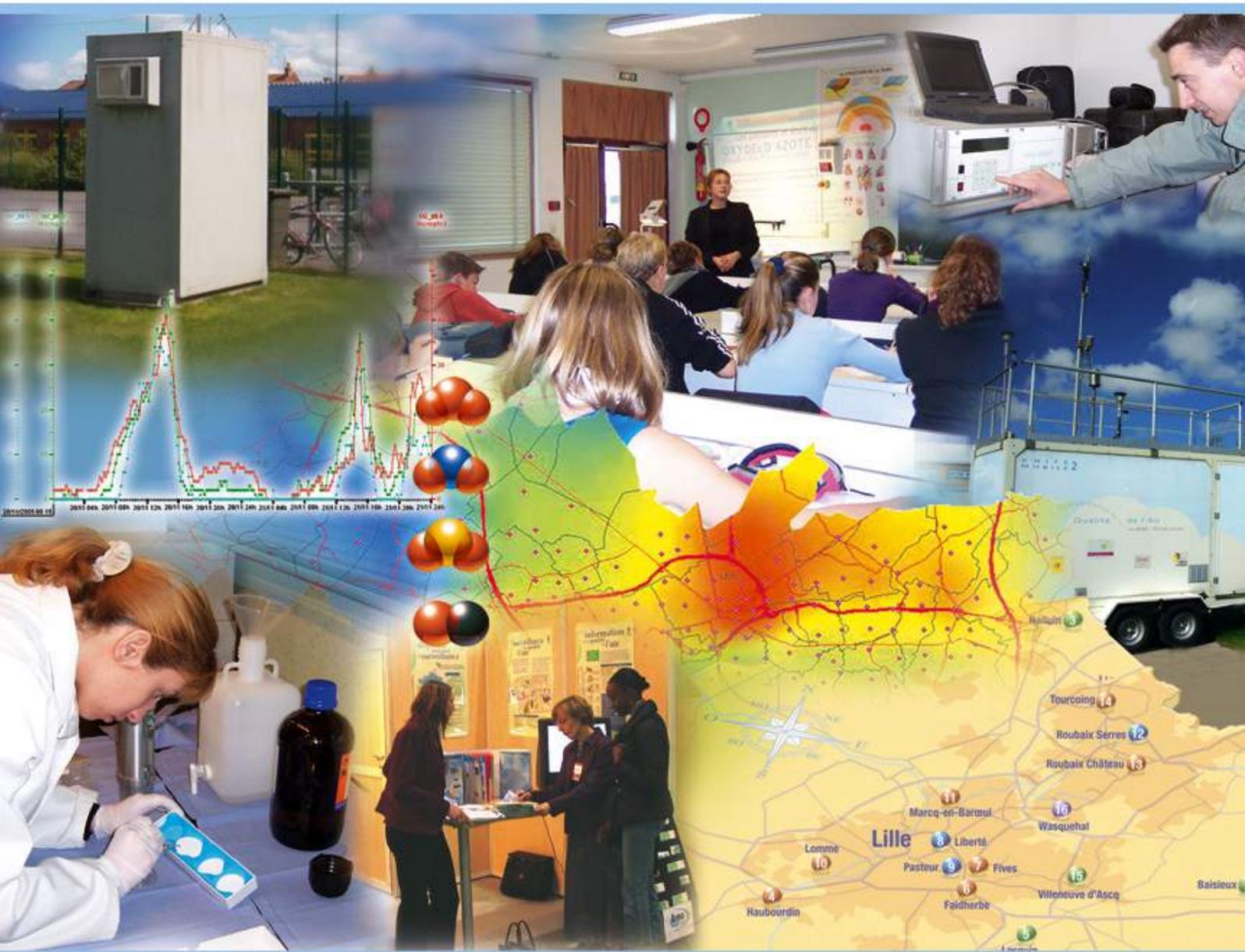


Bilan 2009 des poussières sédimentables sur le Dunkerquois



Rapport N°01-2010-MD

Juillet 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 EURALILLE
Tél : 03.21.63.69.01
Fax : 03.21.01.57.26
etudes@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

Bilan 2009

des poussières sédimentables sur le Dunkerquois

Rapport d'étude N°01-2010-MD

13 pages (hors couvertures)

Parution : Juillet 2010

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Mélanie Delefortrie	Charles Beaugard	Emmanuel Verlinden
Fonction	Chargée d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable 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°01-2010-MD ».

