

# Campagne de mesures de la qualité de l'air



## Evaluation préliminaire en métaux lourds à Campagne-lès-Wardrecques





# Evaluation préliminaire en métaux lourds à Campagne-lès-Wardrecques

Rapport d'étude N° 04-2009-AA

12 pages (hors couvertures)

Parution : Octobre 2009

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Arabelle Anquez	Tiphaine Delaunay	Caroline DOUGET
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice du Service 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° 04-2009-AA ».

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

<b>Sommaire</b> .....	<b>3</b>
<b>Contexte et objectifs de l'étude</b> .....	<b>4</b>
<b>Organisation stratégique de l'étude</b> .....	<b>5</b>
Situation géographique .....	5
Emissions connues.....	5
Technique utilisée.....	6
<b>Polluants surveillés</b> .....	<b>7</b>
Les poussières en suspension (PS) .....	7
Les métaux lourds .....	7
<b>Repères réglementaires</b> .....	<b>8</b>
Recommandations de l'OMS .....	8
Valeurs réglementaires en air ambiant .....	8
<b>Résultats de mesures</b> .....	<b>10</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>12</b>



# Contexte et objectifs de l'étude

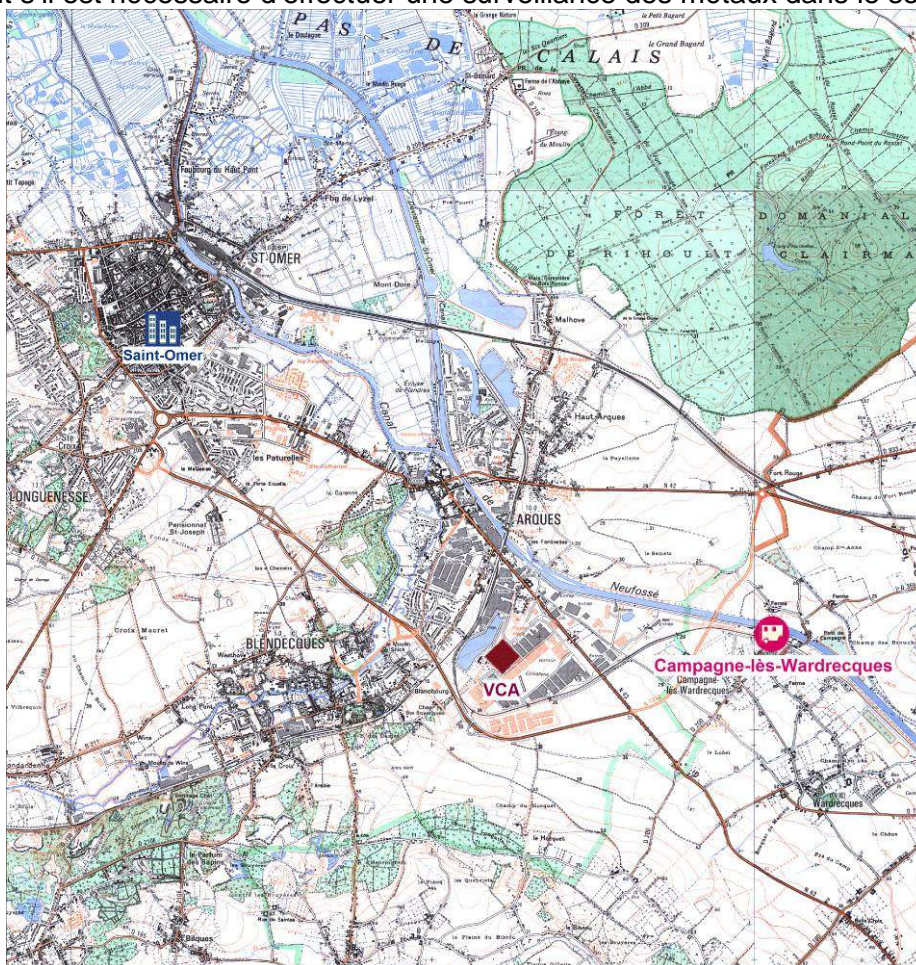
Dans le cadre de la transcription de la 4<sup>ème</sup> directive fille concernant la surveillance du nickel, du cadmium, de l'arsenic et du benzo(a)pyrène, le ministère en charge de l'environnement appuyé par le LCSQA, l'ADEME et les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air a rédigé un guide de recommandations pour la stratégie de surveillance de l'ensemble de ces éléments.

