



Bilan 2007 des poussières sédimentables sur le Dunkerquois



Rapport 04 – 2008 - AA

Avril 2008





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 2007 des poussières sédimentables sur le dunkerquois

Rapport d'étude N°04-2008-AA

16 pages (hors couvertures)

Parution : Avril 2008

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Arabelle Anquez Charles Beaugard	Charles Beaugard	Caroline Douget
Fonction	Ingénieurs d'études	Ingénieur d'études	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° 04-2008-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

<i>Sommaire</i>	1
<i>Tables des illustrations</i>	2
<i>Généralités</i>	3
<i>Météorologie</i>	5
<i>Exploitation des résultats</i>	6
1. Contexte météorologique	6
2. Résultats de Fort-Mardyck	7
3. Corrélation avec les poussières en suspension	11
<i>Conclusion et perspectives 2008</i>	12
<i>Annexes</i>	13
<i>Annexe 1 : Données ADA Fort-Mardyck</i>	13
<i>Annexe 2^e : Roses des vents des dépôts journaliers</i> ..	14

Tables des illustrations

Figure 1 : Carte d'implantation des capteurs.....	3
Figure 2 : Préleveur ADA MASS de Fort-Mardyck	5
Figure 3 : Rose des vents 2007 au Port Est.....	6
Figure 4 : Hauteurs de précipitations 2006/2007 (source Météo France)	6
Figure 5 : Déposition moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck en 2007.....	7
Figure 6 : Déposition moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck en 2007.....	8
Figure 7 : Déposition journalière sur Fort-Mardyck en 2007	8
Figure 8 : Roses de pollution sur Fort-Mardyck en 2006 et 2007	9
Figure 9 : Moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck depuis 2003	9
Figure 10 : Cumul mensuel sur Fort-Mardyck depuis 2003	10
Figure 11 : Cumul et moyenne sur Fort-Mardyck depuis 2003	10

Généralités

Arcelor Dunkerque, usine du groupe Arcelor-Mittal, est une usine sidérurgique intégrée qui fabrique des bobines d'acier à partir de matières premières (charbons et minerai 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 charbons 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 dans le cadre d'une convention ARCELOR-OPAL'AIR, 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 mesure ont été installés sur la station de mesure de Fort-Mardyck et sur le site des Phares et Balises. L'exploitation des résultats 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.



Figure 1 : Carte d'implantation des capteurs

Les poussières sédimentables possèdent un diamètre supérieur à 20 μm . Elles se localisent toujours dans les basses couches de la troposphère (au-dessous de 3000 m) et retombent rapidement à proximité de leurs sources d'émission, du fait de leur taille et de leur poids important. 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 20 et 0.005 μm .

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 de concentration des poussières lisse, chauffé et vibré en permanence.

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 en $\text{mg}/\text{m}^2/\text{h}$ et en $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$. La sensibilité de la mesure est de $\pm 10 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$ avec une incertitude de $\pm 20 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$ (données 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 Fort-Mardyck

Exploitation des résultats

1. Contexte météorologique

La rose des vents de l'année 2007 a une dominante située dans un large secteur Sud-Ouest. Par rapport à 2006, les vents de Sud-Ouest sont moins fréquents (19% en 2006) mais au profit des vents de secteur Sud et Ouest. Les vents de secteur Nord et Nord-Est sont à peine plus fréquents que l'année précédente.

Les hauteurs de précipitations sont reprises dans le tableau, figure 3. De nouveau, les précipitations sont excédentaires sur le littoral par rapport à la normale (+11%) et quasiment équivalentes à la hauteur enregistrée en 2006. Seule la répartition mensuelle diffère par rapport à l'année 2006. Les mois excédentaires sont globalement centrés sur la période estivale (excepté août) et sur Février. A noter un mois d'avril exceptionnellement sec (dernier minimum en avril 1960). Octobre et Novembre enregistrent un déficit de précipitations de l'ordre de 50%. Seules les hauteurs de précipitations des mois de janvier, mars, août et décembre sont conformes aux normales saisonnières.

