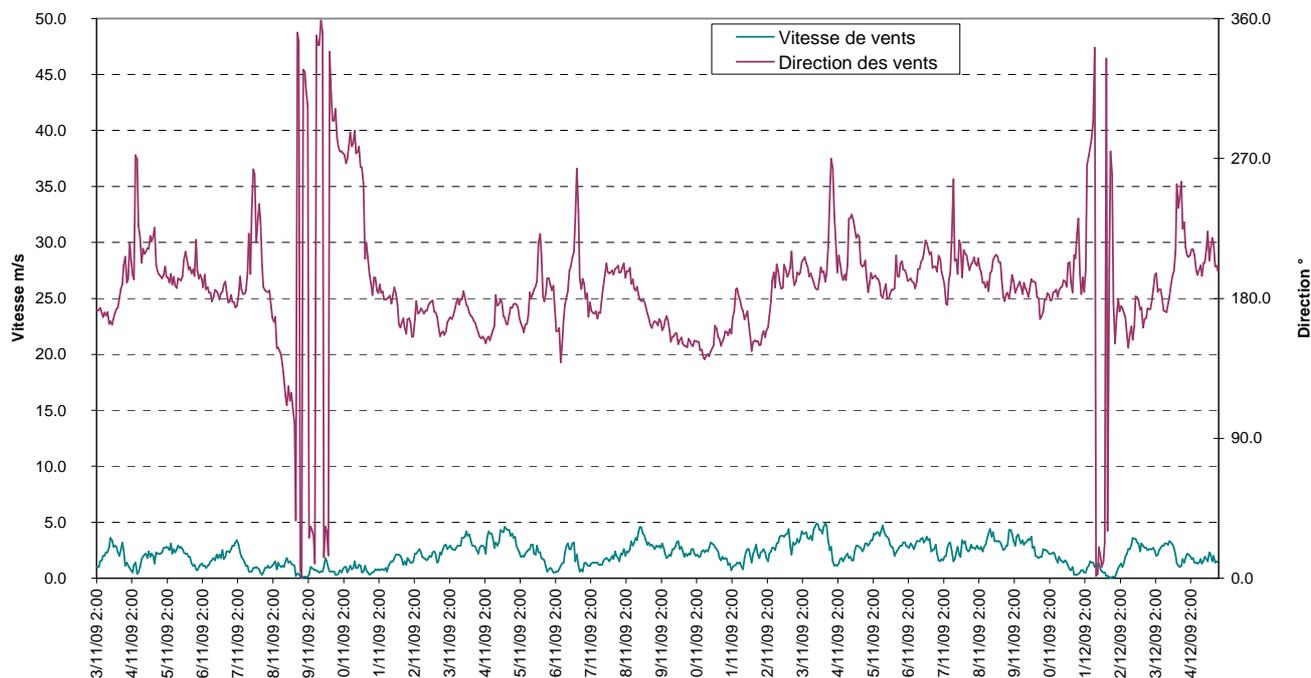


Phase 2 (Station mobile – Base nautique)

