

# Campagne de mesures de la qualité de l'air



## Evaluation préliminaire en métaux lourds à Campagne-lès-Wardrecques - Année 2010





# **Evaluation préliminaire en métaux lourds à Campagne-lès-Wardrecques Année 2010**

Rapport d'étude N° 05-2011-TD

12 pages (hors couvertures)

Parution : Mars 2011

	<b>Rédacteur</b>	<b>Vérificateur</b>	<b>Approbateur</b>
<b>Nom</b>	Tiphaine Delaunay	Arabelle Anquez	Emmanuel Verlinden
<b>Fonction</b>	Ingénieur 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 N° 05-2011-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

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>Contexte et objectifs de l'étude</b> .....	<b>3</b>
<b>Organisation stratégique de l'étude</b> .....	<b>4</b>
Situation géographique .....	4
Emissions connues.....	5
Technique utilisée.....	6
<b>Polluants surveillés</b> .....	<b>7</b>
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 4ème 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 LCSQA1, l'ADEME2 et les AASQA3 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.

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

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). Les résultats de 2008 et 2009 ont montré 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 une augmentation des concentrations a pu être observée par vent d'ouest en provenance de la cristallerie en 2008 notamment.

En 2010 s'est déroulée la troisième année d'évaluation préliminaire en proximité de la Verrerie Cristallerie d'Arques. Les trois phases ont eu lieu du 15 au 28 février, du 31 mai au 13 juin et du 27 septembre au 10 octobre.

---

<sup>1</sup> Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

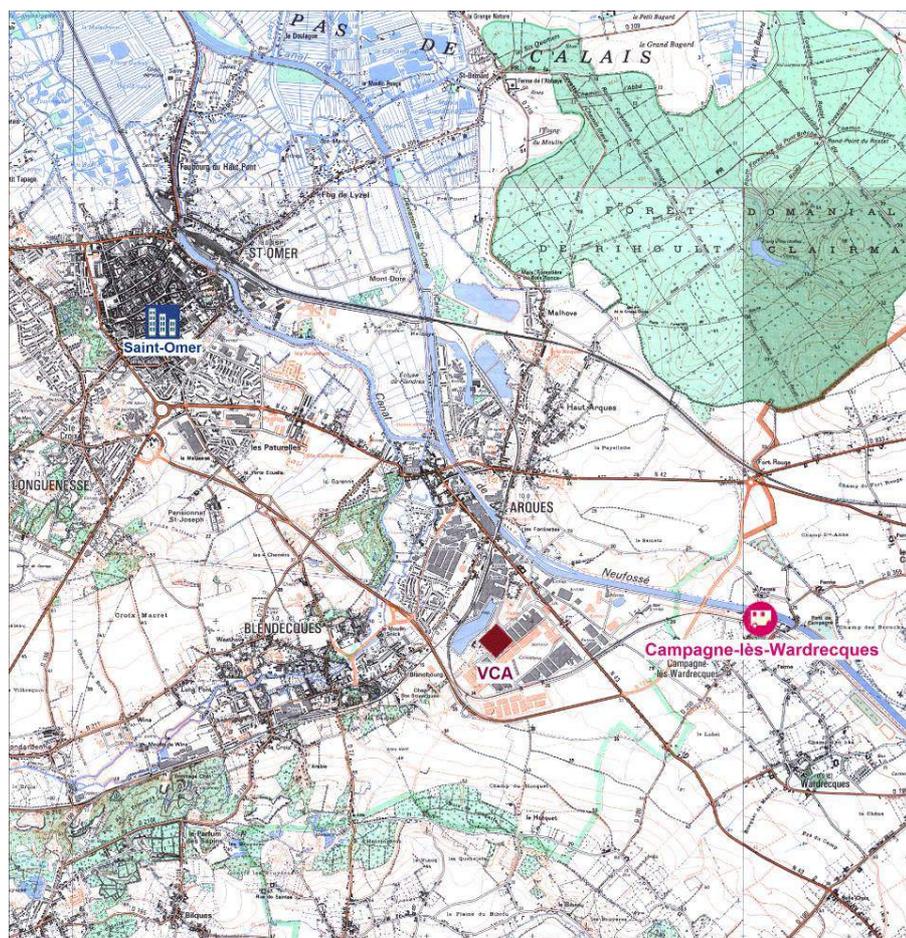
<sup>2</sup> Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

<sup>3</sup> Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

# 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 1065 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.



### Typologie des stations de mesures fixes

- proximité automobile
- urbaine
- Observation
- périurbaine
- proximité industrielle
- météorologique

Station mobile

Site industriel



## Emissions connues

### Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous référence les principales industries du secteur. Les données sont issues de l'IRE 2009 (source DREAL).

