# Bilan 2006 des poussières sédimentables sur le Dunkerquois

**Rapport 09 - 2007 - SE**

**Avril 2007**

Atmo Nord - Pas de Calais
Surveillance de la qualité de l'air

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 2006 des poussières sédimentables sur le dunkerquois

Rapport d'étude N°09-2007-SE

13 pages (hors couvertures)

Parution : Avril 2007

| | Rédacteur | Vérificateur | Approbateur |
|---|---|---|---|
| **Nom** | Arabelle Anquez | Charles Beaugard | Caroline Douget |
| **Fonction** | Ingénieur d'études | Ingénieur d'études | Directrice du service Etudes |
| **Visa** | | | |

**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° 09/2007/SE.

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
*Généralités* ..... 3
*Métrologie* ..... 5
*Exploitation des résultats* ..... 6
1. Contexte météorologique ..... 6
2. Résultats de Fort-Mardyck ..... 7
3. Résultats de Phares et Balises ..... 10
4. Corrélation avec les poussières en suspension ..... 12
*Conclusion et perspectives 2007* ..... 13
*Annexes* ..... 14
*Annexe 1 : Données ADA Fort-Mardyck* ..... 15

# Tables des illustrations

Figure 1 : Carte d'implantation des capteurs ..... 3
Figure 2 : Carte d'implantation des capteurs ..... 5
Figure 3 : Rose des vents 2006 à Gravelines ..... 6
Figure 4 : Hauteur de précipitations 2005/2006 (source Météo France) ..... 6
Figure 5 : Déposition moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck en 2006 ..... 7
Figure 6 : Déposition moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck en 2006 ..... 7
Figure 7 : Déposition journalière sur Fort-Mardyck en 2006 ..... 8
Figure 8 : Rose de pollution sur Fort-Mardyck en 2006 ..... 8
Figure 9 : Moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck depuis 2003 ..... 9
Figure 10 : Cumul mensuel sur Fort-Mardyck depuis 2003 ..... 9
Figure 11 : Moyenne mensuelle sur Phares et Balises en 2006 ..... 10
Figure 12 : Cumul mensuel sur Phares et Balises en 2003 ..... 10
Figure 13 : Dépôt journalier sur Phare et Balises en 2006 ..... 11
Figure 14 : Rose de pollution sur Phare et Balises en 2006 ..... 11

# 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'empoussièrement 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.