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
Table des illustrations	3
Généralités	4
Météorologie	5
Exploitation des résultats	6
Contexte météorologique.....	6
Résultats de la station Fort-Mardyck.....	7
Conclusion	11
Annexes	12

Table des illustrations

Figure 1 : Carte localisant la station de mesures Fort-Mardyck et le site industriel Arcelor Dunkerque.....	3
Figure 2 : Préleveur ADA MASS de poussières sédimentables installé à la station Fort-Mardyck	5
Figure 3 : Rose des vents en 2009 - Port Est de Dunkerque.....	5
Figure 4 : Pluviométrie en 2008 et 2009 - station météorologique de Boulogne-sur-Mer.....	5
Figure 5 : Dépôts moyens mensuelles de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2009	6
Figure 6 : Cumuls mensuels de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2009	6
Figure 7 : Dépôts journalières de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2009.....	6
Figure 8 : Rose de pollution des poussières sédimentables sur Fort-Mardyck le 27 septembre 2009	7
Figure 9 : Evolutions des dépôts horaires de poussières sédimentables et de la direction du vent sur Fort-Mardyck le 27 septembre 2009	7
Figure 10 : Rose de pollution des poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2009	7
Figure 11 : Evolution des dépôts moyens mensuelles de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck depuis 2003	8
Figure 12 : Evolution des cumuls mensuels de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck depuis 2003.....	8
Figure 13 : Cumuls et dépôts moyens annuels de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck depuis 2003.....	8

Généralités

Arcelor Dunkerque, usine du groupe Arcelor Mittal, est une usine sidérurgique intégrée qui fabrique des bobines d'acier à partir de matières premières (charbon et minerais de fer).

L'implantation de l'usine à proximité d'une grande densité de population, d'une part, et la place occupée par le site en termes d'émissions atmosphériques d'autre part, expliquent le contexte de forte sensibilité locale aux rejets de poussières. Lors de conditions climatiques particulières, la manutention et le stockage de minerais et charbon ainsi que le process industriel lui-même génèrent des émissions et envols de poussières procurant des désagréments pour les populations riveraines. Les agglomérations se situent dans les cadrans Sud par rapport à l'entreprise. Malgré des efforts importants dans l'amélioration des moyens de lutte contre les poussières, les associations de riverains se plaignent entre autres de dépôts de poussières dans leurs jardins et maisons.

Cette problématique est prise en compte au travers de la politique mise en œuvre par le site pour diminuer son impact dans l'environnement.

Une étude de suivi des retombées de poussières sédimentables dans l'environnement a été lancée, de façon à définir l'implantation optimale du dispositif de surveillance dans l'environnement. L'étude se situait dans le cadre d'un arrêté préfectoral complémentaire relatif à la prévention et à la limitation des rejets diffus de poussières dans l'air applicable à l'usine Arcelor Dunkerque. Parmi les objectifs de cet arrêté figure la nécessité de mettre en place un dispositif de surveillance de l'empoussièrément dans l'environnement, permettant de prendre en compte l'ensemble des émissions diffuses de l'établissement. Les deux sites de mesures ont été installés sur la station de mesures de Fort-Mardyck et sur le site des Phares et Balises. L'exploitation des résultats de 2006 du site des Phares et Balises a montré l'inadéquation du site quant à la métrologie des poussières sédimentables. En accord avec Arcelor Mittal, le site des Phares et Balises a été fermé en début d'année 2007. La surveillance se concentre donc sur le site de Fort-Mardyck (Cf. Figure 1).

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. Elles prédominent dans l'atmosphère des agglomérations fortement industrialisées.

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. Compte-tenu des activités industrielles du littoral dunkerquois, elles constituent un facteur de gêne important. 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 .



Figure 1 : Carte localisant la station de mesures Fort-Mardyck et le site industriel Arcelor Dunkerque

Métrologie

Les analyseurs de déposition atmosphérique, ADA MASS, sont développés par la société Aloatec. Ces appareils collectent les poussières selon le principe de la norme NF X43-006, par sédimentation naturelle sans aspiration des dépôts. La section d'entrée est de 450 mm et est située à 1,74 m ; elle est constituée d'un cône lisse de concentration des poussières, en permanence chauffé et vibré (Cf. Figure 2).

Au bas du cône, dans une chambre de sédimentation étuvée, les dépôts sont collectés sur une lame en plastique conducteur. La lame, qui collecte les dépôts pendant 24 heures est pesée automatiquement plusieurs fois par heure.