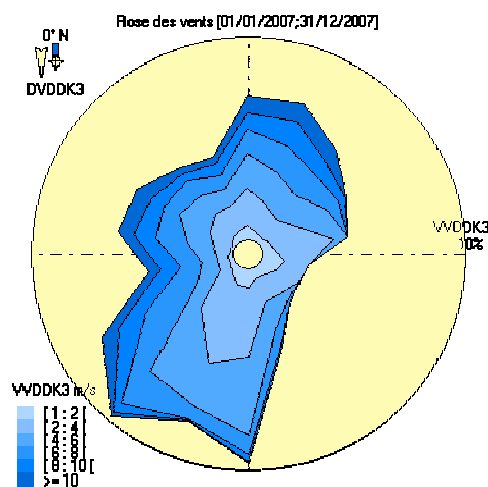


Figure 3 : Rose des vents 2007 au Port Est

	2006	2007	Normale
Janvier	24.2	70	64.30
Février	68.2	82.4	41.50
Mars	37.4	52.4	51.30
Avril	22.2	2.0	49.10
Mai	122.6	69.8	48.70
Juin	23.8	119.6	52.00
Juillet	20.0	102.2	44.50
Août	112.6	54.8	49.4
Septembre	37.4	103.8	75.50
Octobre	83.8	45.2	89.60
Novembre	100.4	46.6	95.10
Décembre	172.2	77.0	80.30
Somme	824.8	825.8	741.30

Figure 4 : Hauteurs de précipitations 2006/2007 (source Météo France)

2. Résultats de Fort-Mardyck

Le taux de fonctionnement du capteur est égal à 100%. Les données du site de Fort-Mardyck sont exploitables.

Les résultats des mesures de poussières sédimentables sur le site de Fort-Mardyck sont présentés sur la figure 5. Les valeurs moyennes de déposition augmentent régulièrement pendant la première moitié de l'année, atteignant la valeur maximale de l'année au mois de mai. La seconde moitié est plus irrégulière en termes de déposition : les moyennes chutent nettement en juillet, octobre et décembre. Indépendamment des hauteurs de précipitations, les valeurs élevées sont associées aux fréquences de vent de secteur Nord - Nord Est. **Malgré la valeur moyenne du mois de mai qui s'en approche, on ne constate pas de dépassement du seuil de 350 mg/m²/j fixé comme valeur limite mensuelle à l'exploitant.**

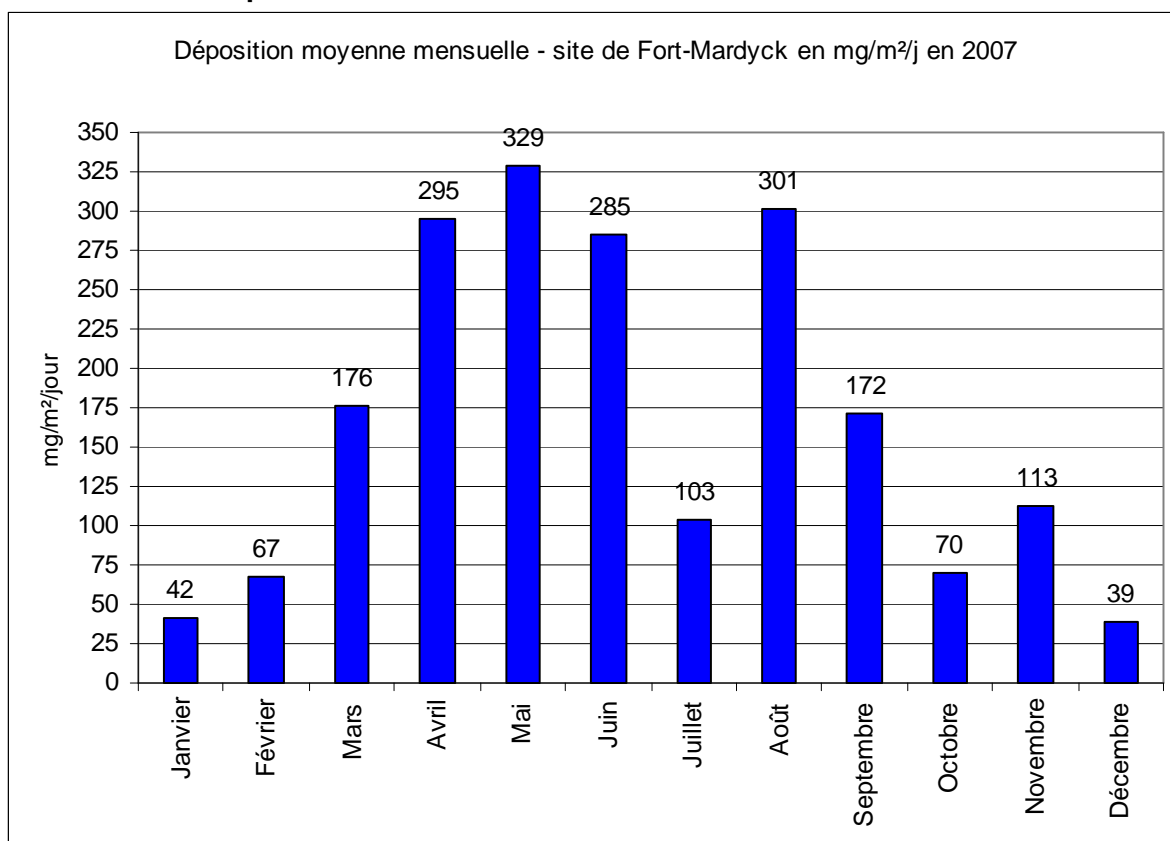


Figure 5 : Déposition moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck en 2007