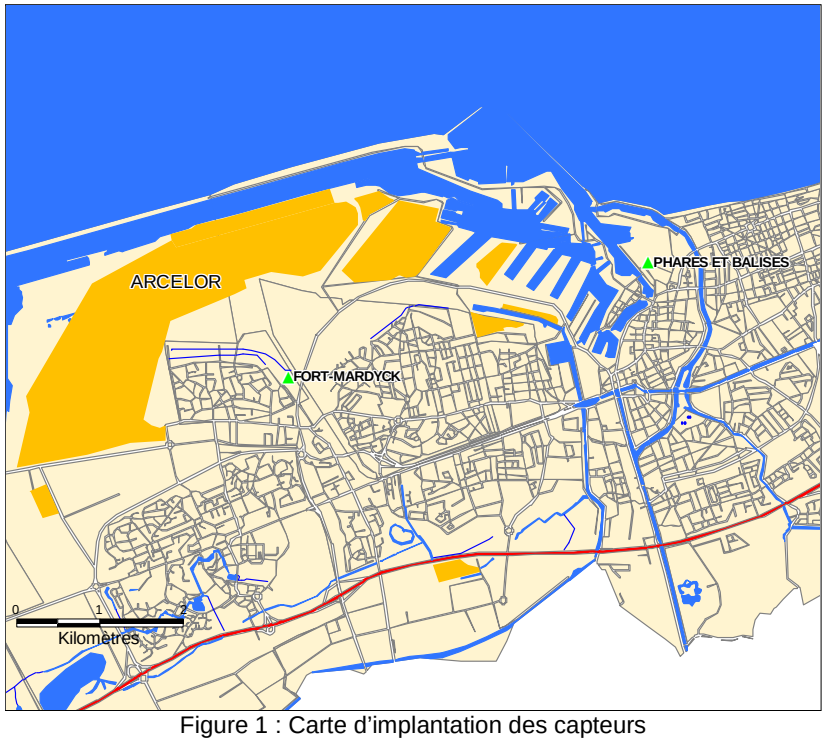

Figure 1 : Carte d'implantation des capteurs

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 mg/m²/h et en mg/m²/j. La sensibilité de la mesure est de +/- 10 mg/m²/j avec une incertitude de +/- 20 mg/m²/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 : Carte d'implantation des capteurs

# Exploitation des résultats

## 1. Contexte météorologique

La rose des vents de l'année 2006 a pour dominante la direction Sud-Ouest. Par rapport à 2005, la fréquence de cette direction est un peu plus élevée : 19% en 2006 contre 16%. Globalement, on observe moins de vents de secteur Nord au profit des vents de secteur Est.

Les hauteurs de précipitations sont reprises dans le tableau, figure 2. Globalement, les précipitations sont excédentaires en 2006 par rapport à la normale (+11%). Les mois excédentaires (février, mai, août et décembre) alternent avec les mois déficitaires (janvier, mars, avril, juin, juillet et septembre). Seuls les mois d'octobre et novembre enregistrent des hauteurs de précipitations conformes aux normales saisonnières

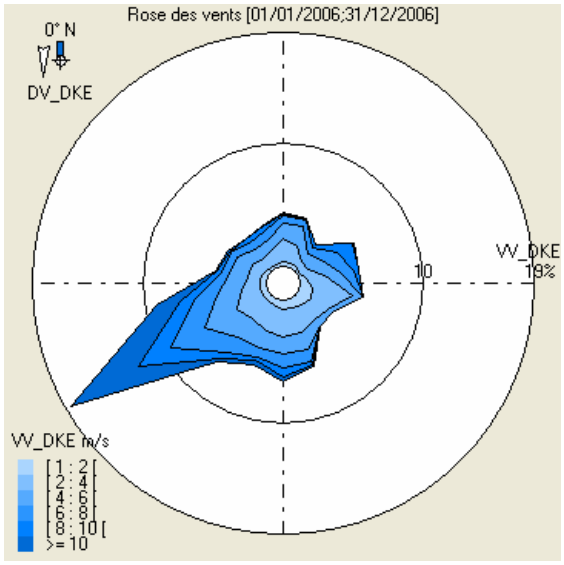


Figure 3 : Rose des vents 2006 à Gravelines

| | 2005 | 2006 | Normale |
|---|---|---|---|
| Janvier | ≈ *53* | 24.20 | 64.30 |
| Février | ≈ *55* | 68.20 | 41.50 |
| Mars | ≈ *47* | 37.40 | 51.30 |
| Avril | 85.80 | 22.20 | 49.10 |
| Mai | 52.20 | 122.60 | 48.70 |
| Juin | 22.00 | 23.80 | 52.00 |
| Juillet | 81.60 | 20.00 | 44.50 |
| Août | 58.20 | 112.60 | 49.4 |
| Septembre | 55.40 | 37.40 | 75.50 |
| Octobre | 72.20 | 83.80 | 89.60 |
| Novembre | 64.00 | 100.40 | 95.10 |
| Décembre | 96.40 | 172.20 | 80.30 |
| Somme | 742.80 | 824.80 | 741.30 |

Figure 4 : Hauteur de précipitations 2005/2006 (source Météo France)

# 2. Résultats de Fort-Mardyck

Les résultats des mesures de poussières sédimentables sur le site de Fort-Mardyck sont présentés sur la figure 5. On constate une augmentation progressive des dépôts sur la première moitié de l'année (jusqu'en mai), période durant laquelle nous enregistrons les valeurs maximales. A partir du mois de juillet, les dépôts diminuent très nettement, seul le mois de septembre se distingue par une valeur plus élevée. On ne constate pas de dépassement de la valeur 350 mg/m²/jour fixée comme valeur limite mensuelle à l'exploitant.

