



Bilan 2009 des mesures de fluorures sur le Dunkerquois



Rapport 04 - 2010 - AA

Novembre 2010





Association Agréée pour la Surveillance
de la Qualité de l'Air en Nord - Pas de Calais
World Trade Center Lille
299, Boulevard de Leeds
59777 EURAILLE
Tél : 03.21.63.69.01
Fax : 03.21.01.57.26
etudes@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

Bilan 2009 des mesures de fluorures sur le Dunkerquois

Rapport d'étude N°04-2010-AA

12 pages (hors couvertures)

Parution : Novembre 2010

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Arabelle Anquez	Charles Beaugard	Emmanuel VERLINDEN
Fonction	Ingénieur d'études	Ingénieur d'études	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° 04-2010-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

Tables des illustrations	2
Contexte	3
Méthodologie	4
Exploitation des résultats	5
Contexte météorologique	5
Taux de fonctionnement.....	6
Valeurs de blanc.....	6
Résultats 2009	7
Historique des mesures	8
Conclusion	10
Annexes	11

Tables des illustrations

Figure 1 : Localisation des préleveurs	3
Figure 2 : Préleveur PM 162 de Gravelines.....	4
Figure 3 : Rose des vents 2009 au Port Est	5
Figure 4 : Taux de fonctionnement 2009	6
Figure 5 : Exemples de valeurs de blancs des filtres utilisés en 2009.....	6
Figure 6 : Valeurs moyennes mensuelles 2009.....	7
Figure 7 : Evolution mensuelle sur Gravelines, Les Huttes et petit-Fort-Philippe	7
Figure 8 : Historique des mesures depuis 1996	8

Contexte

Dès la création de l'usine Aluminium Dunkerque sur le Port Ouest en 1990, la question de la surveillance des émissions de fluor s'est posée et a été engagée par une collaboration entre le réseau local de surveillance de la qualité de l'air et l'entreprise.

Leader dans le domaine de la limitation de ses rejets, l'usine de Gravelines – Loon-Plage émet par année, du fait de sa taille, près de 127 tonnes de fluor sous formes particulaire et gazeuse (*source Alcan*). Le double dispositif mis en place combine le suivi de ces 2 aspects du polluant. Celui-ci comprend deux types de mesures réalisées au travers :

- d'un réseau statique, par la méthode des boîtes à soude à relevé mensuel. Il comprend 25 sites de mesures.
- d'un réseau dynamique, par 4 préleveurs séquentiels qui effectuent un prélèvement 48 heures.

Cinq préleveurs étaient installés à l'origine : Grande-Synthe, Gravelines, Les Huttes, Loon-Plage et Petit-Fort-Philippe. La mesure de Loon-Plage a été supprimée fin 2003, en raison du réaménagement de la zone qui accueillait la station. L'exploitation des données des dernières années a mis en évidence des teneurs moins élevées sur le site de Grande-Synthe en raison de l'éloignement du site d'Alcan et l'influence d'un autre émetteur situé au Nord de Grande-Synthe. La station de surveillance de Loon-Plage ayant été déplacée et remise en service en début d'année 2007, le préleveur de Grande-Synthe a été déplacé et installé sur ce site, plus en adéquation avec la surveillance du site industriel d'Alcan.