Outre la surveillance en zone urbaine, une série d'évaluations préliminaires a été demandée aux AASQA, notamment en proximité industrielle.

Sur la base de seuils fixés par rapport aux tonnages déclarés par les industriels français à la DRIRE (100 kg pour arsenic et cadmium, 1000 kg pour le nickel et 1500 kg pour le plomb), une liste d'industries françaises a été dressée, à proximité desquelles une évaluation préliminaire de la qualité de l'air en métaux réglementés est recommandée.

C'est dans ce contexte qu'a démarré en 2008 l'évaluation préliminaire en proximité de la Verrerie Cristallerie d'Arques, notamment en lien avec les émissions déclarées d'arsenic. (209 kg d'arsenic en 2007)

L'objectif de l'étude est de réaliser en 4 phases durant l'année des mesures de métaux et pendant 3 années consécutives. Au terme de ces 3 années, l'exploitation et l'examen des résultats détermineront s'il est nécessaire d'effectuer une surveillance des métaux dans le secteur.



# Organisation stratégique de l'étude

## Situation géographique

Le site retenu pour l'étude se trouve à l'Est de l'usine de la Verrerie Cristallerie d'Arques -VCA, sur la commune de Campagne-lès-Wardrecques, aux ateliers municipaux, situés rue Baude.

Campagne-lès-Wardrecques, commune de 971 habitants pour une surface de 471 hectares, se trouve dans la communauté d'agglomérations de Saint-Omer et se situe au sud-est de la commune d'Arques.



## Emissions connues

### Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous référence les principales industries du secteur. Les données sont issues de l'IRE 2008 (source DREAL).

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2007						
			SO <sub>2</sub> (t/an)	NO <sub>x</sub> (t/an)	PS (t/an)	COV (t/an)	Pb (kg/an)	As (kg/an)	Cd (kg/an)
Arc international	Arques	Verrerie	156	1393	-	-	177	209	16

Plusieurs sources industrielles se trouvent sur la commune voisine de Blendecques. Ces industries (papeterie, cartonneries et industrie agroalimentaire) ne déclarent pas d'émissions de métaux, éléments recherchés pour cette étude.

### Emissions domestiques

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

Polluants	CO (t/an)	SO <sub>2</sub> (t/an)	COV (t/an)	NO <sub>x</sub> (t/an)	PS (t/an)	Pb (kg/an)	Zn (kg/an)	Cd (kg/an)
Emissions	27.6	0.9	3.8	0.9	1.5	0.4	2.3	0.05
Part dans les émissions régionales (%)	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%

## 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

O<sub>3</sub> : ozone

NO<sub>2</sub> : dioxyde d'azote

NO : monoxyde d'azote

CO : monoxyde de carbone

SO<sub>2</sub> : dioxyde de soufre

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, et xylènes (ortho, méta et para)

Métaux : Nickel, Cadmium, Arsenic et Plomb

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





# 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.

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.

Les BTX (Benzène, Toluène et Xylènes) sont particulièrement suivis ; le benzène notamment, qui est introduit dans l'essence depuis quelques années en remplacement du plomb afin d'augmenter le pouvoir antidétonnant de l'essence.

L'impact du benzène sur l'homme dans l'air ambiant est un sujet complexe et encore très mal connu. Néanmoins, en atmosphère de travail, le benzène a été reconnu comme substance « toxique ».

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

Tout comme le benzène, les effets du toluène sur l'homme sont difficiles à mettre en évidence et varient selon la sensibilité de l'individu, la concentration dans l'air et la durée d'exposition. Le toluène pourrait provoquer des troubles neuropsychiques (fatigue, confusion, manque de coordination des gestes, irritabilité...), des troubles digestifs (nausées...), des irritations oculaires, des altérations du système hormonal féminin et des cancers (leucémie).

## Les métaux lourds

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

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

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

# Repères réglementaires

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

## Recommandations de l'OMS

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

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

Seuils	Sur 1h	Sur 8h	Sur 24h	Sur la semaine	Sur l'année
Poussières PM 2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	-	25	-	10
Poussières PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	-	50	-	20
Plomb Pb ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	500
Manganèse Mn ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	150
Cadmium Cd ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	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.