Un détecteur de pluie, situé au bas du cône de sédimentation, permet de retirer automatiquement l'échantillon dès qu'une goutte de pluie est détectée. L'appareil peut alors collecter l'eau dans un mode de déposition humide.

Les données établies sont exprimées en $\text{mg/m}^2/\text{h}$ et en $\text{mg/m}^2/\text{jour}$. La sensibilité de la mesure est de $\pm 10 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$ avec une incertitude de $\pm 20 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$ (données du constructeur).

Sur les appareils ADA MASS, ce sont les mesures sur un pas de temps court, qui, une fois croisées avec les paramètres météorologiques, permettent de déterminer avec précision les émetteurs et les conditions des dépôts de poussières.



Figure 2 : Préleveur ADA MASS de poussières sédimentables installé à la station Fort-Mardyck

Exploitation des résultats

Contexte météorologique

Comme l'année précédente, en 2009, les vents ont été globalement d'un large secteur Sud à Sud-Ouest, avec une dominante de secteur Sud (Cf. Figure 3). Les vents de secteur Nord ont été 2 à 3 fois moins fréquents que les vents dominants.

Concernant la vitesse moyenne des vents, l'année 2009 a enregistré des vents plus faibles (1,5 m/s en 2008 contre 1,1 m/s en 2009).

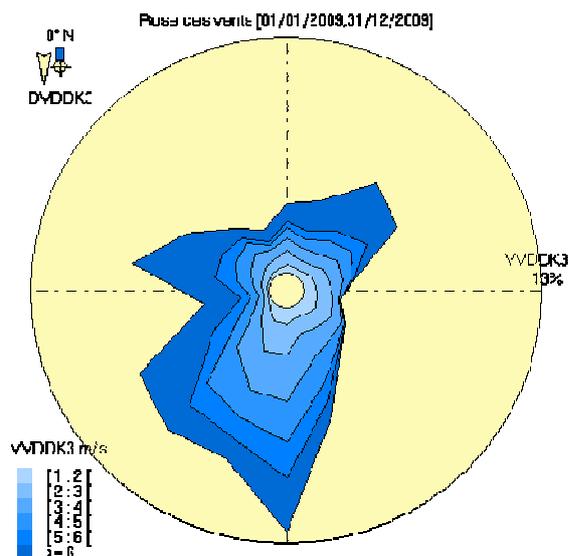


Figure 3 : Rose des vents en 2009 - Port Est de Dunkerque

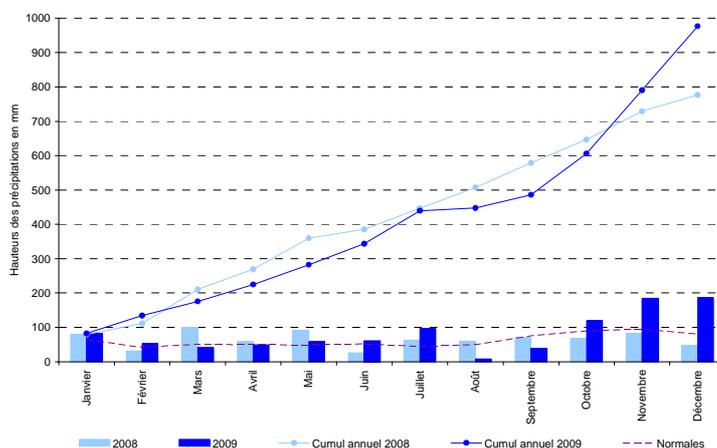


Figure 4 : Pluviométrie en 2008 et 2009 - station météorologique de Boulogne-sur-Mer

L'année 2009 a enregistré une pluviométrie nettement plus importante qu'en 2008, et bien au-dessus des normales (Cf. Annexe 1 et Figure 4).

Tous les mois ne sont pas anormalement excédentaires en hauteurs de précipitations. C'est le cas pour le mois de Mars et notamment Août et Septembre qui ont été particulièrement secs.

A l'exception du mois d'Avril pendant lequel la moyenne des hauteurs de précipitations correspondait à la normale, le reste de l'année, les moyennes mensuelles ont été supérieures aux normales, principalement aux mois de janvier et juillet, ainsi qu'au dernier trimestre de l'année.