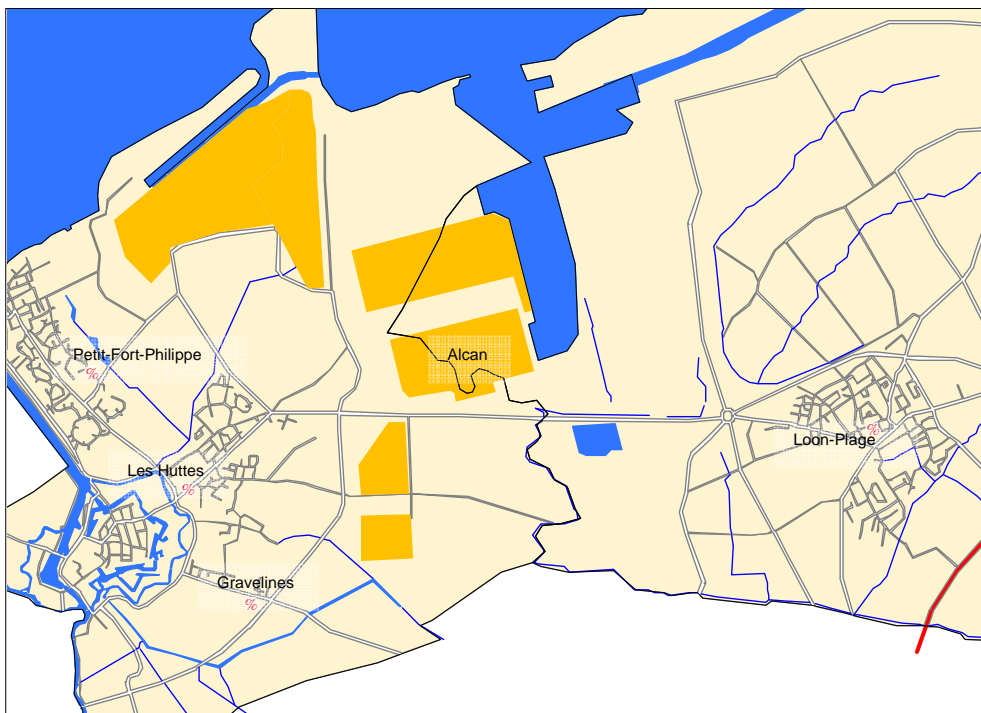


Figure 1 : Localisation des préleveurs

Méthodologie

Depuis 2005, le prélèvement est assuré par des PM162 (Environnement SA) avec un débit à 2,3m³/h, soit 110.4 m³d'air par 48 heures.

Jusqu'en mars 2008, les filtres étaient préparés et conditionnés par l'INRA, le conditionnement consistant en une imprégnation des filtres par une solution molaire de soude puis en un séchage en hotte avant d'être placés dans des boîtes de pétri.

A partir d'avril 2008, l'Institut Pasteur a pris en charge la préparation et le conditionnement des filtres.

Après exposition, les filtres ont été donc envoyés à l'INRA jusqu'en mars puis à l'institut Pasteur. La technique analytique demeure la même : mise en solution par une solution tampon CH₃COOH/NaCl/CDTA et analyse par électrodes spécifiques.

Les résultats des analyses sont exprimés en masse de fluor total.

En accord avec l'industriel et les services de la DRIRE, les prélèvements sont passés à une durée de 48 heures au lieu de 24 heures. Les principales conséquences de ce changement sont l'augmentation de la masse de poussières récupérées et donc indirectement une diminution du nombre de mesures inférieures au seuil de détection.



Figure 2 : Préleveur PM 162 de Gravelines

L'année 2008 a posé de nombreux soucis en termes techniques. Le changement de laboratoire, malgré l'application du même protocole analytique, s'est traduit par des difficultés récurrentes au niveau de l'imprégnation des filtres avant exposition : saturation des filtres de soude, filtres cassants non résistants au débit d'aspiration... Ces problèmes se sont traduits par des niveaux de fluorures extrêmement élevés sur les filtres exposés. Face à ces résultats aberrants, les valeurs de l'année 2008 ont été invalidées. Les modifications des pratiques du laboratoire, pleinement impliqués, ont permis l'optimisation du conditionnement et un retour à des niveaux cohérents de fluorures.

Exploitation des résultats

Contexte météorologique

L'année 2009 début avec des températures froides, inférieures aux normales de saison, durant les mois de janvier et février. L'hiver 2009 se caractérise par 5 jours de neige. Les mois suivants enregistrent des températures proches ou supérieures aux normales de saison jusqu'en fin d'année, où décembre se caractérise par des températures plus froides que les normales.

En termes de précipitations, l'année est excédentaire, avec cependant des répartitions mensuelles inégales : les hauteurs relevées jusqu'en juin sont proches des normales, les mois de juillet, novembre et décembre sont largement excédentaires (plus de 100% la normale), par contre les mois d'août et septembre sont très nettement déficitaires (quasi nulles en août).

La rose des vents a pour dominante un secteur sud à sud ouest, la seconde dominante est au nord est.