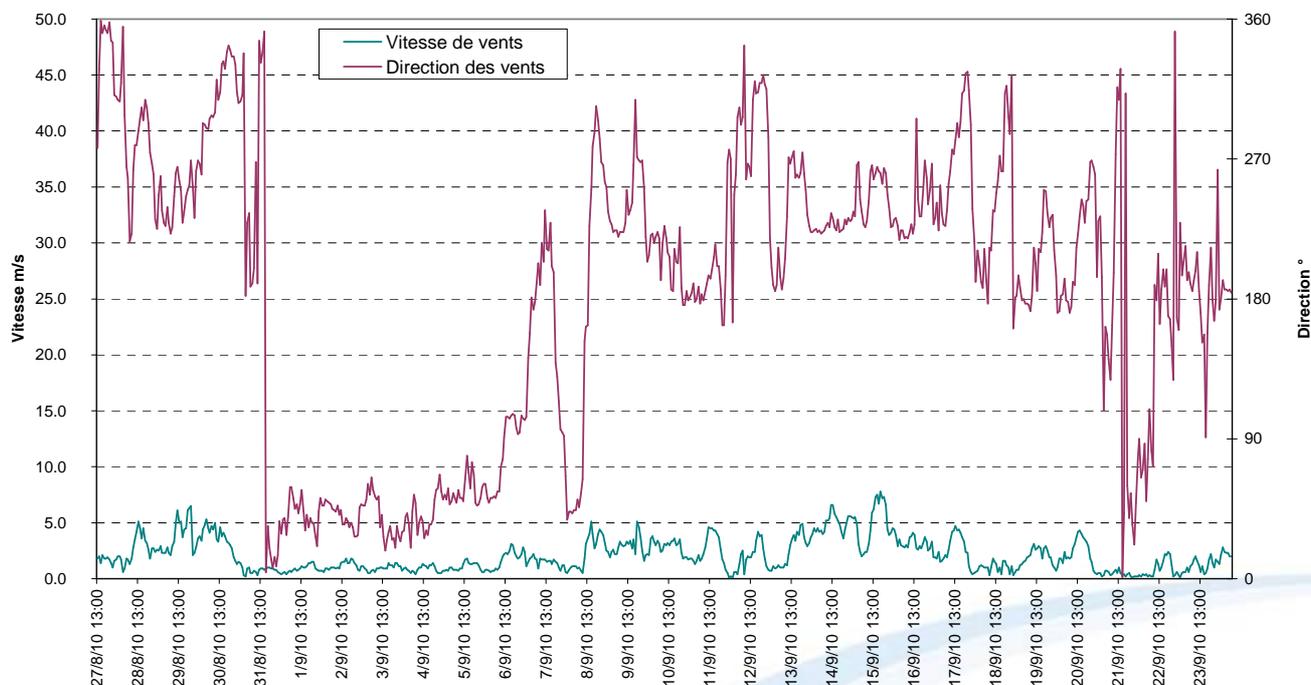
Température et Humidité relative



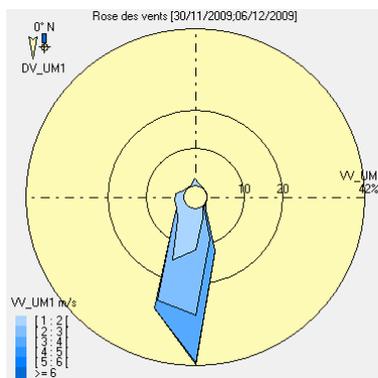
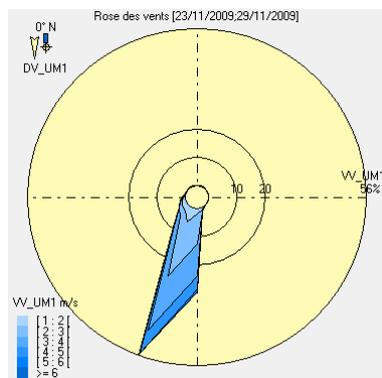