Résultats de la station Fort-Mardyck

- Mesures des poussières sédimentables en 2009



Figure 5 : Dépositions moyennes mensuelles de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2009

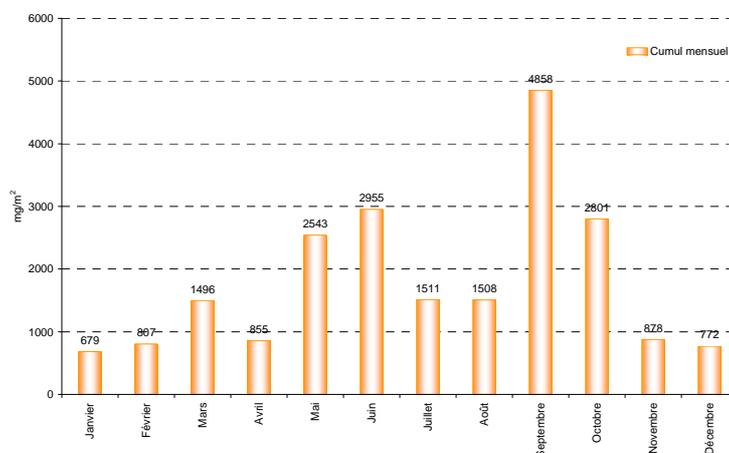


Figure 6 : Cumuls mensuels de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2009

Comme l'année précédente, en 2009, les dépôts moyens mensuels de poussières sédimentables mesurés sur Fort-Mardyck ont été variables d'un mois à l'autre (Cf. Figure 5).

Les plus faibles moyennes mensuelles ont été enregistrées principalement pendant les saisons les plus froides de l'année, en lien avec des conditions météorologiques propices au lessivage des particules. La valeur mensuelle a été la plus basse en janvier avec une moyenne de 22 mg/m²/jour, en raison de précipitations exceptionnellement importantes (82,2 mm).

Les teneurs moyennes des mois de mai, juin, septembre et octobre ont été les plus importantes de l'année. C'est en septembre que la moyenne mensuelle maximale a été observée (162 mg/m²/jour), mois pendant lequel les hauteurs de précipitations ont été faibles (38,6 mm), bien en-deçà de la normale (75,5 mm).

Le bilan des mesures de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck de 2009 n'a enregistré aucun dépassement du seuil égal à 350 mg/m²/jour, valeur mensuelle limite fixée à l'exploitant par arrêté préfectoral.

L'évolution des dépôts mensuels cumulés est semblable, comme en 2008, aux variations des moyennes mensuelles en poussières sédimentables (Cf. Figure 6).

Les cumuls mensuels ont été notamment élevés en mai, juin, septembre et octobre, mois pendant lesquels des pics intenses de dépôts journaliers de poussières sédimentables ont été fréquemment enregistrés (Cf. Figure 7).

Le dépôt journalier maximal de 1282 mg/m²/jour a été observé le 27 septembre 2009 et représente à lui seul 26 % du cumul mensuel de septembre.

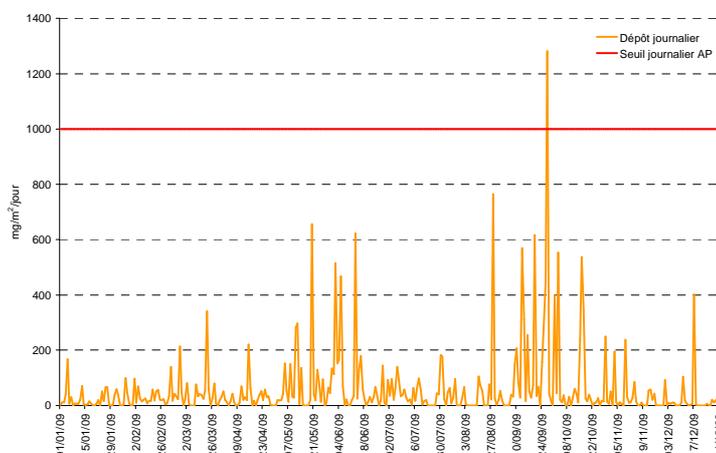


Figure 7 : Dépositions journalières de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2009

En 2009, seule la valeur journalière maximale du 27 septembre dépasse le seuil de 1000 mg/m²/jour fixé comme valeur journalière limite à l'exploitant d'Arcelor Dunkerque par arrêté préfectoral.