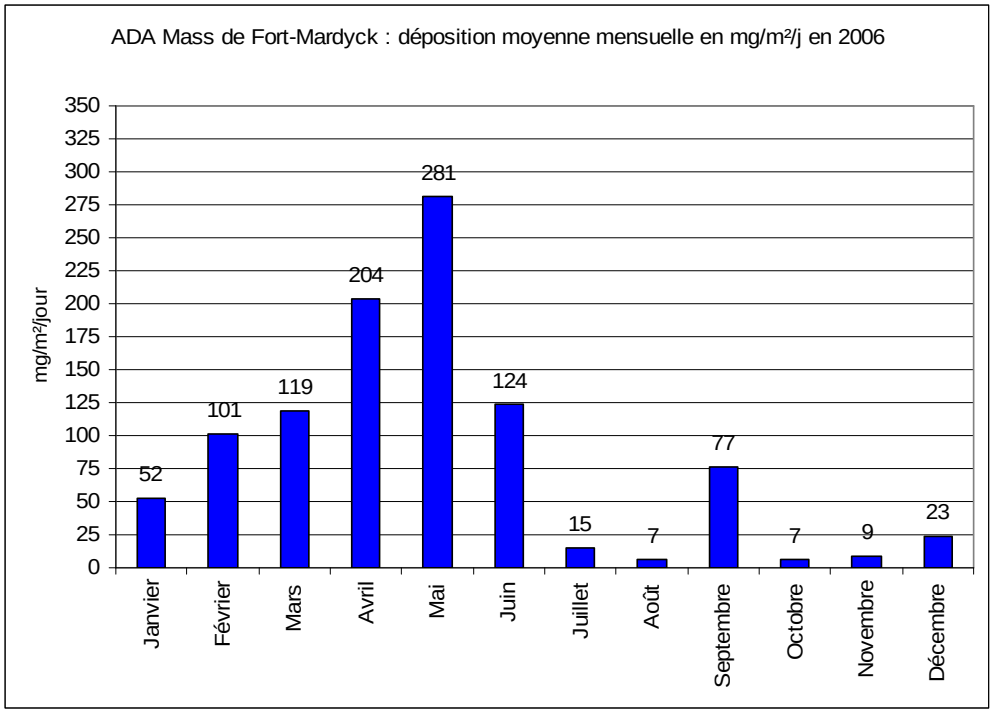


Figure 5 : Déposition moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck en 2006

Le constat est le même pour la déposition mensuelle cumulée : augmentation progressive des dépositions jusqu'en milieu d'année puis nette diminution avec une pointe sur septembre.