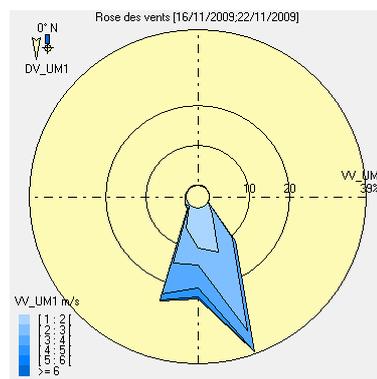
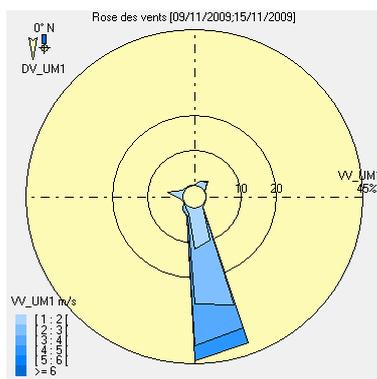
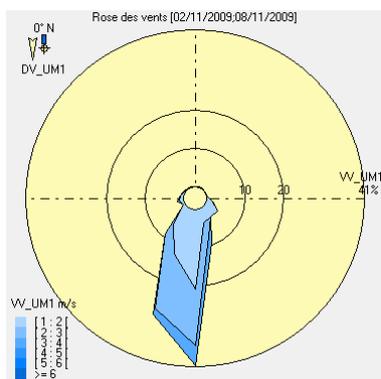
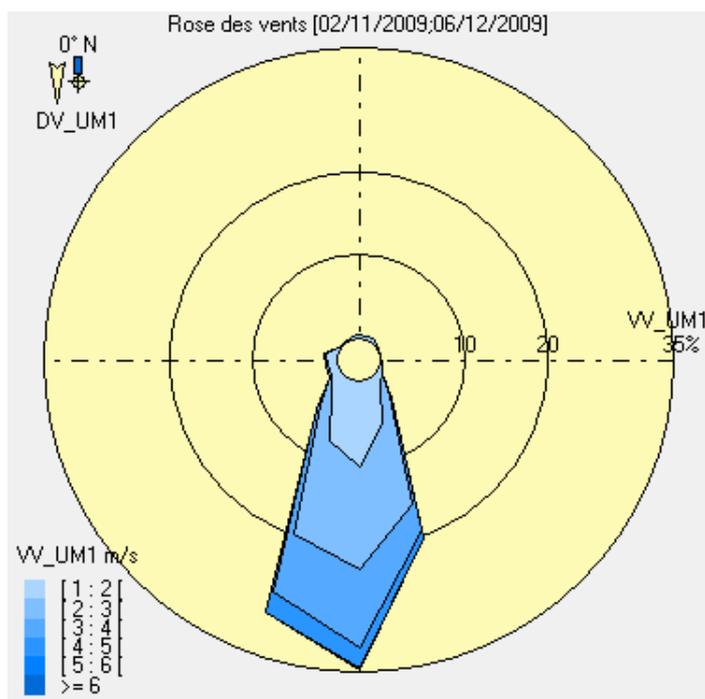
Vitesse et Direction des vents