Le 27 septembre 2009, bien que les vents dominants fussent de secteur Nord, le maxima horaire égal à 8184 mg/m²/h a été observé par vent de secteur Sud à 10h00 (heures locales). Aussi, la plupart des plus importants dépôts horaires de poussières sédimentables enregistrés au cours de la journée, provenaient du Sud et de l'Est-Nord-Est de la station de mesures (Cf. Annexe 2 et Figures 8 et 9). Cependant, 2 dépôts horaires élevés de poussières sédimentables ont été ponctuellement enregistrés simultanément par vent modéré de secteur Nord (3807 mg/m²/h à 9h00 et 2720 mg/m²/h à 15h00 – heures locales).

L'usine Arcelor Dunkerque étant située au Nord de la station, il semble que les activités industrielles de celle-ci ne soient pas exclusivement responsables du pic journalier de 1682 mg/m²/jour. La population locale étant principalement installée au Sud, et quelques sites industriels du Dunkerquois au Nord-Est de la station de mesures de Fort-Mardyck, il est possible que leurs activités, respectivement urbaines et industrielles, soient principalement à l'origine du dépassement du seuil limite journalier fixé à 1000 mg/m²/jour. Il peut s'agir également du ré-entrainement de poussières, cas fréquent par vents forts de secteur Ouest-Sud-Ouest.

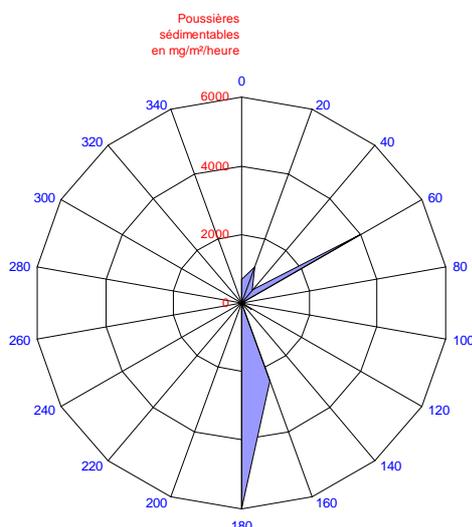


Figure 8 : Rose de pollution des poussières sédimentables sur Fort-Mardyck le 27 septembre 2009

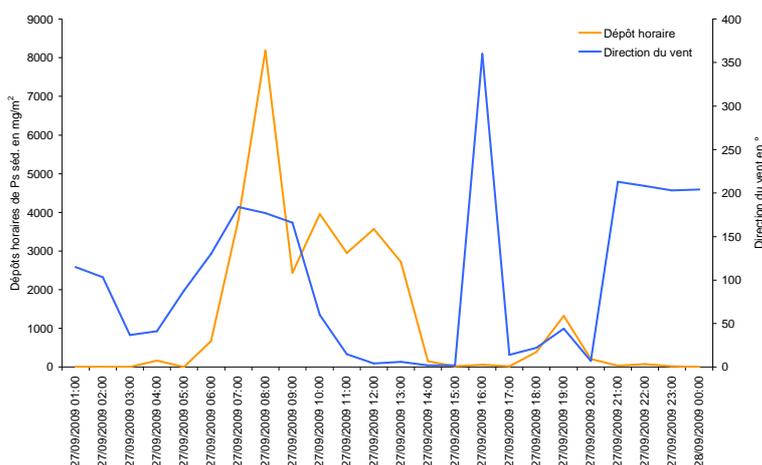


Figure 9 : Evolutions des dépôts horaires de poussières sédimentables et de la direction du vent sur Fort-Mardyck le 27 septembre 2009

Comme les années précédentes, les dépôts horaires de poussières sédimentables les plus élevés enregistrés en 2009 à la station de Fort-Mardyck ont été de secteur Nord-Nord-Est avec un dépôt moyen de 294 mg/m²/h sur le secteur [10° - 30°] (Cf. Figure 10). Ce secteur pointe la zone de production de fonte de fer comme principale source d'émissions.

Les principales directions secondaires impactant la station Fort-Mardyck sont semblables aux années précédentes mais d'intensité plus faible, de secteur Ouest-Sud-Ouest avec un dépôt moyen de 99 mg/m²/h sur le secteur [230° - 250°] et d'Ouest-Nord-Ouest avec un dépôt moyen de 61 mg/m²/h sur le secteur [290° - 310°].