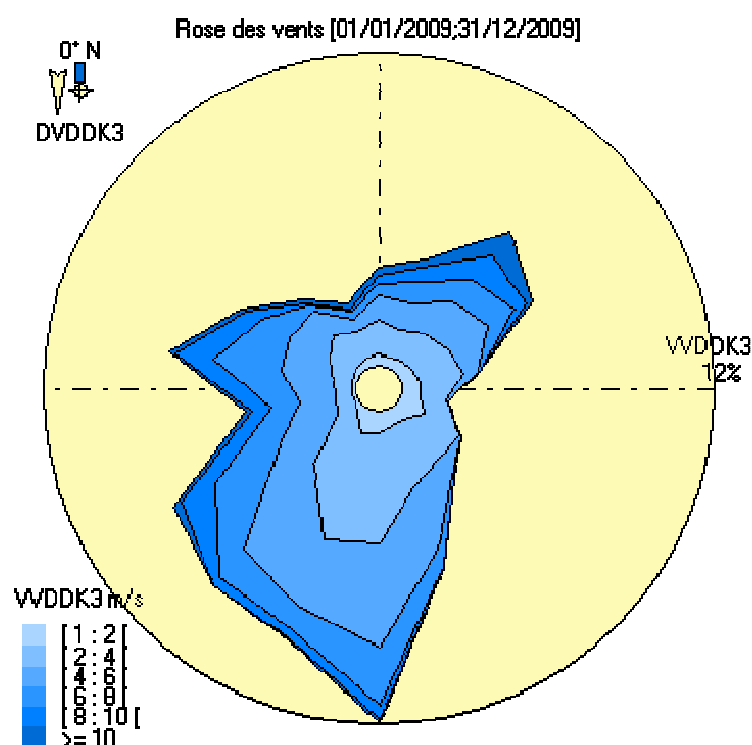


Figure 3 : Rose des vents 2009 au Port Est

Taux de fonctionnement

Les taux de fonctionnement des quatre préleveurs sont largement supérieurs à 75%.

Sites	Taux 2009
Gravelines	94.5%
Petit-Fort-Philippe	95.6%
Les Huttes	91.3%
Loon Plage	90.2%

Figure 4 : Taux de fonctionnement 2009

Valeurs de blanc

Suite à l'élévation des valeurs de fluorures sur les filtres vierges, un suivi de qualité des blancs a été mis en place dès 2007. Chaque lot exposé fait l'objet d'une analyse de 4 filtres vierges, prélevés de manière aléatoire. Chaque filtre exposé est rattaché à son lot d'origine, cette traçabilité permet une correction adéquate des valeurs de fluorures après exposition.

Lorsque les valeurs de fluorures, après correction par les valeurs de blanc, sont inférieures ou égales à la limite de détection (1µg par filtre), les valeurs sont remplacées par LD/2, soit 0.5 µg.

N° du lot	41208	120109	120209	140509	090709	040809	131009
Valeurs des blancs (µg/filtre)	4.7	4.4	3.8	2.1	5	4.2	4.7
	4.2	4.4	3.9	2.6	4.1	3.8	4.9
	4.3	4.6	4.1	2.9	4.4	4.4	4.3
	3.9	4.4	3.6	2.9	4.5	4.4	3.8
Moyenne	4.275	4.45	3.85	2.625	4.5	4.2	4.425

Figure 5 : Exemples de valeurs de blancs des filtres utilisés en 2009

Résultats 2009

Les résultats mensuels de l'année 2009 sont repris dans le tableau suivant.

Résultats en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Loon Plage	Petit Fort	Gravelines	Les Huttes
Janvier	0.150	0.243	0.134	0.259
Février	0.122	NR	0.046	NR
Mars	0.019	0.007	0.046	0.012
Avril	NR	0.009	0.031	0.013
Mai	0.012	0.015	0.071	0.019
Juin	0.027	0.027	0.061	0.014
Juillet	0.014	0.019	0.021	0.007
Août	0.017	0.021	0.009	0.012
Septembre	0.022	0.020	0.020	0.023
Octobre	0.018	0.018	0.009	0.006
Novembre	0.013	0.013	0.005	0.012
Décembre	0.010	0.035	0.005	0.012
Moyenne annuelle	0.037	0.036	0.038	0.033

NR : Non représentatif

Figure 6 : Valeurs moyennes mensuelles 2009

Les valeurs pour le mois de janvier sont encore élevées et probablement en lien avec les difficultés d'ajustement de l'imprégnation des filtres vierges. Dès le mois de février, on constate un retour des concentrations moyennes à des valeurs classiques, représentatives des données antérieures. Trois mois font l'objet d'une indisponibilité des données en raison d'un taux de fonctionnement inférieur à 75%. Pour le mois de février sur les sites de Petit-Fort et Les Huttes, il s'agit de blocage mécanique, lié au colmatage des filtres trop imprégnés de soude. Pour le site de Loon-Plage, une panne mécanique durant la deuxième quinzaine du mois n'a pas permis le prélèvement sur filtre.