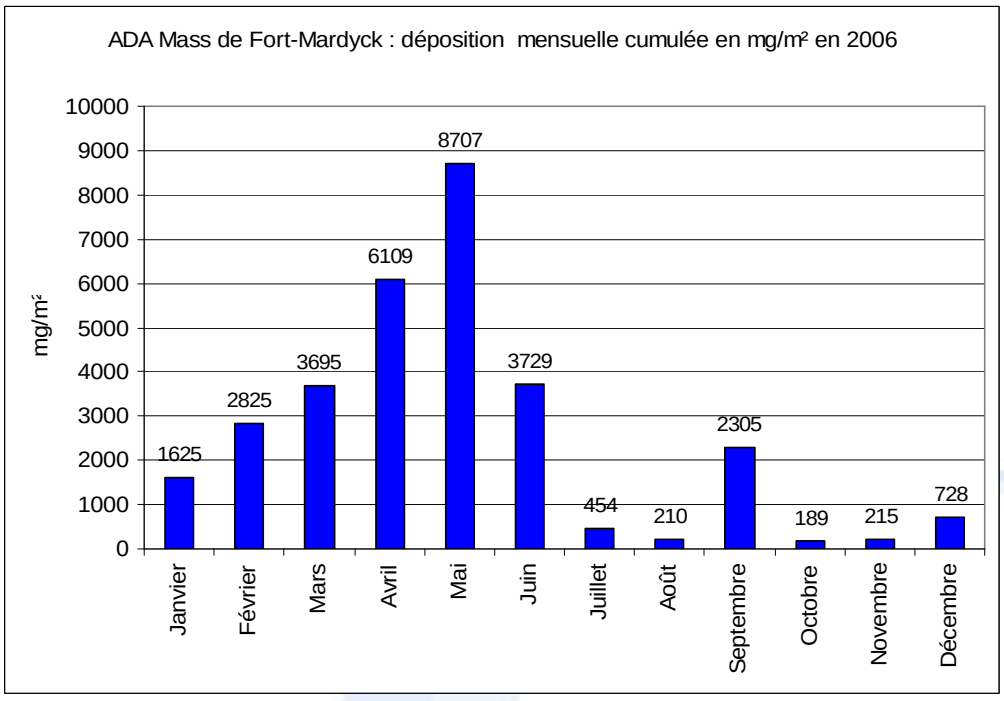


Figure 6 : Déposition moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck en 2006

Quatre valeurs supérieures au seuil journalier fixé à 1000 mg/m²/j dans l'arrêté préfectoral ont été enregistrées (voir figure 7).

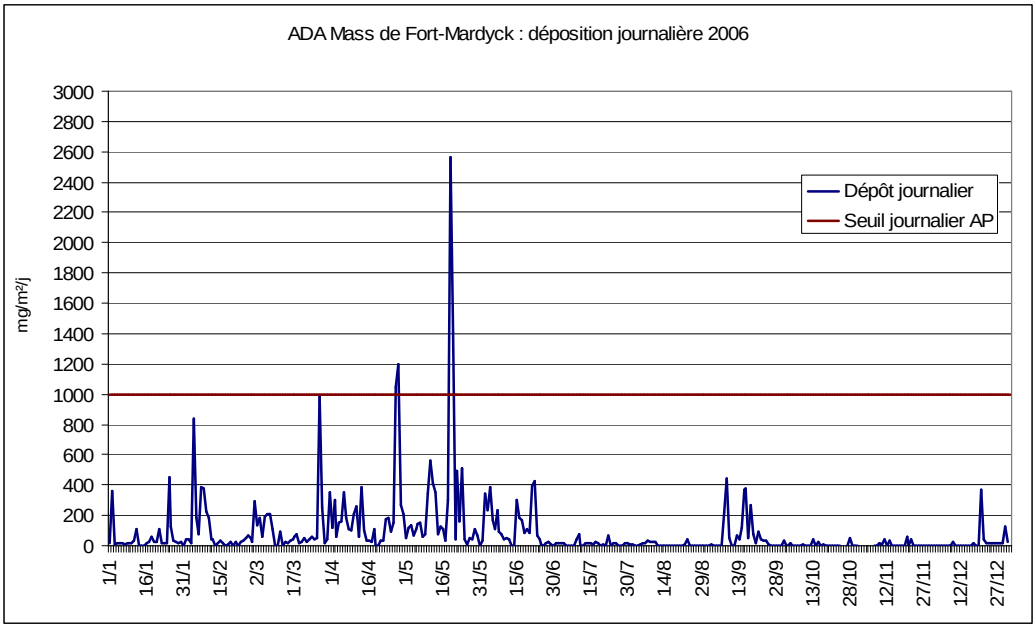


Figure 7 : Déposition journalière sur Fort-Mardyck en 2006

Ces valeurs maximales se répartissent sur 4 jours : les 27 et 28 avril, et les 19 et 20 mai. Ces journées se déroulent sous des contextes météorologiques bien différents, permettant ainsi l'identification des émetteurs :

- les 27 et 28 avril : vent moyen de secteur Nord. Cet épisode est en lien avec l'activité sidérurgique. Ces deux journées représentent 37% de la déposition mensuelle cumulée pour le mois de mars.
- les 19 et 20 mai : dates des 2 premiers maxima : vent fort de secteur Sud-Ouest. L'origine de cet épisode d'empoussièrement n'est pas liée à l'activité sidérurgique. Ces deux journées représentent à elles seules 46% de la déposition mensuelle cumulée pour le mois de mai.