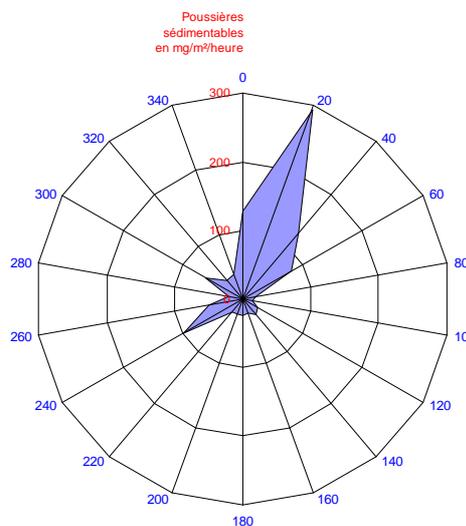


Figure 10 : Rose de pollution des poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2009

• Evolution depuis 2003

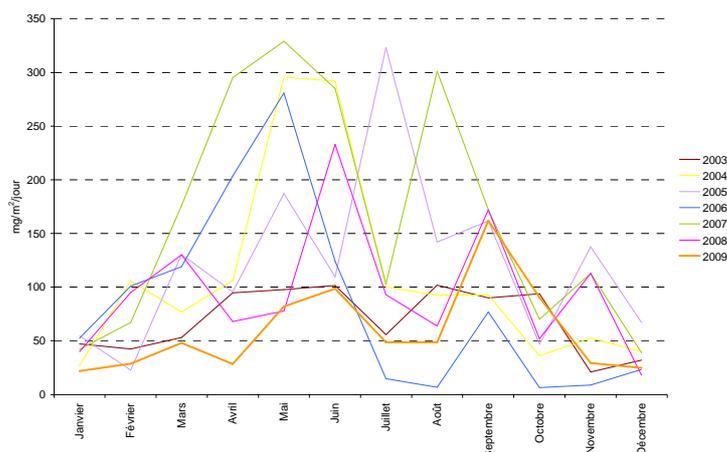


Figure 11 : Evolution des dépositions moyennes mensuelles de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck depuis 2003

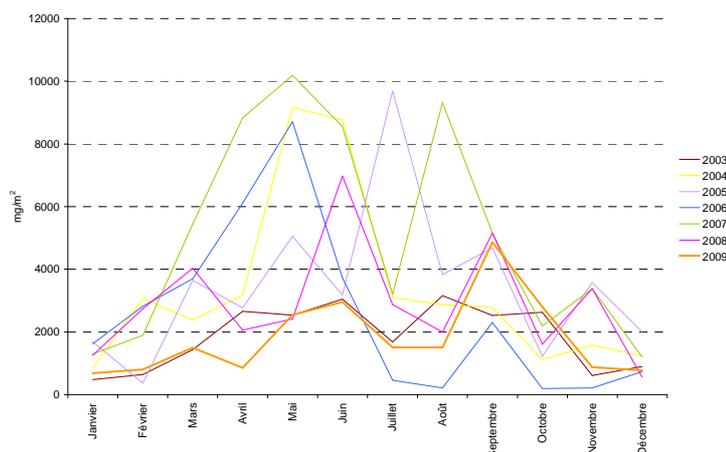


Figure 12 : Evolution des cumuls mensuels de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck depuis 2003

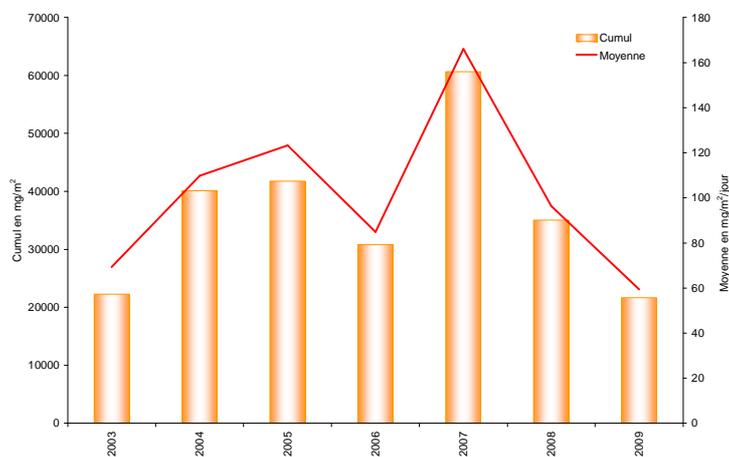


Figure 13 : Cumuls et dépôts moyens annuels de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck depuis 2003

A l'exception des mois de septembre et octobre, globalement, en 2009, les cumuls et les moyennes mensuels en poussières sédimentables enregistrés sur Fort-Mardyck ont été relativement faibles par rapport aux années précédentes (Cf. Annexes 3 et 4 et Figures 11 et 12). Ce constat est notamment lié à la diminution du nombre de dépassements du seuil limite journalier fixé à 1000 mg/m²/jour à l'exploitant par arrêté préfectoral (1 dépassement en 2009 contre 2 en 2008 et 7 en 2007).