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2009							
			SO <sub>2</sub> (t/an)	Ni (kg/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	67	21	670	42	0	33	109	7

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. Après avoir augmenté en 2008, à la suite d'une anomalie résolue depuis, les émissions diminuent en 2009 (-95 % en arsenic).

### 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

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 5L/min. Les poussières aspirées sont collectées sur un filtre de fibre de quartz. La méthode de prélèvement suit les recommandations des directives européennes. En l'absence de méthodes CEN standard, Atmo Nord Pas de Calais suit les consignes du groupe de travail national animé par l'ADEME et le MEEDDM : cette méthode se base sur la mesure des poussières inférieures à 10 µm (EN 12341).



# Polluants surveillés

## 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  $\mu\text{m}$  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
Plomb Pb (ng/m <sup>3</sup> )	-	-	-	-	500
Manganèse Mn (ng/m <sup>3</sup> )	-	-	-	-	150
Cadmium Cd (ng/m <sup>3</sup> )	-	-	-	-	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 Valeurs limites, cibles et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
plomb (Pb)	0,5 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite) 0,25 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)		-	-
cadmium (Cd)	5 ng/m <sup>3</sup>	} Valeurs cibles à compter du 31 décembre 2012	-	-
arsenic (As)	6 ng/m <sup>3</sup>		-	-
nickel (Ni)	20 ng/m <sup>3</sup>		-	-

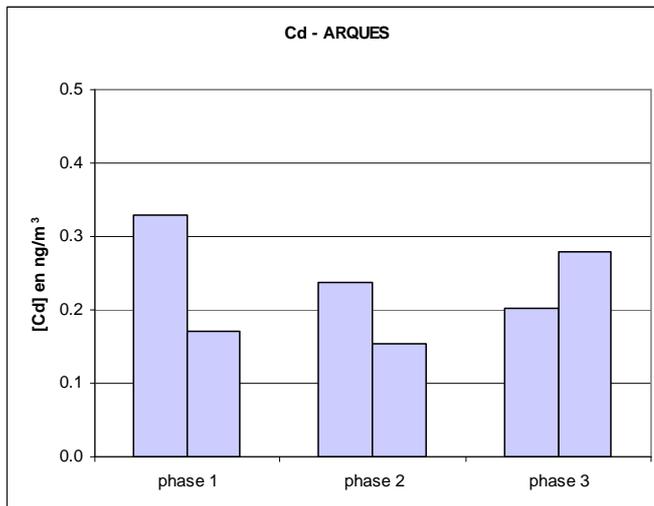
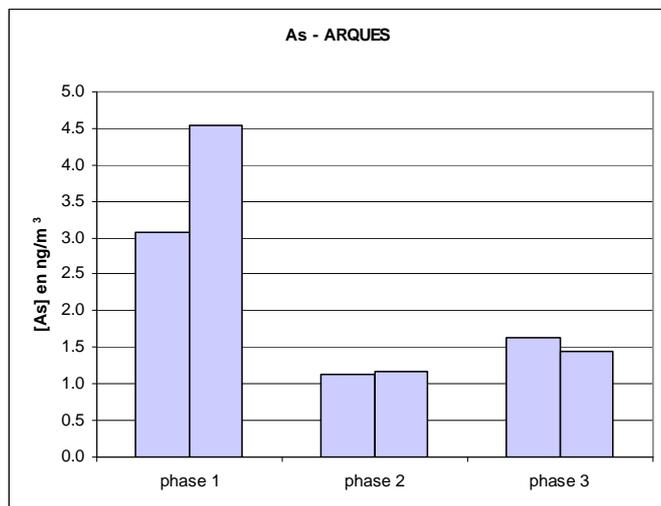
# Résultats de mesures

La dernière phase de mesures n'ayant pas pu être réalisée en raison des intempéries exceptionnelles de la fin de l'année, l'évaluation préliminaire s'est déroulée en trois campagnes de deux semaines aux périodes suivantes :

