

# Campagne de mesures de la qualité de l'air



## Evaluation préliminaire en métaux lourds à Dunkerque - Année 2010





# **Evaluation préliminaire en métaux lourds à Dunkerque Année 2010**

Rapport d'étude N° 03-2011-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	Directeur 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° 03-2011-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 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<sup>1</sup>, l'ADEME<sup>2</sup> et les AASQA<sup>3</sup> a rédigé un guide de recommandations pour la stratégie de surveillance de l'ensemble de ces éléments.

Deux objectifs sont ciblés : le suivi de la pollution de proximité industrielle, et le suivi des niveaux de fond.

La stratégie de surveillance de fond se décline par agglomération, en fonction du nombre d'habitants :

- les agglomérations de plus de 250000 habitants bénéficient d'une surveillance des métaux en station fixe.
- les agglomérations de 100 000 à 250000 habitants font l'objet d'une évaluation préliminaire.

L'objectif de l'étude est de réaliser des mesures de métaux en quatre phases durant l'année 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.

Deux agglomérations de la région sont concernées par une évaluation préliminaire, Calais et Dunkerque.

C'est dans ce contexte qu'a démarré en 2009 l'évaluation préliminaire sur l'agglomération de Dunkerque, par des mesures ponctuelles sur la station de Malo. Les concentrations moyennes des quatre métaux réglementés ont été nettement inférieures aux valeurs limites applicables, et positionnent la zone en dessous du seuil d'évaluation bas.

En 2010 l'étude s'est poursuivie pour la deuxième année d'évaluation. Les quatre phases se sont déroulées du 21 décembre 2009 au 3 janvier 2010, du 12 au 25 avril, du 12 au 25 juillet, et du 4 au 18 octobre 2010.

---

<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

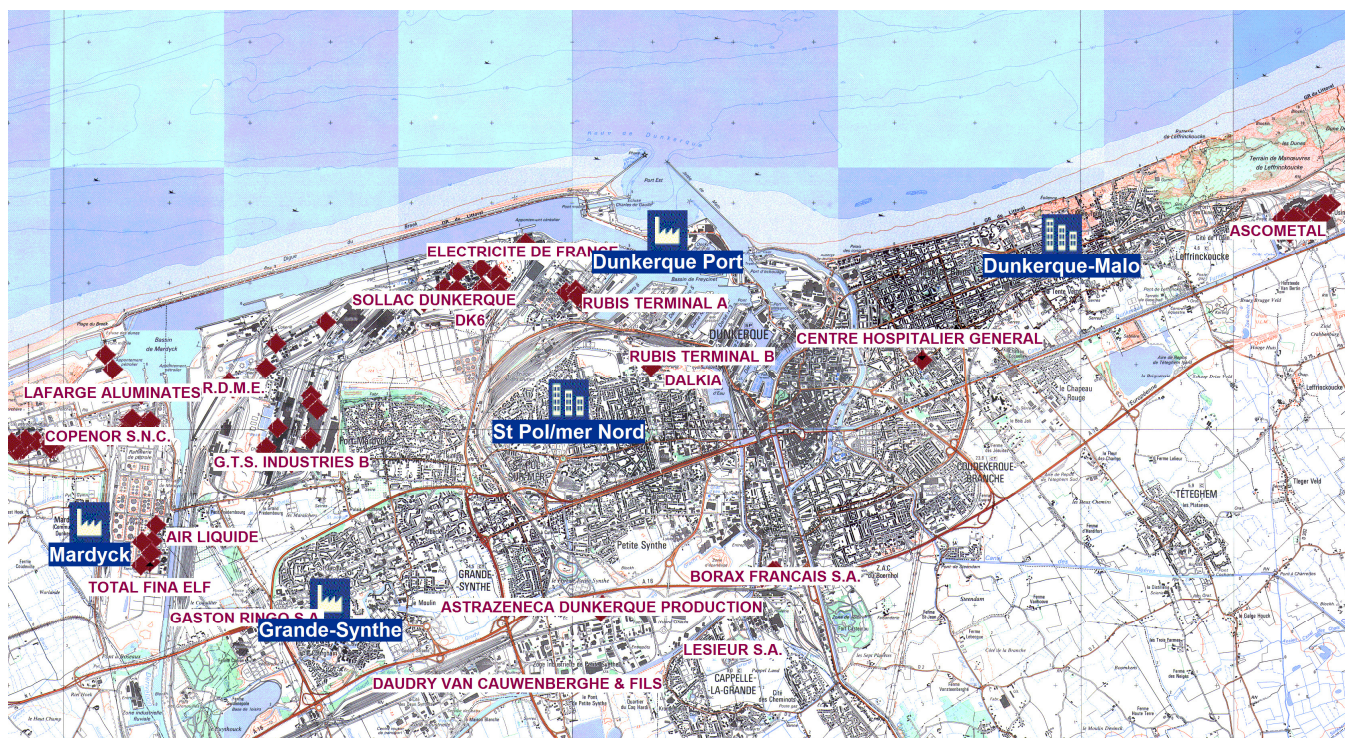
<sup>3</sup> Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