Le cumul et la moyenne annuels en poussières sédimentables obtenus en 2009 détiennent les plus faibles valeurs jamais enregistrées depuis 2003, reflétant ainsi un niveau d'empoussièremement en baisse sur le site de Fort-Mardyck.

- Corrélation avec les poussières en suspension

La station de mesures de Fort-Mardyck est équipée d'un analyseur de poussières en suspension (PM10). Un coefficient de corrélation entre les concentrations journalières en PM10 et les dépôts journaliers de poussières sédimentables peut ainsi être calculé.

Dans le courant de l'année 2009 et en prévision des travaux d'aménagement du Centre de Secours de Fort-Mardyck qui ont complètement modifié l'occupation de la parcelle, Atmo – Nord Pas-de-Calais a été dans l'obligation de déplacer sa station de mesures installée sur le site depuis 1979. Une campagne de mesures par station mobile a été réalisée du 22 février au 18 mars 2008 afin de déterminer le nouveau site d'implantation de la station industrielle. Le site retenu se trouve à la limite des communes de Fort-Mardyck et de Grande-Synthe. Il se trouve à 1,4 kilomètre au Sud-Ouest du site initial du Centre de Secours de Fort-Mardyck. Les influences industrielles restent les mêmes, et les champs de vents se réajustent par rapport à l'ancien site.

Dans le courant de l'année 2009, entre la fermeture de la station de Fort-Mardyck et l'ouverture de la station industrielle de Grande-Synthe, une station mobile a été installée à proximité du site initial afin de combler une partie des données manquantes. Seulement, les premières données relatives à la mesure des PM10 par la station Grande-Synthe n'étaient pas représentatives engendrant un taux de fonctionnement inférieur à 75 % (en cumulant les données des 3 stations).

Le coefficient de corrélation entre les niveaux des poussières en suspension et les dépositions de poussières sédimentables au Sud de l'usine Arcelor Dunkerque n'a pas pu être calculé pour l'année 2009.

Conclusion

Depuis 2003, la mesure des dépôts de poussières sédimentables sur le Dunkerquois est réalisée à l'aide d'un préleveur ADA MASS développé par la société Aloatec, installé sur le site de Fort-Mardyck.

Durant ces 12 mois, aucun dépassement du seuil de 350 mg/m²/jour fixé comme valeur limite mensuelle à l'exploitant par arrêté préfectoral n'a été enregistré sur Fort-Mardyck.

A contrario, le seuil de 1000 mg/m²/jour fixé comme valeur limite journalière par arrêté préfectoral a été dépassé le 27 septembre 2009 (1282 mg/m²/jour). Bien que durant cette journée, les vents dominants étaient de secteur Nord, la plupart des dépôts horaires maximaux de poussières sédimentables dont le maxima horaire de 8184 mg/m²/h (obtenu à 10h00), ont été observés par vent de Sud et Est-Nord-Est. Même si 2 pics horaires de pollution par les poussières sédimentables ont été observés par vent de secteur Nord pointant l'usine Arcelor Dunkerque, ses activités ne semblent pas être exclusivement responsables du dépôt journalier supérieur au seuil limite journalier. Il apparaît que le ré-envol de poussières (issues des activités urbaines et/ou industrielles) à proximité de la station par vents forts soit principalement à l'origine du dépassement du seuil limite journalier.

Plus généralement, en 2009, les plus importants dépôts journaliers de poussières sédimentables étaient principalement de secteur Nord-Nord-Est pointant les activités de l'usine Arcelor Dunkerque comme principales sources d'émissions.

L'exploitation des résultats de mesures de l'année 2009 montre une importante diminution des dépôts annuels moyens et cumulés par rapport à 2008 (baisse de 38 %) et 2007 (baisse de 64 %). L'année 2009 a enregistré les niveaux de poussières sédimentables les plus faibles depuis 2003.