Le profil est identique pour la déposition mensuelle cumulée (figure 6), avec une nette augmentation sur la première moitié de l'année. Des valeurs particulièrement élevées sont enregistrées sur les mois d'avril, mai, juin et août. Le maximum mensuel cumulé est enregistré en mai. Malgré des précipitations abondantes en juin (plus de 2 fois la normale), on enregistre des valeurs élevées de déposition. Ceci est en lien avec la forte proportion de vent de secteur Nord – Nord Est durant le mois (77 heures sur 720 heures).

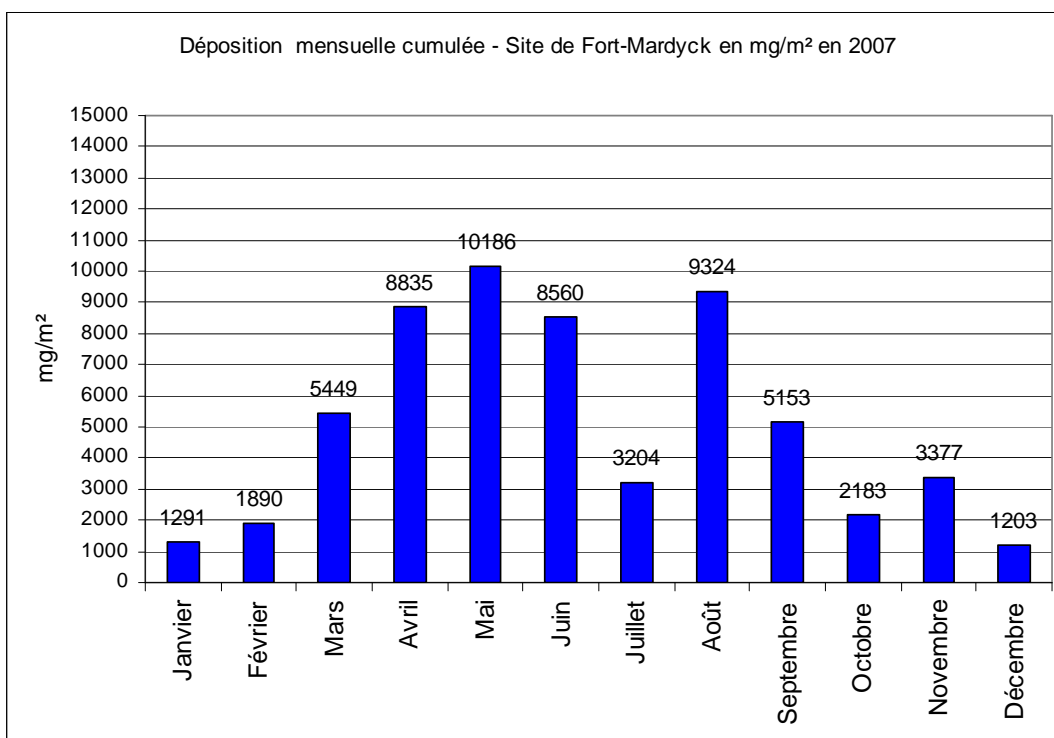


Figure 6 : Déposition moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck en 2007

Sept valeurs supérieures au seuil journalier fixé à 1000 mg/m²/j par arrêté préfectoral ont été enregistrées (voir figure 7 et annexe 2).