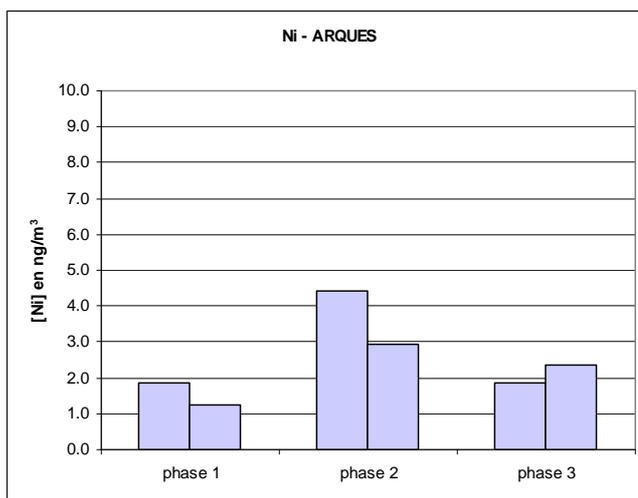
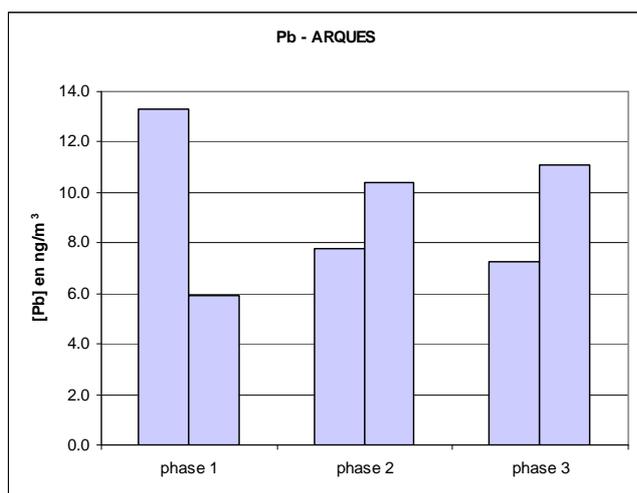
- phase 1 : du 15 au 28 février 2010,
- phase 2 : du 31 mai au 13 juin 2010,
- phase 3 : du 27 septembre au 10 octobre 2010.

Echantillonnage		As en ng/m <sup>3</sup>	Cd en ng/m <sup>3</sup>	Ni en ng/m <sup>3</sup>	Pb en ng/m <sup>3</sup>
φ 1	15/02 au 21/02	3.1	0.3	1.9	13.3
	22/02 au 28/02	4.5	0.2	1.2	5.9
φ 2	31/05 au 6/05	1.1	0.2	4.4	7.8
	7/05 au 13/05	1.2	0.2	2.9	10.4
φ 3	27/09 au 3/10	1.6	0.2	1.8	7.3
	4/10 au 10/10	1.4	0.3	2.4	11.1
Moyenne annuelle		<b>2.2</b>	<b>0.2</b>	<b>2.4</b>	<b>9.3</b>

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

Le cadmium et le plomb montrent des concentrations globalement stables sur les différentes séries de mesures. En revanche, le nickel et l'arsenic présentent des évolutions opposées l'une à l'autre. Alors que les concentrations en nickel suivent celles des poussières en suspension, témoignant d'une influence globale des conditions météorologiques, celles de l'arsenic ont tendance à augmenter lorsque celles du nickel diminuent. Les hausses de concentrations d'arsenic sont corrélées à la fréquence des vents d'ouest : lors de la première phase de mesure, ceux-ci ont été nettement plus présents. Ceci permet de mettre en relation les émissions en provenance de la Cristallerie d'Arc avec les niveaux plus élevés d'arsenic.

Les moyennes en nickel, le cadmium et le plomb relevées à Campagne-lès-Wardrecques sont du même ordre de grandeur que celles observées sur les sites urbains de la région, et respectent les valeurs cibles. En ce qui concerne l'arsenic, la moyenne de 2010 de Campagne-lès-Wardrecques est supérieure à celles des sites urbains et à celles du site de proximité industrielle de Grande-Synthe, tout en restant néanmoins en-dessous de la valeur cible.

Toutes les moyennes des métaux mesurés au cours de cette étude à Campagne-lès-Wardrecques sont inférieures au seuil d'évaluation bas.

# 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 2010 représente la troisième année d'évaluation sur le site de Campagne-lès-Wardrecques. Trois phases de prélèvement ont été réalisées dans l'année, la quatrième phase n'ayant pu être mise en œuvre en raison des intempéries de la fin de l'année. Les moyennes en métaux de cette étude respectent les valeurs réglementaires et positionnent le secteur en-dessous du seuil d'évaluation bas pour cette année. L'influence des émissions de la cristallerie a de nouveau pu être mise en évidence, par vent d'ouest, sur les concentrations d'arsenic à Campagne-lès-Wardrecques.

Le bilan des trois années est relativement hétérogène : après une année au-dessus du seuil d'évaluation haut, tendant vers une obligation de surveillance en continu, les moyennes des deux années suivantes se situent en-dessous du seuil d'évaluation bas, ne nécessitant qu'une évaluation plus ponctuelle.

Ainsi, il ne nous est pas possible de conclure sur le degré de surveillance à mettre en œuvre. Une évaluation préliminaire de 5 ans semble nécessaire pour statuer. De plus, en raison de la typologie du site (proximité industrielle), il existe un risque aléatoire de ne pas avoir de vents favorables au cours des 8 semaines de mesures réalisées sur une année. Afin de limiter l'influence des conditions météorologiques sur les données et d'obtenir des résultats plus représentatifs, les mesures seront poursuivies en 2011, en augmentant les périodes de mesures (4 phases de 6 semaines de mesures).





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](mailto:contact@atmo-npdc.fr)  
[www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