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

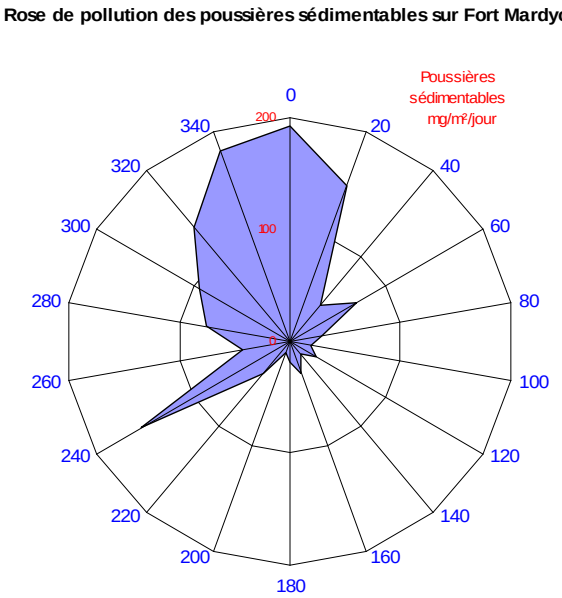


Figure 8 : Rose de pollution sur Fort-Mardyck en 2006

Les dépôts les plus importants se font par vent de secteur Nord – Nord-Est à Nord – Nord-Ouest. Des valeurs élevées peuvent être enregistrées par vents d'Ouest forts. Ces maxima sont dus à des ré-envols de poussières d'origines diverses.

Le suivi des dépositions depuis 2003 montre une diminution des valeurs, tant en moyenne annuelle qu'en cumul annuel (voir données en annexe). Ceci est en partie dû aux faibles dépositions relevées en seconde moitié d'année 2006.