# Organisation stratégique de l'étude






## Situation géographique


L'agglomération faisant l'objet de l'évaluation préliminaire est Dunkerque, qui totalise 191100 habitants.

Le site retenu pour l'étude des niveaux de fond de l'agglomération est la station fixe urbaine de Malo-les-Bains, qui se trouve à l'est de l'agglomération de Dunkerque.



### Typologie des stations de mesures fixes

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

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 2008			
			Ni (kg/an)	Pb (kg/an)	As (kg/an)	Cd (kg/an)
DK6	Dunkerque	Production d'électricité	-	262	30	-
Ascométal	Leffrinckoucke	Production d'aciers spéciaux	82	60	1	3
Raffinerie des Flandres – Total Fina Elf	Loon-Plage	Raffinage de pétrole, carburants et lubrifiants	2192	94	42	6
KERNEOS (ex Lafarge Aluminates)	Loon-Plage	Fabrication d'Aluminates de Calcium	2	151	1	2
Arcelor (ex Sollac Dunkerque)	Dunkerque	Sidérurgie, Métallurgie, Coke	91	6261	23	154

Plusieurs sources industrielles de métaux se trouvent à proximité de la station fixe de Malo-Les-Bains, bien qu'elle ne soit pas de typologie industrielle et donc sous leurs influences directes.

## Emissions domestiques

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

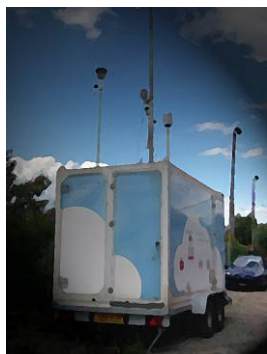
Polluants	CO (t/an)	SO <sub>2</sub> (t/an)	COV (t/an)	NO <sub>x</sub> (t/an)	PS (t/an)	Pb (kg/an)	Zn (kg/an)	Cd (kg/an)
<b>Emissions</b>	3020	89	443	103	170	42	201	5
<b>Part dans les émissions régionales (%)</b>	2,0	1,7	2,2	1,6	2,1	1,9	1,5	1,8

Les émissions de la commune de Dunkerque atteignent plus de 2 % des émissions régionales pour certains polluants.