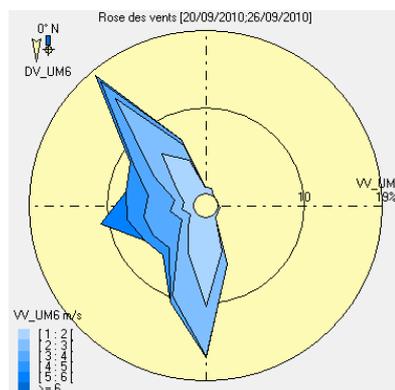
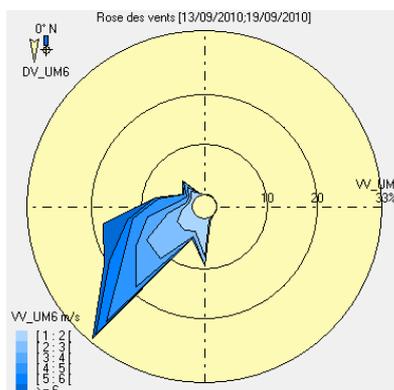
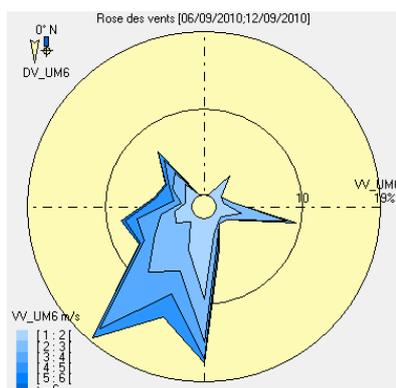
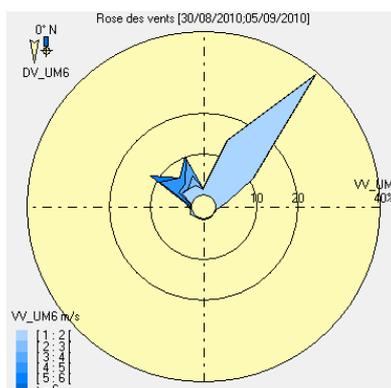
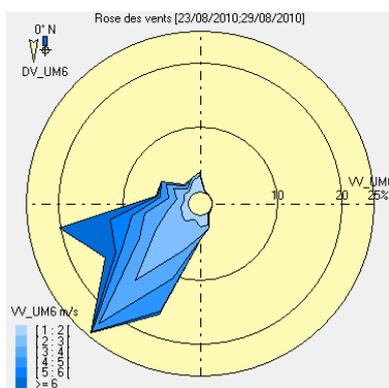
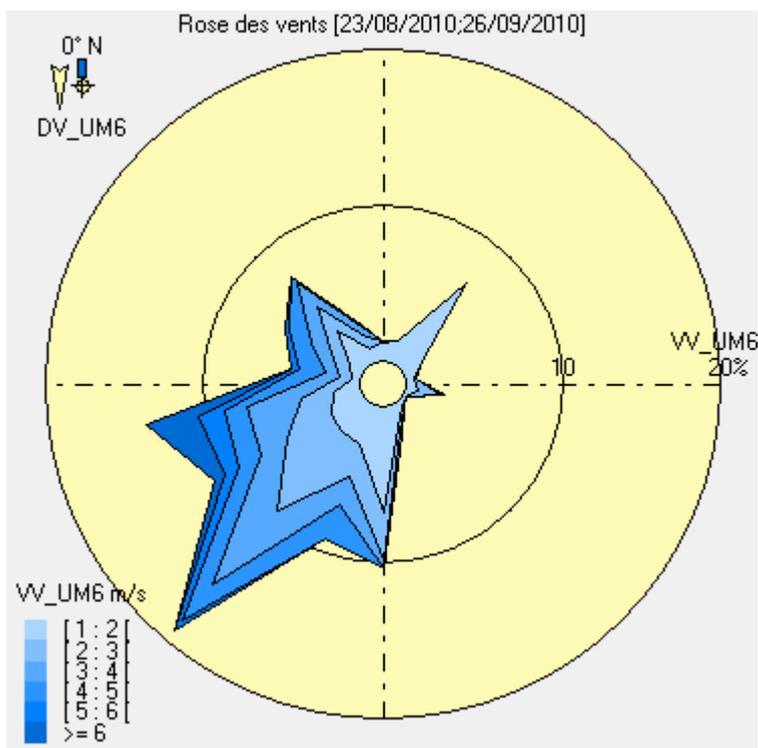