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

La **valeur limite** est un niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

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

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

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
plomb (Pb)	700 ng/m <sup>3</sup> (valeur limite) 250 ng/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	-	-	-
cadmium (Cd)	5 ng/m <sup>3</sup>			
arsenic (As)	6 ng/m <sup>3</sup>			
nickel (Ni)	20 ng/m <sup>3</sup>			

Concernant le plomb, la valeur limite applicable au 1<sup>er</sup> janvier 2010 est fixée à 500 ng/m<sup>3</sup>, elle est augmentée d'une marge de dépassement de 200 ng/m<sup>3</sup> en 2008, soit une valeur de référence à 700 ng/m<sup>3</sup>.

# Résultats de mesures

L'évaluation préliminaire s'est déroulée en 4 campagnes de deux à trois semaines aux périodes suivantes :

- phase 1 : du 7 au 28 avril 2008 (3 semaines)
- phase 2 : du 9 au 25 juin 2008 (2 semaines),
- phase 3 : du 25 août au 8 septembre 2008 (2 semaines),
- phase 4 : du 24 novembre au 8 décembre 2008 (2 semaines).

Echantillonnage		As en ng/m <sup>3</sup>	Cd en ng/m <sup>3</sup>	Pb en ng/m <sup>3</sup>	Ni en ng/m <sup>3</sup>
φ 1	Du 7 au 13/4	6.9	0.3	9.6	3.3
	Du 14 au 20/4	1.0	0.4	14.6	2.3
	Du 21 au 27/4	1.4	0.3	7.9	4.2
φ 2	Du 9 au 15/6	1.1	0.2	5.9	3.2
	Du 16 au 22/6	0.4	0.1	2.8	1.9
φ 3	Du 25 au 31/8	32.8	0.2	6.3	3.0
	Du 1 <sup>er</sup> au 8/9	0.5	ND	1.4	1.1
φ 4	Du 24 au 30/11	1.0	0.3	14.8	2.3
	Du 1 <sup>er</sup> au 8/12	3.9	0.4	12.2	2.3
Moyenne annuelle		5.4	0.3	8.4	2.6

A noter qu'un prélèvement - du 7 au 13 avril - se déroule simultanément à un épisode de pollution par les poussières en suspension à échelle régionale.

Les valeurs relevées pour le plomb sont faibles. La moyenne pour 2008 est largement inférieure à la valeur limite applicable en 2010 et à l'objectif de qualité. Le résultat annuel est inférieur aux mesures régionales, notamment celle de Marcq-en-Barœul (zone urbaine).

Concernant les mesures du nickel, les données de Campagne-lès-Wardrecques sont du même ordre de grandeur que les mesures régionales urbaines. La moyenne pour le site est bien inférieure à la valeur cible et au seuil bas d'évaluation.

Les teneurs en cadmium sont représentatives du bruit de fond régional de cet élément. La moyenne est faible et très en-deçà des valeurs réglementaires.

Seul l'arsenic se distingue sur le site de Campagne-lès-Wardrecques par une moyenne relativement élevée en comparaison avec les données des sites fixes régionaux. La moyenne pour cette première année d'évaluation préliminaire se trouve au-dessus du seuil haut d'évaluation. Cette moyenne élevée est due à une très forte concentration en arsenic détectée lors de la 3<sup>ème</sup> phase de mesure, durant la semaine du 25 août au 1<sup>er</sup> septembre 2008. Durant cette période, les conditions météorologiques associées sont des vents dominants (à plus de 60%) au secteur Est, faibles. Les températures ne sont pas élevées hormis en fin de semaine, dépassant les 25°C les 30 et 31 août 2008. Les mesures en plomb, en nickel et en cadmium associées à cet échantillon ne révèlent pas de fortes teneurs, de même la concentration des poussières en suspension ne s'élève pas anormalement durant l'échantillonnage. Les mesures effectuées durant la même semaine sur les sites de mesure fixes ne révèlent pas d'élévation de concentrations des éléments métalliques réglementés.