## 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>		-	-

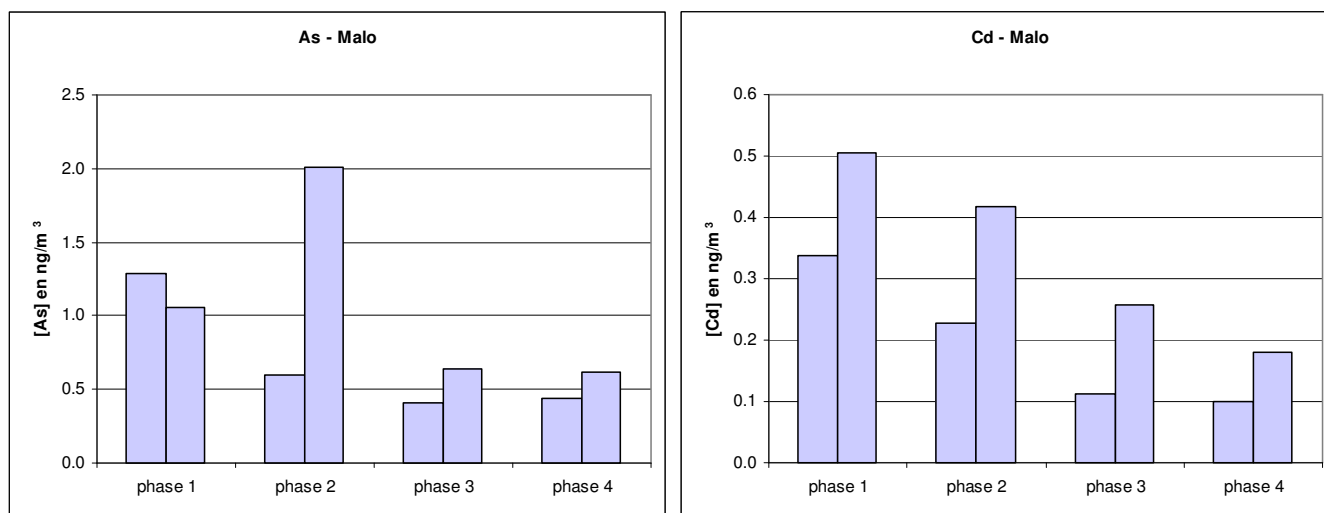
# Résultats de mesures

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

- phase 1 : du 21 décembre 2009 au 3 janvier 2010,
- phase 2 : du 12 au 25 avril 2010,
- phase 3 : du 12 au 25 juillet 2010,
- phase 4 : du 4 au 18 octobre 2010.

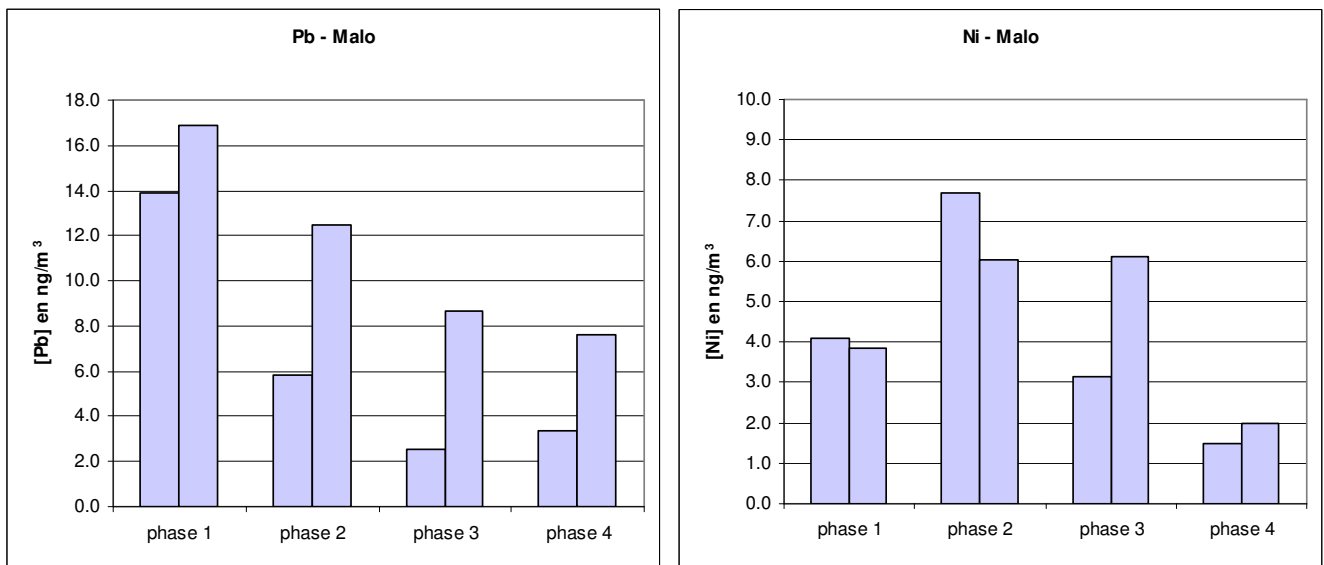
Echantillonnage		As en ng/m <sup>3</sup>	Cd en ng/m <sup>3</sup>	Ni en ng/m <sup>3</sup>	Pb en ng/m <sup>3</sup>
φ 1	21/12/09 au 28/12/09	1.3	0.3	4.1	13.9
	28/12/09 au 03/01/10	1.1	0.5	3.8	16.9
φ 2	12/04/10 au 19/04/10	0.6	0.2	7.7	5.9
	19/04/10 au 25/04/10	2.0	0.4	6.0	12.5
φ 3	12/07/10 au 19/07/10	0.4	0.1	3.2	2.5
	19/07/10 au 25/07/10	0.6	0.3	6.1	8.6
φ 4	04/10/10 au 11/10/10	0.4	0.1	1.5	3.4
	11/10/10 au 18/10/10	0.6	0.2	2.0	7.6
Moyenne annuelle		<b>0.9</b>	<b>0.3</b>	<b>4.3</b>	<b>8.9</b>