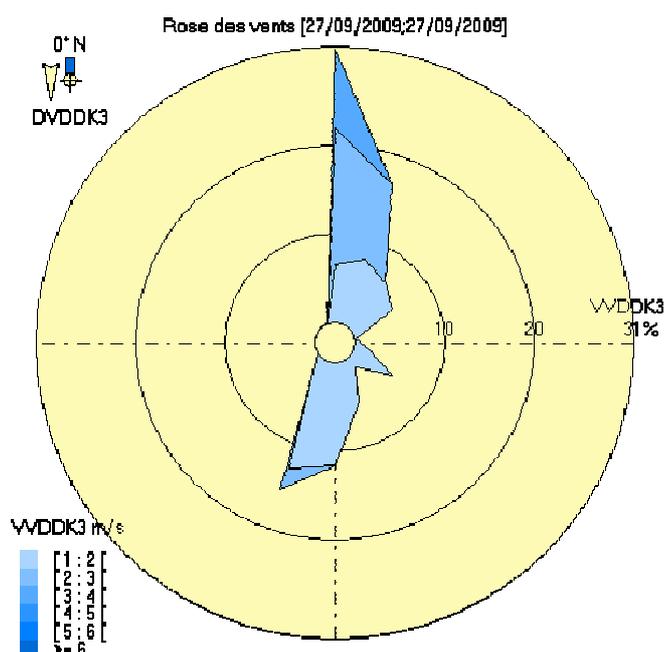
En 2009, la quantité des retombées sous le secteur [10° - 30°] reste intense avec un dépôt moyen de 294 mg/m³/h. Les directions secondaires impactant le site de Fort-Mardyck en 2009 sont similaires à celles observées en 2008, de secteurs Ouest-Sud-Ouest et Ouest-Nord-Ouest.

Annexes

Annexe 1 : Hauteurs des précipitations en 2008 et 2009 - station météorologiques de Boulogne-sur-Mer (source : Météo-France)

	2008	2009	Normales calculées sur les 30 dernières années
Janvier	79.4	82.2	64.3
Février	31.4	52.2	41.5
Mars	99.6	41.2	51.3
Avril	58.8	49.0	49.1
Mai	90.2	58.2	48.7
Juin	25.4	60.6	52.0
Juillet	62.4	96.2	44.5
Août	60.2	8.0	49.4
Septembre	71.4	38.6	75.5
Octobre	67.8	119.6	89.6
Novembre	82.6	185.0	95.1
Décembre	47.4	186.2	80.3
Cumul	776.6	977.0	741.3

Annexe 2 : Rose des vents le 27 septembre 2009 - Port Est de Dunkerque



Annexe 3 : Moyennes mensuelles en poussières sédimentables (en mg/m²/jour) sur le site de Fort-Mardyck depuis 2003

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Janvier	47	27	55	52	42	40	22
Février	43	106	23	101	67	95	29
Mars	53	77	130	119	176	130	48
Avril	95	106	96	204	295	68	28
Mai	98	296	187	281	329	78	82
Juin	102	292	110	124	285	233	99
Juillet	56	100	323	15	103	93	49
Août	102	93	142	7	301	64	49
Septembre	90	93	162	77	172	172	162
Octobre	94	36	47	7	70	52	90
Novembre	21	52	138	9	113	113	29
Décembre	32	40	67	23	39	18	25
Moyenne	69	110	123	85	166	96	59

Annexe 4 : Cumuls mensuels des poussières sédimentables (en mg/m²) sur le site de Fort-Mardyck depuis 2003

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Janvier	473	839	1694	1625	1291	1246	679
Février	638	3067	363	2825	1890	2743	807
Mars	1437	2387	3650	3695	5449	4038	1496
Avril	2658	3181	2771	6109	8835	2052	855
Mai	2537	9170	5051	8707	10186	2408	2543
Juin	3049	8759	3180	3729	8560	6977	2955
Juillet	1678	3098	9693	454	3204	2873	1511
Août	3161	2872	3832	210	9324	1991	1508
Septembre	2522	2783	4690	2305	5153	5153	4858
Octobre	2626	1125	1220	189	2183	1613	2801
Novembre	612	1574	3578	215	3377	3377	878
Décembre	898	1241	2008	728	1203	563	772
Cumul	22289	40096	41731	30791	60655	35034	21663



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