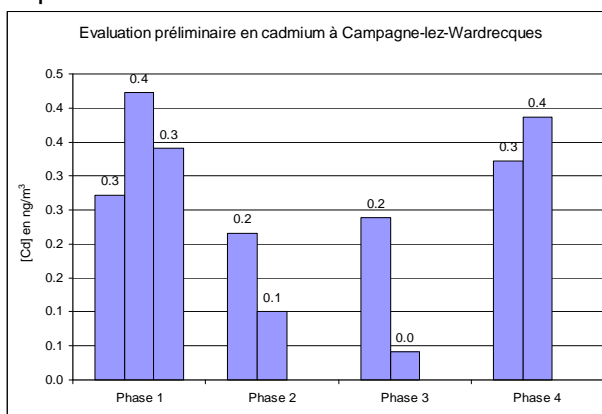
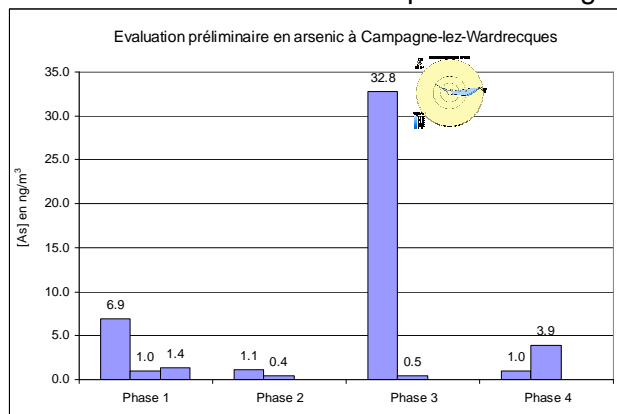
La direction des vents ne permet pas de mettre en évidence un émetteur en particulier. Il paraît probable que la source d'émissions soit locale, conjuguée à des mauvaises conditions de dispersion.

Le constat est le même sur la valeur de pointe enregistrée dans la semaine du 7 au 13 avril, les autres sites de mesure régionaux ne se distinguent pas par une hausse de concentration des métaux malgré l'occurrence d'un épisode de poussières en suspension.

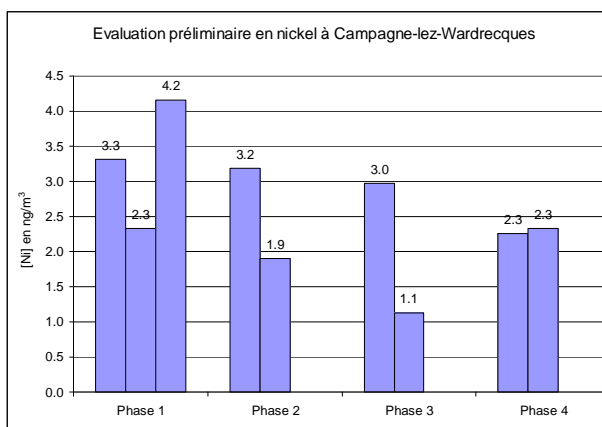
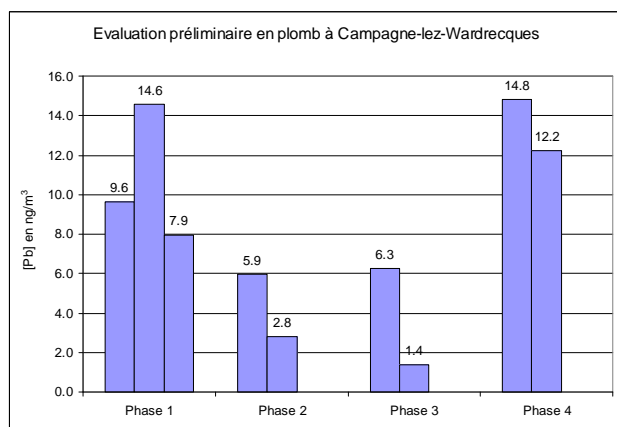


Pour ces trois valeurs maximales, seule la valeur relevée durant la dernière semaine d'échantillonnage en décembre se déroule par vent de Nord-Ouest et peut donc être attribuée à l'activité du site industriel.

Les résultats hebdomadaires sont repris dans les graphiques suivants.



Concentrations hebdomadaires en As et en Cd à Campagne-lès-Wardrecques



Concentrations hebdomadaires en Pb et en Ni à Campagne-lès-Wardrecques

L'évaluation préliminaire à Campagne-lès-Wardrecques se poursuit en 2009. A l'issue des 3 années d'évaluation préliminaire et en cas de dépassement du seuil haut d'évaluation, un site de mesure fixe sera installé.

# Conclusion

A la demande du Ministère en charge de l'Environnement, une série d'évaluations préliminaires doit être réalisée pour la mesure des métaux lourds réglementés en proximité industrielle en France. Plusieurs industriels en région Nord – Pas-de-Calais sont concernés et notamment la Verrerie Cristallerie d'Arques en lien avec les émissions d'arsenic.