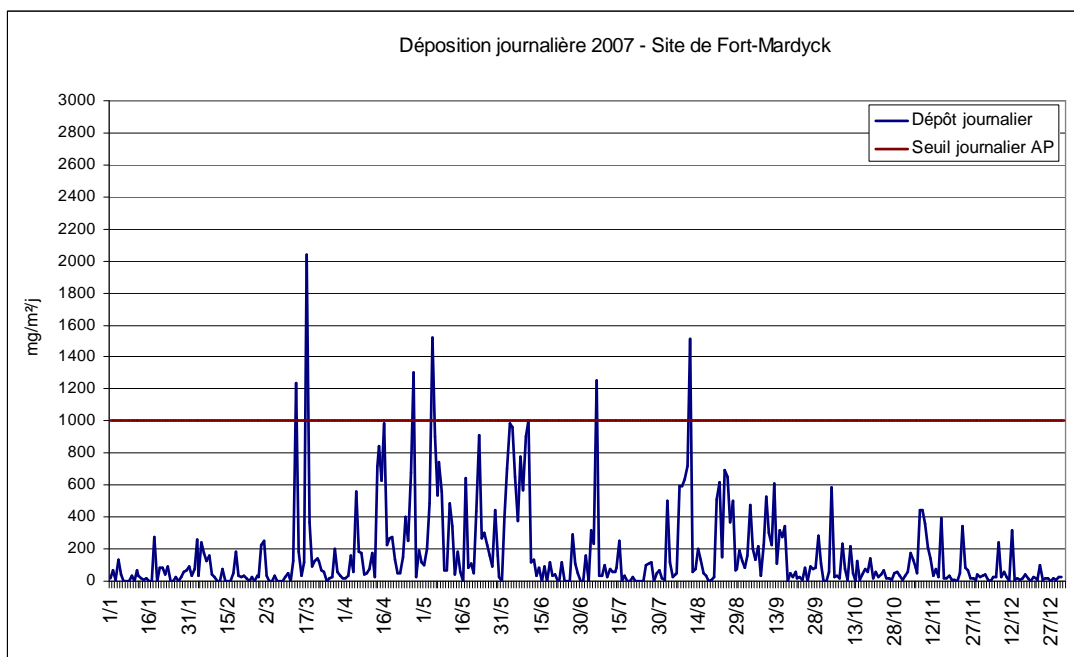


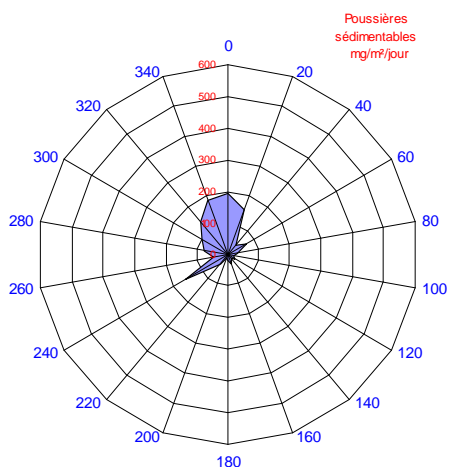
Figure 7 : Déposition journalière sur Fort-Mardyck en 2007

La valeur maximale de dépôt - 2038 mg/m²/jour - est enregistrée le 17 mars 2007 par vent de Sud Ouest. La source d'émission ne peut donc pas être liée à l'activité de l'usine d'Arcelor. Il s'agit probablement de ré-entrainement de poussières, cas fréquents par vents de secteur Ouest - Sud Ouest forts. Ce maximum journalier annuel représente à lui seul 37% du cumul mensuel de mars. Ce phénomène se reproduit le 6 juillet (1255 mg/m²/jour par vent de Sud Ouest).

Le reste des valeurs supérieures à 1000 mg/m²/jour se déroule par vent de secteur Nord à Nord - Nord-Est les 13 mars (1235 mg/m²/jour), 27 avril (1303 mg/m²/jour), 4 mai (1523 mg/m²/jour), 10 juin (1002 mg/m²/jour) et 11 août 2007 (1508 mg/m²/jour) sous les vents de l'usine sidérurgique.

La rose de pollution, établie sur la base des dépositions journalières et des données météorologiques de Gravelines, illustre les remarques faites précédemment (figure 8).

Rose de pollution des poussières sédimentables sur Fort Mardyck



Rose de pollution des poussières sédimentables sur Fort Mardyck

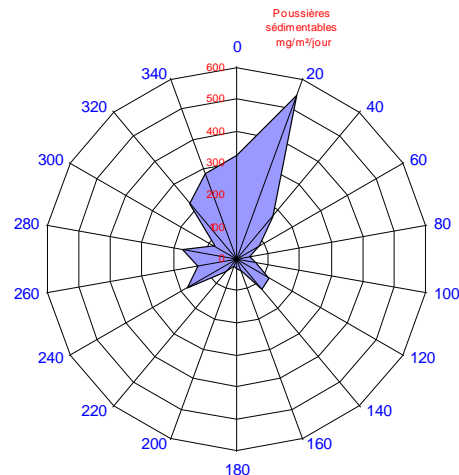


Figure 8 : Roses de pollution sur Fort-Mardyck en 2006 et 2007

Par rapport à 2006, la rose de pollution 2007 est affinée sur la direction Nord – Nord Est. Elle montre un impact assez fort avec un dépôt moyen à 544 mg/m²/jour sur le secteur [10° - 30°]. Ce secteur pointe la zone fonte comme principale source d'émissions. Les principales directions secondaires impactant le site de Fort-Mardyck sont identiques à celles mises en évidence en 2006 (secteur Nord – Nord Ouest), mais dans des proportions plus importantes (dépôt moyen autour de 300 mg/m²/jour en 2007 contre 200 mg/m²/jour en 2006).