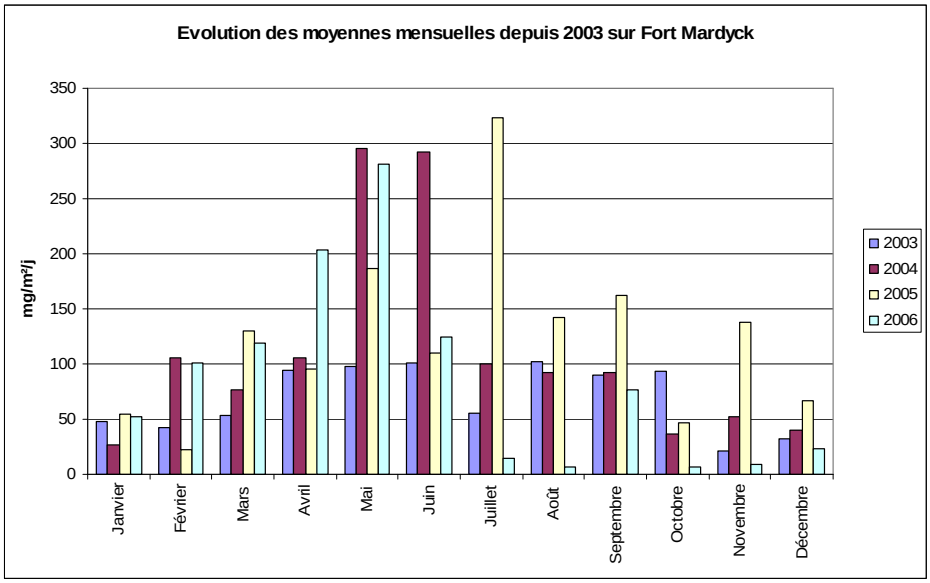


Figure 9 : Moyenne mensuelle sur Fort-Mardyck depuis 2003

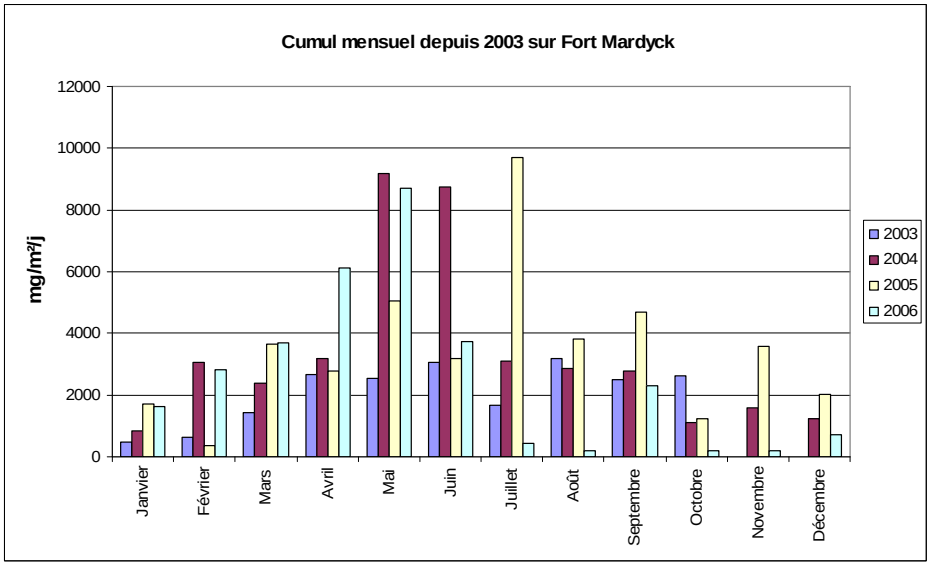


Figure 10 : Cumul mensuel sur Fort-Mardyck depuis 2003

Le nombre de dépassement du seuil de référence en 2006 est équivalent à celui de 2005 (4 en 2006, 5 en 2005). Les valeurs maximales sont nettement plus élevées en 2006 (2651 mg/m²/j contre 1694 mg/m²/j en 2005).

# 3. Résultats de Phares et Balises

Les résultats du site de Phare et Balises sont présentés sur les figures 11 et 12. Les valeurs relevées sont nettement moins élevées que sur le site de Fort-Mardyck, ceci étant en partie dû à l'éloignement du site de mesure. On retrouve cependant la même évolution : augmentation des données jusqu'en milieu d'année, puis nette diminution en seconde moitié d'année.