Les résultats hebdomadaires sont repris dans les graphiques suivants.



Concentrations hebdomadaires en As et en Cd à Malo-les-Bains





Concentrations hebdomadaires en Pb et en Ni à Malo-les-Bains

Les 4 polluants suivent globalement les mêmes tendances sur les périodes de prélèvements : on observe une diminution des niveaux moyens au cours des quatre phases de mesures de l'année, les premières semaines de chaque série relevant des concentrations généralement plus faibles que celles de la seconde semaine de prélèvement. Seuls quelques cas se distinguent :

- lors de la seconde phase, les concentrations en nickel augmente nettement, à l'opposé de la tendance des trois autres métaux. Ce phénomène peut être mis en relation avec les niveaux élevés de poussières en suspension observés sur ces mêmes semaines. Cette évolution est de plus similaire à celle du site de Grande-Synthe, ce qui ne permet pas de relier ces concentrations à l'influence d'une source industrielle commune, au vu de la différence de localisation géographique des deux sites de mesures.
- lors de la deuxième phase également, le second échantillon montre une teneur en arsenic relativement élevée. Ce phénomène a lieu par vent de nord-nord-est, ce qui ne cible pas d'émetteur industriel recensé.

Les niveaux en métaux observés sur le site de Dunkerque-Malo sont globalement stables et ne montrent pas de variations liées à une influence de sources industrielles. Ils sont d'ailleurs inférieurs à ceux de la station de Grande-Synthe, dont les concentrations par ailleurs sont beaucoup plus variables sous l'effet de l'influence ponctuelle des sources industrielles proches.

Sur le site de Malo, les concentrations moyennes des 4 métaux réglementés restent nettement inférieures aux valeurs limites applicables, et positionnent pour cette année la zone en dessous des seuils 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 sur les agglomérations de 100000 à 250000 habitants. Deux agglomérations en région Nord – Pas-de-Calais sont concernées et notamment l'agglomération de Dunkerque.

Le site retenu pour l'étude des niveaux de fond de l'agglomération est la station fixe urbaine de Malo-les-Bains, qui se trouve à l'est de l'agglomération de Dunkerque.

L'étude des résultats montre que les niveaux de plomb et de cadmium se situent dans le même ordre de grandeur que celui des sites urbains de la région, alors que ceux de nickel et d'arsenic semblent légèrement plus élevés, en raison de quelques semaines de concentrations relativement plus fortes. Pour l'ensemble des quatre métaux réglementés, le site de Dunkerque Malo est en dessous des niveaux du site de proximité industrielle de Grande-Synthe.

Les concentrations moyennes des 4 métaux réglementés restent nettement inférieures aux valeurs limites applicables, et positionnent pour cette année la zone en dessous des seuils d'évaluation bas.

L'évaluation préliminaire se poursuit en 2011. A l'issue de cette dernière année d'évaluation préliminaire, un bilan des 3 années de mesure sera réalisé afin de déterminer la nécessité d'un suivi et les modalités de celui-ci.





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)