Le suivi des dépositions depuis 2003 montre une nette augmentation entre 2006 et 2007 : les dépositions moyennes et cumulées ont doublé par rapport à 2006. Ceci s'explique notamment par un nombre de valeurs supérieures à 1000 mg/m²/jour plus important en 2007 qu'en 2006 (quasiment le double) et un niveau moyen d'empoussièrément plus élevé, malgré une rose des vents et des hauteurs de précipitations proches en cumul annuel.

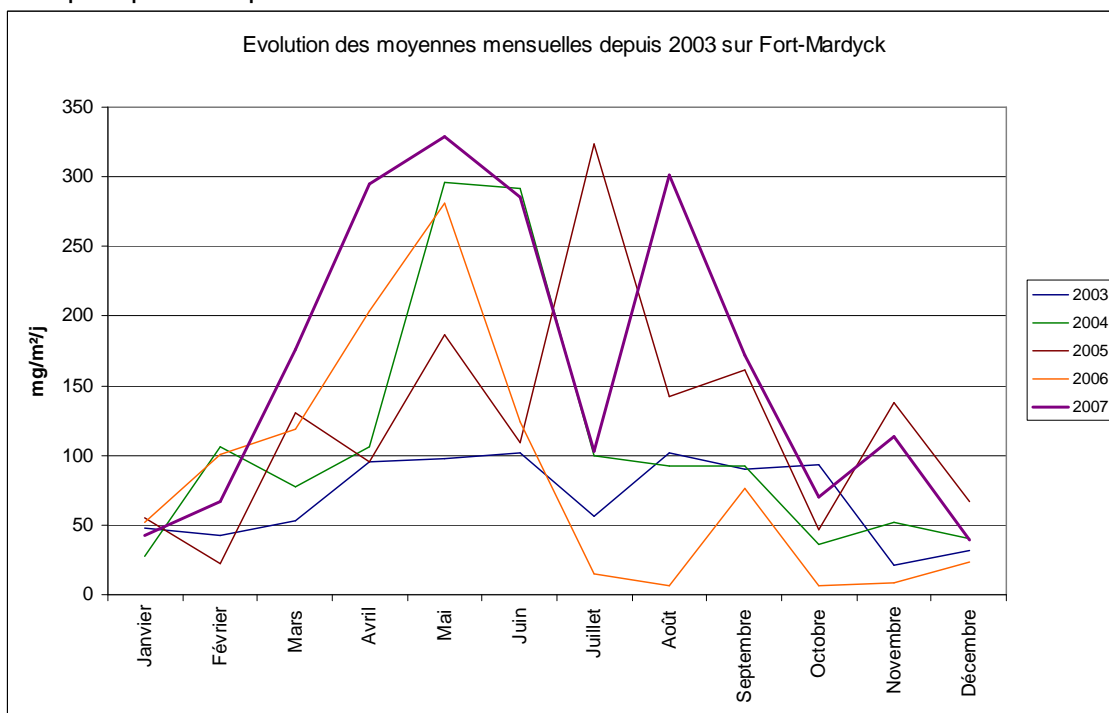


Figure 9 : Moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck depuis 2003

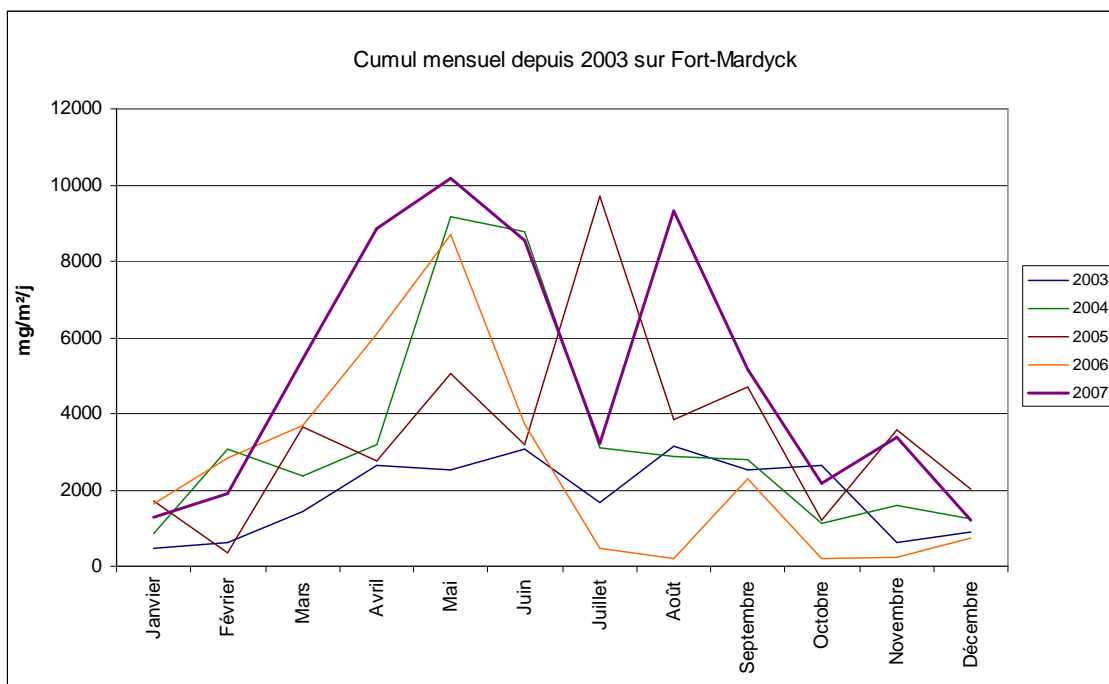


Figure 10 : Cumul mensuel sur Fort-Mardyck depuis 2003

L'année 2007 représente les valeurs maximales en cumul et en moyenne depuis le début de la mesure des poussières sédimentables sur Fort-Mardyck (figure 