Vitesse et Direction des vents



Phase 1 (Station mobile – Trith-Saint-Léger)

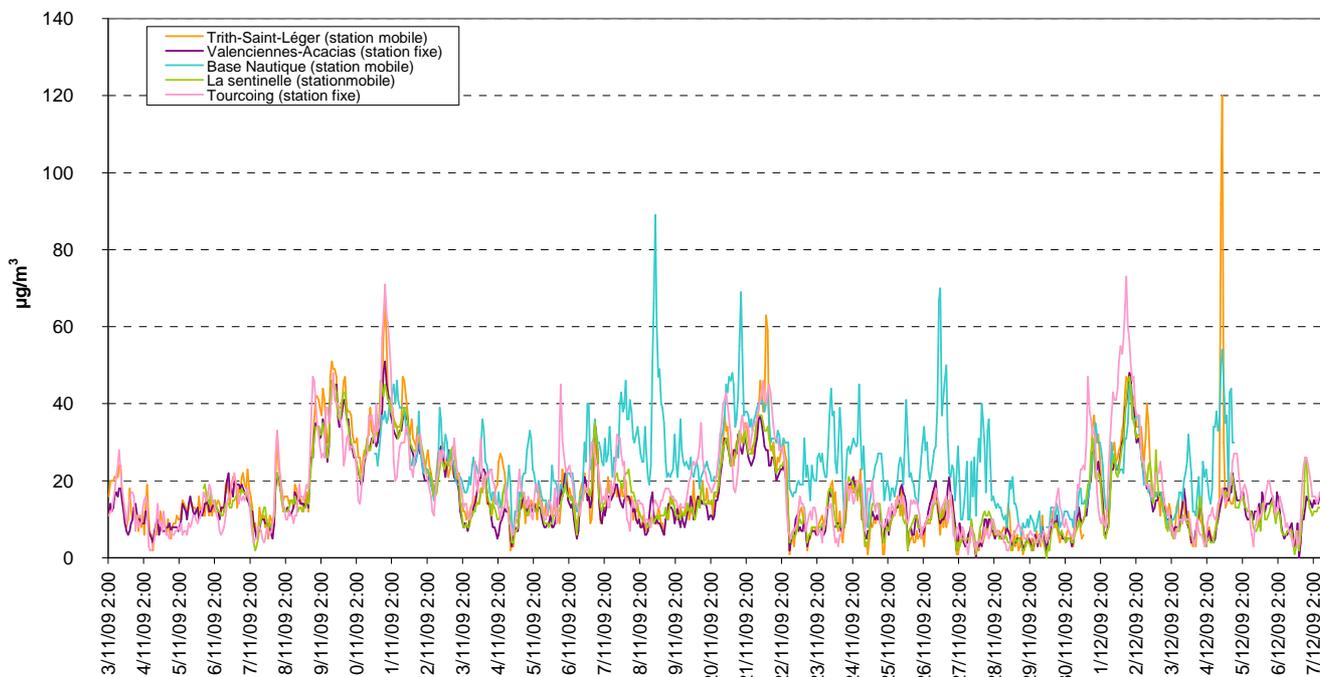




Courbes des polluants

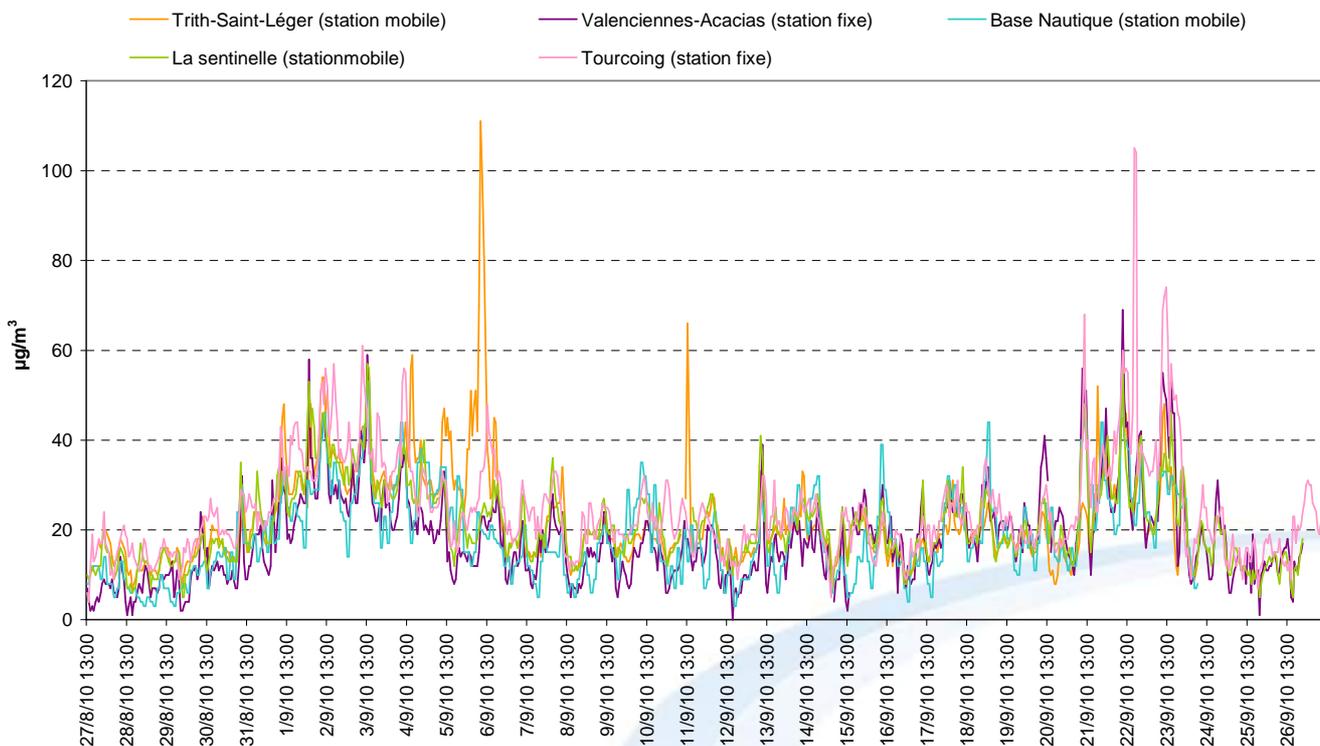
Phase 1

Poussières en suspension