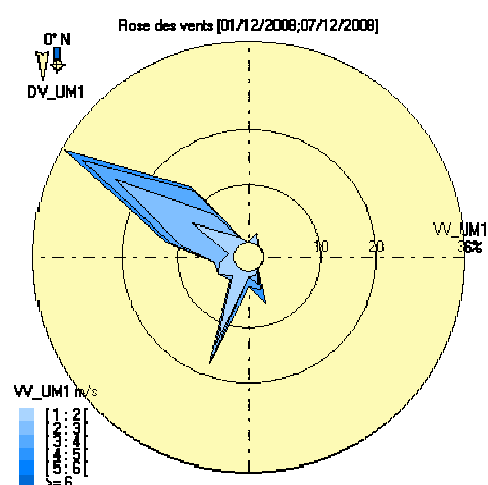
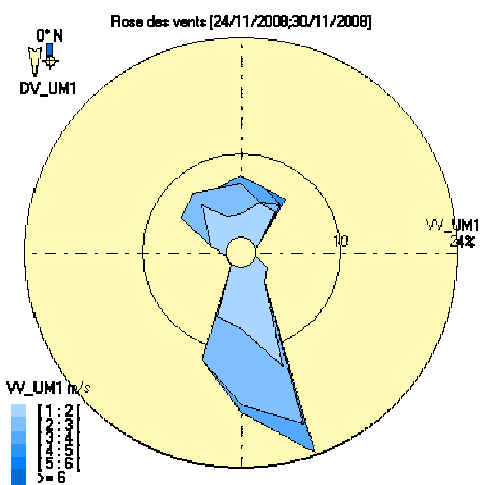
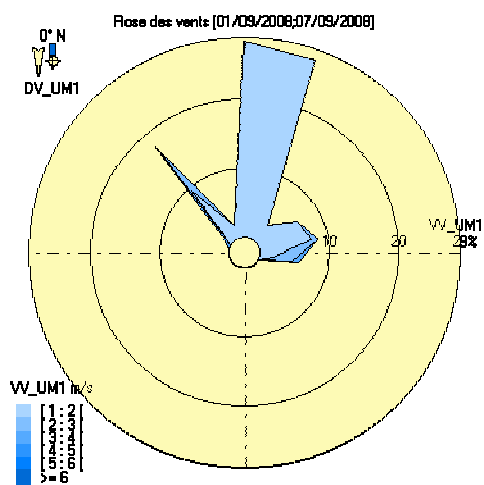
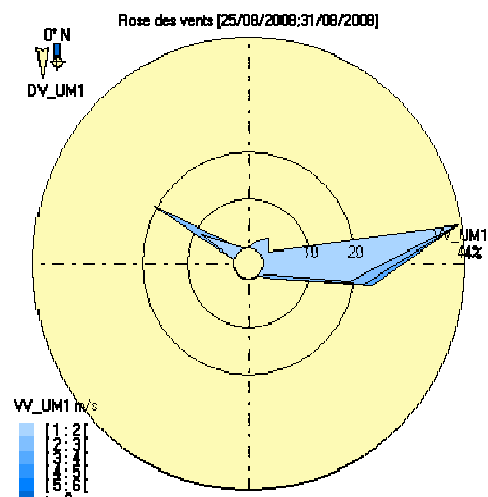
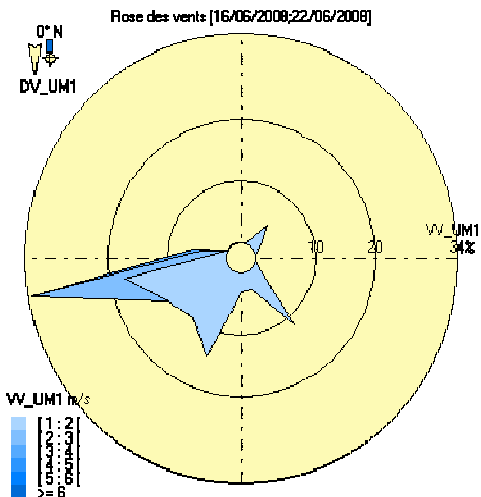
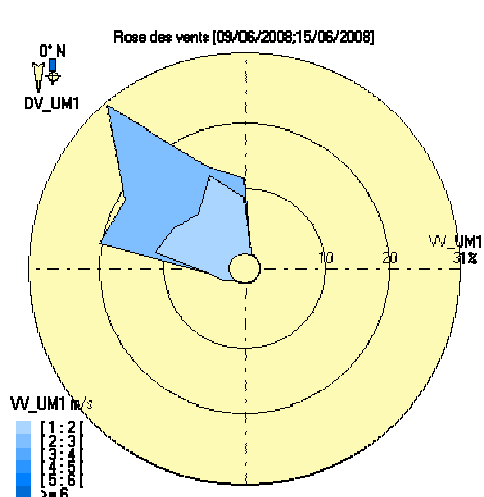
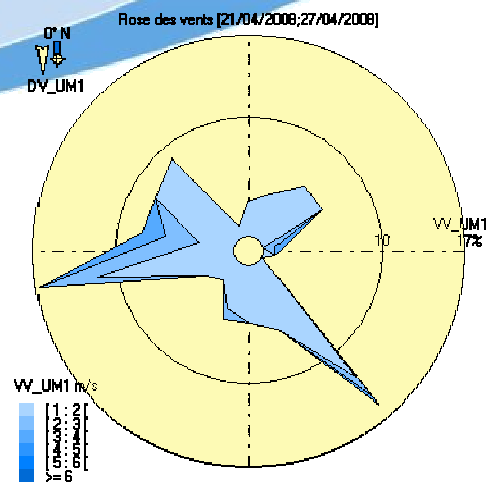
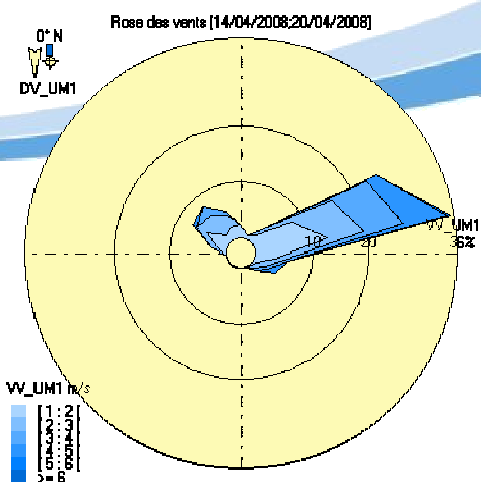
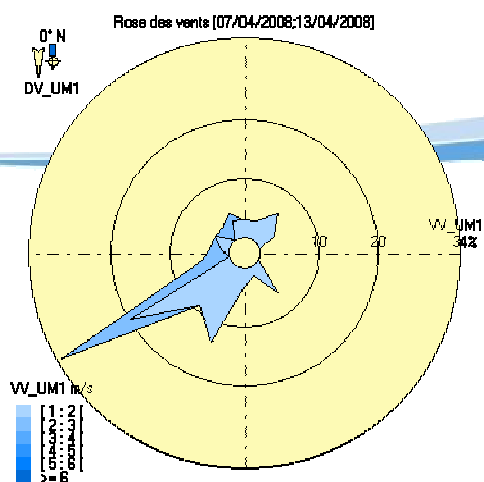
Après repérage sur site, la commune de Campagne-lès-Wardrecques a été retenue, et notamment le site des ateliers municipaux.