11). L'année 2003, malgré les conditions météorologiques particulières, reste l'année pour laquelle le cumul et le dépôt moyen sont les plus faibles.

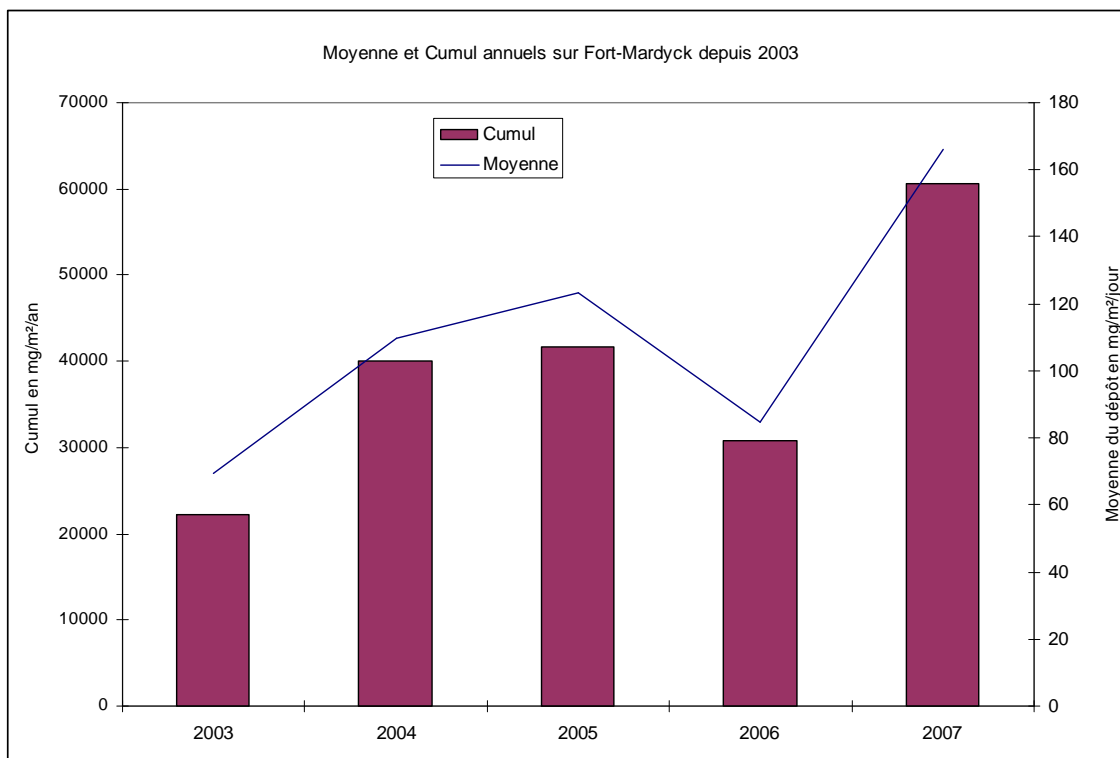


Figure 11 : Cumul et moyenne sur Fort-Mardyck depuis 2003

3. Corrélation avec les poussières en suspension

La station de mesure de Fort-Mardyck est équipée d'un analyseur de poussières en suspension (PM10). Le calcul du coefficient de corrélation des poussières en suspension avec les poussières sédimentables est faible : 27 % sur la base des moyennes journalières. Les élévations de concentrations de PM 10 sont indépendantes des pics de poussières sédimentables, il apparaît donc que les sources d'émissions impactant le site de Fort-Mardyck en PM 10 et en poussières sédimentables sont distinctes.