Phase 2

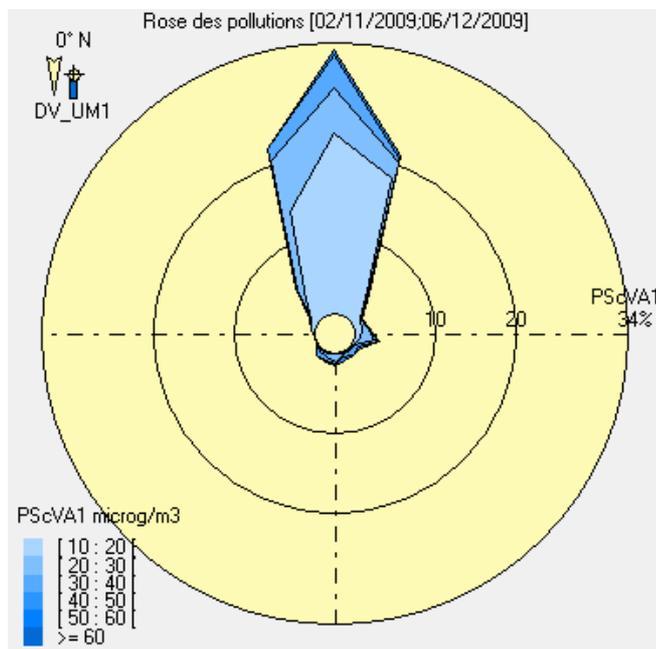
Poussières en suspension



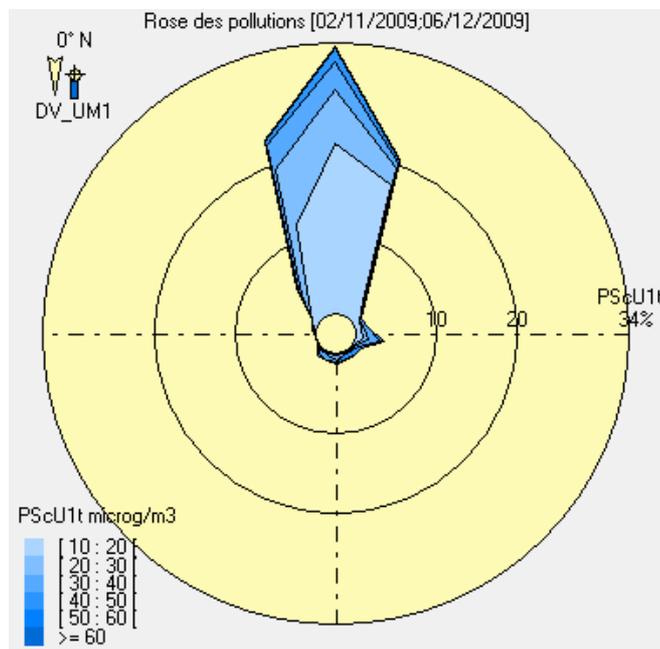
Rose de pollution

La rose de pollution montre où va la pollution (centre de la rose = station)