L'année 2008 représente la première année d'évaluation sur le site de Campagne-lès-Wardrecques. Quatre phases de prélèvement ont été réalisées dans l'année.

L'étude des résultats montre des valeurs moyennes en plomb, en cadmium et en nickel relativement conformes au contexte géographique du site de mesure (zone semi rurale). Seules les mesures en arsenic se distinguent : la moyenne est supérieure aux valeurs relevées sur les sites de mesure fixes et supérieure au seuil haut d'évaluation.

L'évaluation préliminaire se poursuit jusqu'en 2010. Au terme de ces trois années, l'examen des données nous permettra de déterminer la nécessité ou non d'installer une station fixe de mesure.

# Roses des vents hebdomadaires



## QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



**GRAVELINES**

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

12, rue de Bellevue – 59140 DUNKERQUE

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



**VALENCIENNES**

COMMUNICATION

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

contact@atmo-npdc.fr



**BÉTHUNE**

ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet  
Avenue de Paris  
62400 BÉTHUNE  
etudes@atmo-npdc.fr



**LILLE**

TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté  
59000 LILLE Cedex  
technique@atmo-npdc.fr

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

N°Azur 0 810 10 59 62

PRIX D'APPEL LOCAL

N°Azur FAX 0 810 11 59 62

PRIX D'APPEL LOCAL