Conclusion et perspectives 2008

L'exploitation des résultats 2006 de mesures des dépôts de poussières sédimentables sur le dunkerquois avait montré une sous-estimation des retombées sur le site des Phares et Balises en raison de problèmes métrologiques. En concertation avec l'industriel, la mesure du site des Phares et balises a donc été arrêtée en début d'année 2007.

L'exploitation des données de l'année 2007 montre une nette augmentation (100%) des dépôts (moyen et cumulé) par rapport à 2006, alors que les fréquences de vent de secteur Nord et les hauteurs de précipitations rencontrées en 2007 sont proches à celles de 2006. En particulier, les retombées sous le secteur [10° - 30°] augmentent fortement (de 150 mg/m²/jour en 2006 en moyenne à 550 mg/m²/jour en 2007). Le nombre de dépassement de la valeur seuil fixée à 1000 mg/m²/jour par arrêté préfectoral à l'usine Arcelor-Mittal a été dépassé à 7 reprises en 2007. 5 de ces 7 valeurs sont attribuables à l'activité d'Arcelor (vents de secteur Nord et Nord - Nord Est).

Les valeurs de dépôt 2007 représentent les maxima en cumul et en moyenne depuis le début de la mesure sur le site de Fort-Mardyck (2003).

Annexes

Annexe 1 : Données de poussières sédimentables du site de mesure de Fort-Mardyck

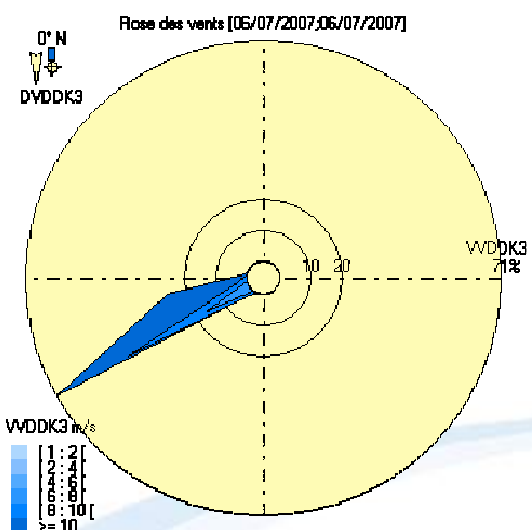
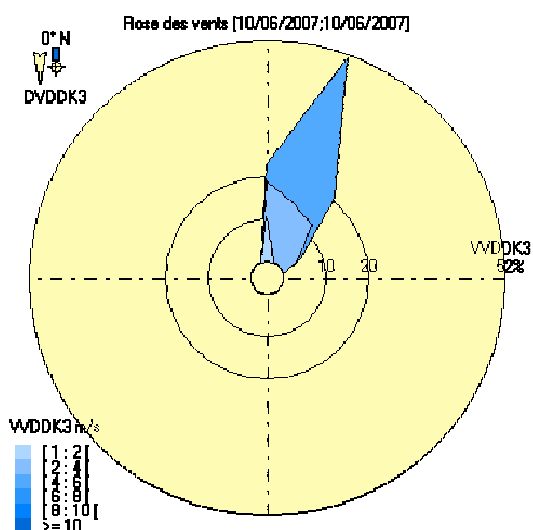
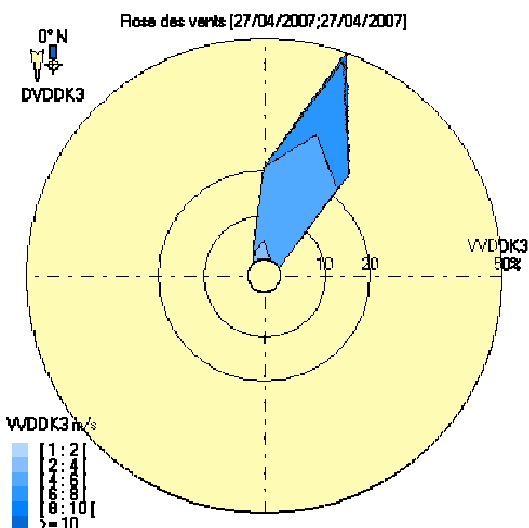
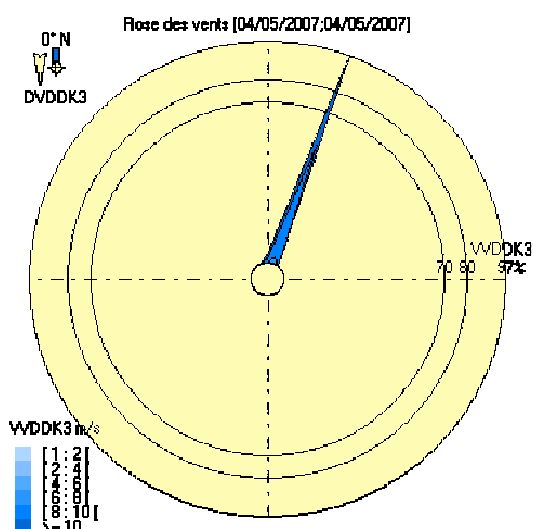
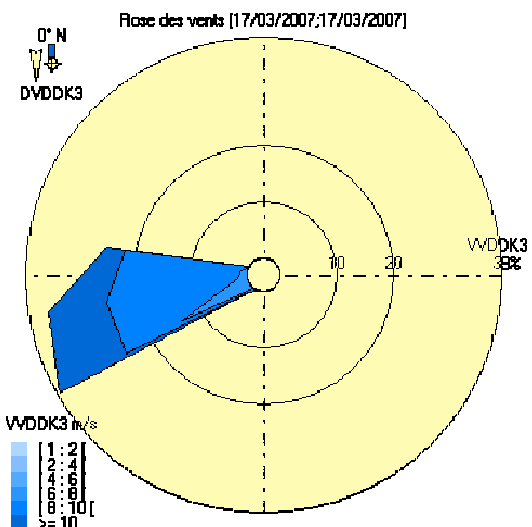
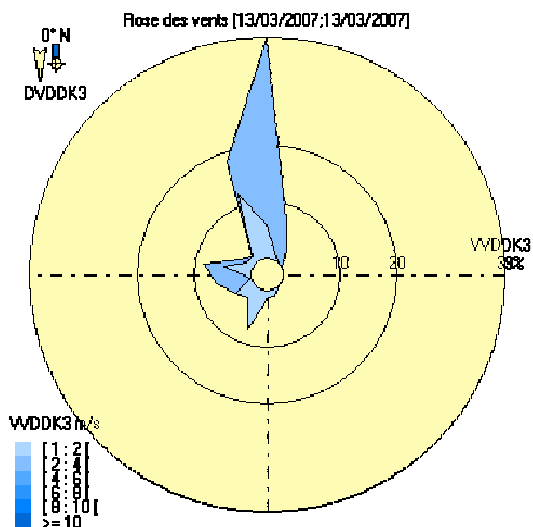
Moyenne mensuelle