D'une manière générale, les résultats annuels sont proches sur l'ensemble des sites de mesure.

Evolution mensuelle des concentrations en fluorures - Année 2009

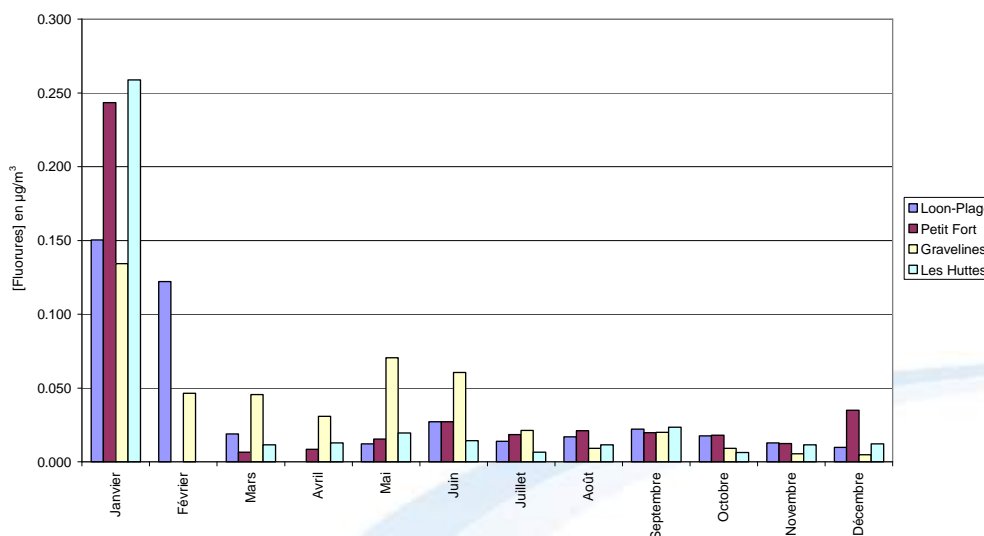


Figure 7 : Evolution mensuelle sur Gravelines, Les Huttes et petit-Fort-Philippe

Les valeurs maximales se déroulent à des périodes non simultanées sur les 4 sites de prélèvements :

- en mars pour le site de Loon Plage (les mois de janvier et février sont encore en lien avec le conditionnement des filtres) : les 25 et 26 mars. Les vents sont à dominante Sud-Ouest et ne placent donc pas le site de Loon –Plage sous le vent de l'usine Alcan. Il s'agit d'un apport de poussières riches en fluorures, indépendamment du contexte industriel local.
- en juin pour le site de Petit-Fort-Philippe : les 5 et 6 juin. La rose des vents a une large dominante la direction Est – Nord Est, avec des vents faibles. L'activité d'Alcan a probablement une part dans la concentration du site mais la direction du vent suppose des apports en poussières en suspension en supplément du contexte local.
- en juin pour le site de Gravelines : le 30 mai et le 1^{er} juin. La rose des vents de dominante Nord- Est place le site sous le vent de l'usine.
- en septembre pour le site des Huttes : les 15 et 16 septembre. Les vents ont soufflé au secteur Est- Nord Est durant les deux journées d'échantillonnage. Le site est de fait sous le vent de l'usine durant ces 48 heures.

D'une manière générale, les maxima mensuels sont plus faibles qu'en 2007.

Historique des mesures

Le tableau suivant récapitule les moyennes annuelles et les taux de fonctionnement des différents sites de mesure depuis 1996.

Sites	Gravelines		Les Huttes		Petit Fort		Loon Plage	
Années	Tx F annuel	Moyenne annuelle	Tx F annuel	Moyenne annuelle	Tx F annuel	Moyenne annuelle	Tx F annuel	Moyenne annuelle
1996	97%	0.104	99%	0.056	74%		91%	0.068
1997	94%	0.101	87%	0.100	95%	0.093	98%	0.099
1998	92%	0.062	87%	0.049	94%	0.063	91%	0.067
1999	97%	0.109	98%	0.042	96%	0.042	99%	0.073
2000	98%	0.051	95%	0.043	97%	0.035	99%	0.045
2001	96%	0.059	99%	0.042	95%	0.043	100%	0.037
2002	75%	0.045	85%	0.035	89%	0.059	97%	0.037
2003	32%		76%	0.058	90%	0.089	50%	
2004	0%		44%		50%		Arrêt	
2005*	82%	0.045	57%		67%		Arrêt	
2006	97%	0.039	92%	0.043	93%	0.036	Arrêt	
2007	94%	0.037	100%	0.030	99%	0.038	59%	
2008	invalidée							
2009	95%	0.038	91%	0.033	96%	0.036	90%	0.037

En 2004, nombreuses pannes en raison de l'obsolescence des préleveurs

* En 2005, changement des préleveurs

Figure 8 : Historique des mesures depuis 1996

Les moyennes 2009 sont stables par rapport à l'historique et ne révèlent pas de données aberrantes.