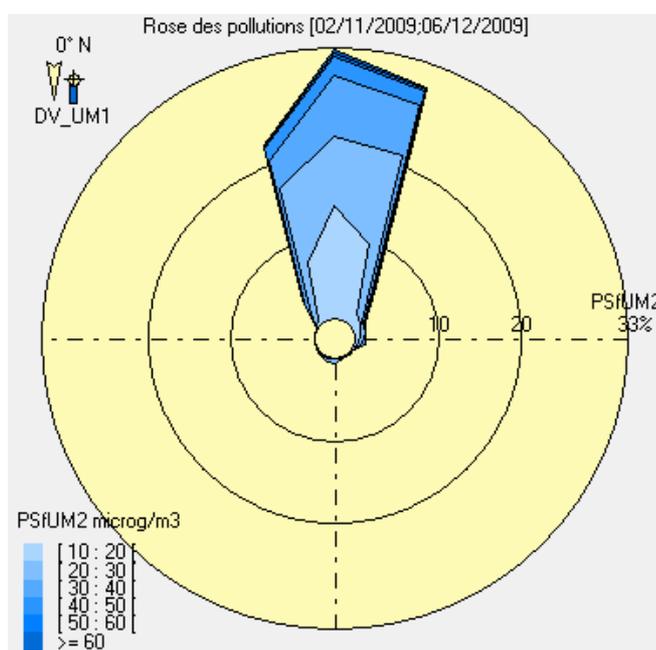
Phase 1



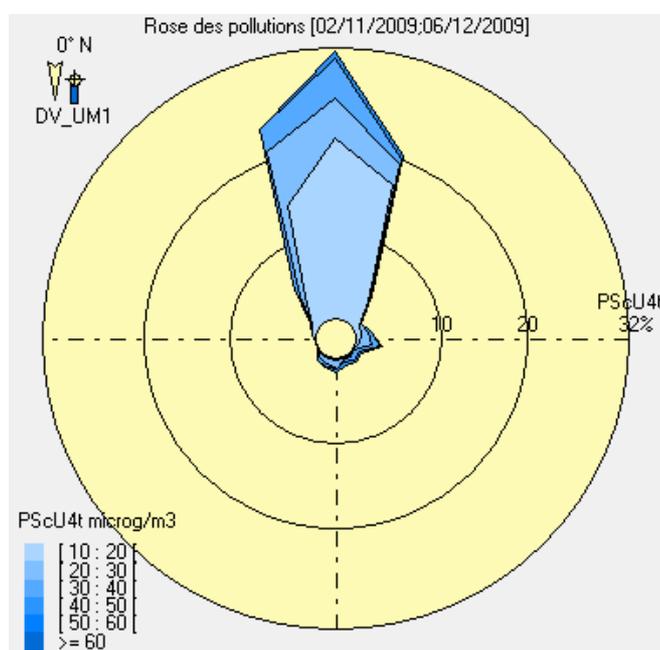
Valenciennes - Acacias



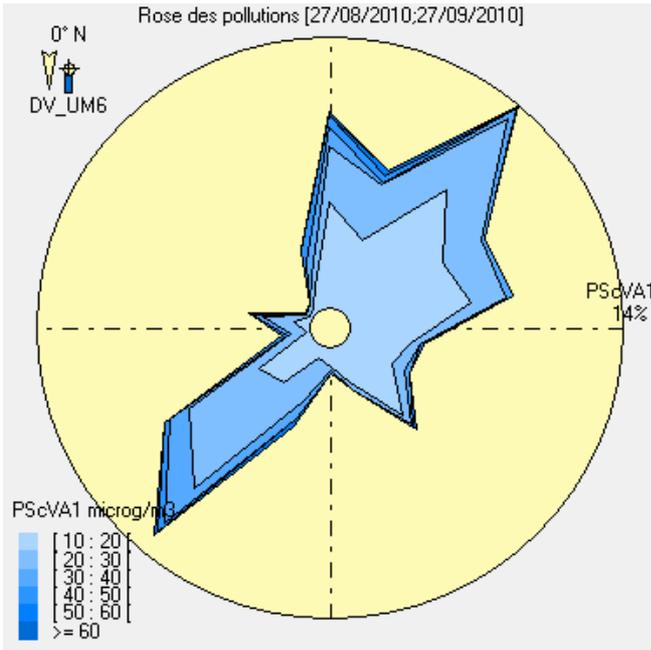
Trith-Saint-Léger



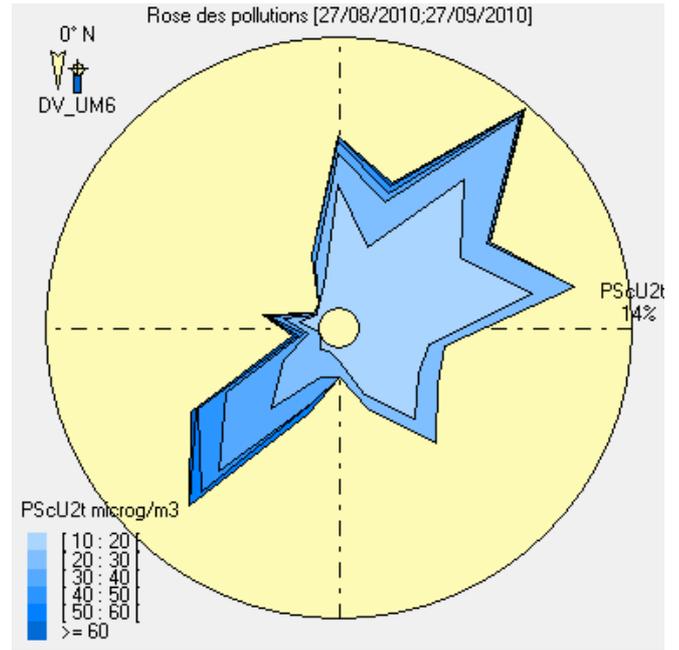
Valenciennes - Base Nautique



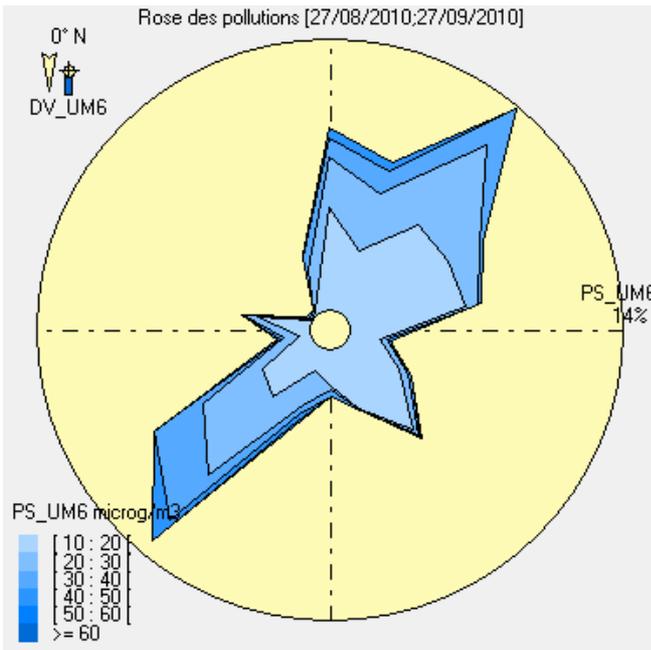
La Sentinelle



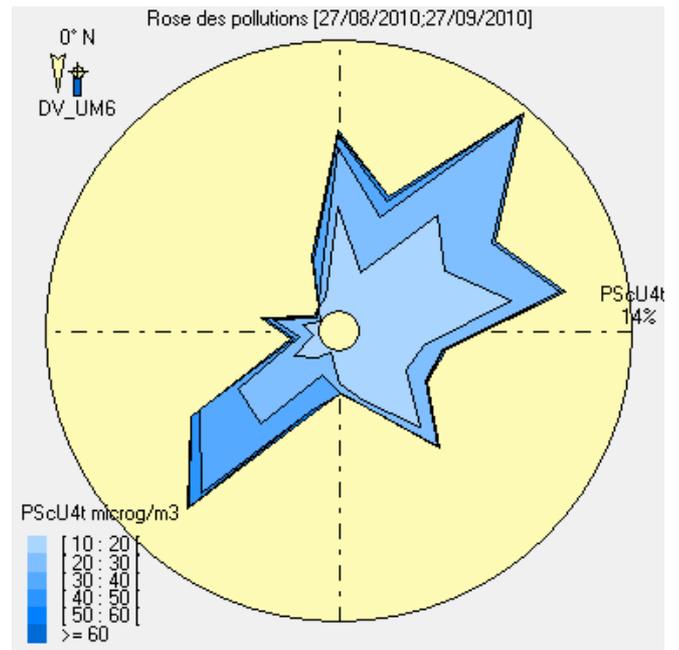
Valenciennes - Acacias



Trith-Saint-Léger



Valenciennes - Base Nautique



La Sentinelle



Association régionale Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
55 place Rihour - 59044 Lille cedex

Téléphone 03 59 08 37 30
Fax 03 59 08 37 31

contact@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