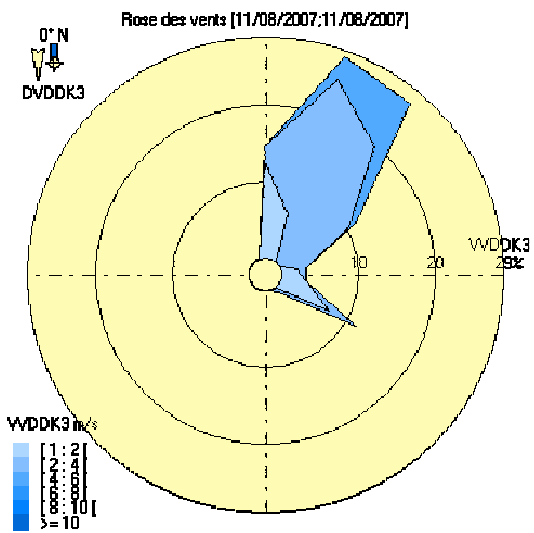
	2003	2004	2005	2006	2007
Janvier	47	27	55	52	42
Février	43	106	23	101	67
Mars	53	77	130	119	176
Avril	95	106	96	204	295
Mai	98	296	187	281	329
Juin	102	292	110	124	285
Juillet	56	100	323	15	103
Août	102	93	142	7	301
Septembre	90	93	162	77	172
Octobre	94	36	47	7	70
Novembre	21	52	138	9	113
Décembre	32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

Cumul mensuel

	2003	2004	2005	2006	2007
Janvier	473	839	1694	1625	1291
Février	638	3067	363	2825	1890
Mars	1437	2387	3650	3695	5449
Avril	2658	3181	2771	6109	8835
Mai	2537	9170	5051	8707	10186
Juin	3049	8759	3180	3729	8560
Juillet	1678	3098	9693	454	3204
Août	3161	2872	3832	210	9324
Septembre	2522	2783	4690	2305	5153
Octobre	2626	1125	1220	189	2183
Novembre	612	1574	3578	215	3377
Décembre	898	1241	2008	728	1203
Cumul	22289	40096	41731	30791	60655

Annexe 2^e: Roses des vents des 7 journées de dépassement du seuil journalier





QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

Rue du Pont de pierre - B.P. 78
59820 GRAVELINES

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