Conclusion

L'année 2008 s'est soldée par une invalidation totale des résultats de fluorures sur l'ensemble des sites de mesure. Cette invalidation est conséquente de résultats aberrants sur les 4 sites de prélèvements consécutifs au changement de laboratoire d'analyse. Malgré la reconduction à l'identique de la technique d'imprégnation des filtres vierges avant exposition, les résultats se sont révélés jusqu'à 100 fois supérieurs aux valeurs des années précédentes. La tenue des filtres à l'exposition (cassants, colmatage au débit d'air ...) nous ont très vite orientés vers cette hypothèse. En coopération avec le laboratoire d'analyse, une technique d'imprégnation a été réajustée. Les résultats de l'année 2009 sont donc validés d'un point de vue technique.

L'exploitation des résultats ne révèle pas de comportement anormal sur l'ensemble des sites de mesure : les mesures sont du même ordre de grandeur pour les 4 stations de prélèvements. Quant aux valeurs maximales, elles sont plus faibles en 2009 que les années précédentes.

La comparaison des données 2009 à l'historique disponible montre une homogénéité aux années précédentes.

Annexes

Les Huttes	2009	Taux de fonctionnement	Moyenne mensuelle	Max mensuel	Tx F annuel	Moyenne annuelle
	Janvier	81%	0.259	0.333	91.3%	0.033
	Février	64%	ND	0.097		
	Mars	100%	0.012	0.043		
	Avril	80%	0.013	0.045		
	Mai	93%	0.019	0.068		
	Juin	100%	0.014	0.055		
	Juillet	81%	0.007	0.026		
	Août	100%	0.012	0.028		
	Septembre	100%	0.023	0.077		
	Octobre	100%	0.006	0.015		
	Novembre	100%	0.012	0.021		
	Décembre	100%	0.012	0.046		

Gravelines	2009	Taux de fonctionnement	Moyenne mensuelle	Max mensuel	Tx F annuel	Moyenne annuelle
	Janvier	88%	0.134	0.324	94.5%	0.038
	Février	93%	0.046	0.142		
	Mars	100%	0.046	0.278		
	Avril	100%	0.031	0.295		
	Mai	100%	0.071	0.364		
	Juin	100%	0.061	0.255		
	Juillet	75%	0.021	0.201		
	Août	100%	0.009	0.029		
	Septembre	100%	0.020	0.068		
	Octobre	81%	0.009	0.018		
	Novembre	93%	0.005	0.013		
	Décembre	100%	0.005	0.010		

Petit Fort	2009	Taux de fonctionnement	Moyenne mensuelle	Max mensuel	Tx F annuel	Moyenne annuelle
	Janvier	88%	0.243	0.305	95.6%	0.036
	Février	64%	ND	0.042		
	Mars	100%	0.007	0.029		
	Avril	100%	0.009	0.029		
	Mai	100%	0.015	0.068		
	Juin	100%	0.027	0.155		
	Juillet	100%	0.019	0.076		
	Août	100%	0.021	0.051		
	Septembre	93%	0.020	0.059		
	Octobre	100%	0.018	0.086		
	Novembre	100%	0.013	0.019		
	Décembre	100%	0.035	0.322		

Loon Plage	2009	Taux de fonctionnement	Moyenne mensuelle	Max mensuel	Tx F annuel	Moyenne annuelle
	Janvier	94%	0.150	0.224	90.2%	0.037
	Février	93%	0.122	0.342		
	Mars	100%	0.019	0.088		
	Avril	60%	ND	0.025		
	Mai	100%	0.012	0.045		
	Juin	100%	0.027	0.053		
	Juillet	94%	0.014	0.035		
	Août	80%	0.017	0.076		
	Septembre	100%	0.022	0.038		
	Octobre	94%	0.018	0.041		
	Novembre	100%	0.013	0.024		
	Décembre	77%	0.010	0.023		



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