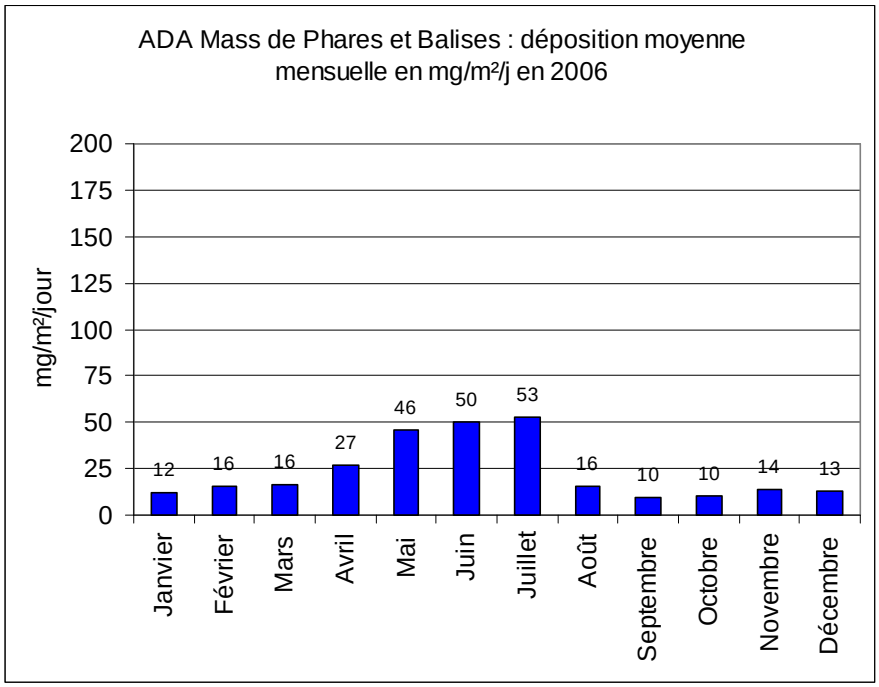


Figure 11 : Moyenne mensuelle sur Phares et Balises en 2006

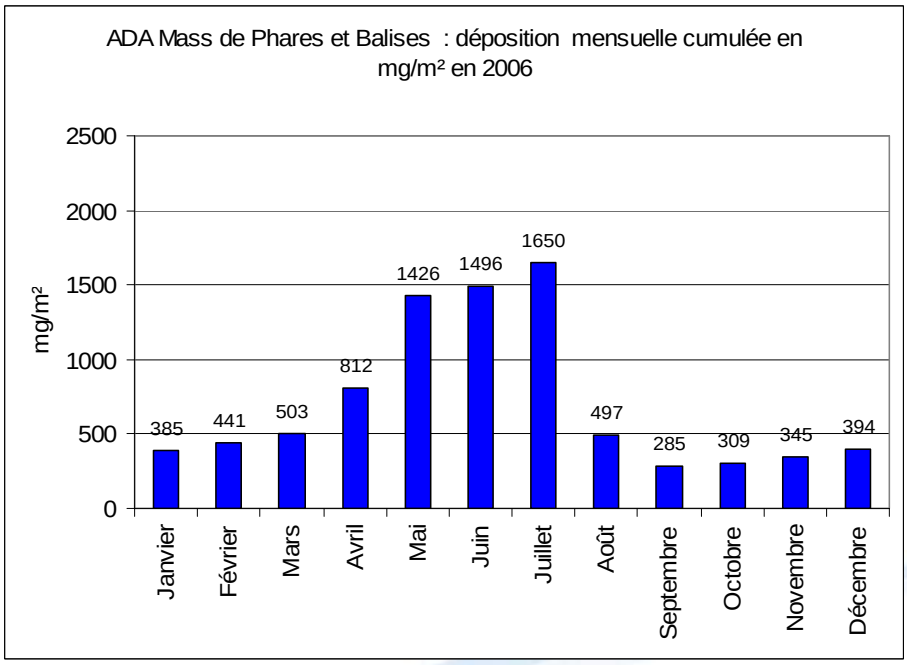


Figure 12 : Cumul mensuel sur Phares et Balises en 2003

On ne constate aucune valeur supérieure au seuil fixé dans l'arrêté préfectoral sur le site de Phares et Balises. L'analyse des valeurs maximales montre que :

- le maximum annuel a lieu le 7 juillet, par vent de Sud-Ouest fort. Comme pour le site de Fort-Mardyck, cette valeur de pointe n'est pas liée à l'activité sidérurgique mais à un ré-

envol de poussières d'origines diverses lié aux conditions météorologiques. Cette valeur représente 41% de la déposition mensuelle cumulée du mois de juillet.

- les valeurs maximales suivantes, relevées le 25 juin et le 31 mai, par vent de secteur nord sont probablement liées à des travaux de réhabilitation du site des anciens Ateliers Chantiers de France (site urbain Neptune) ou de ré-envol de poussières. Elles représentent respectivement 25% et 22% de la déposition mensuelle des mois de juin et mai.
- les valeurs des 11 juillet et 9 mai, par vent d'ouest, sont en relation avec l'activité sidérurgique et représentent respectivement 19% et 16% de la déposition mensuelle cumulée des mois de juillet et de mai.

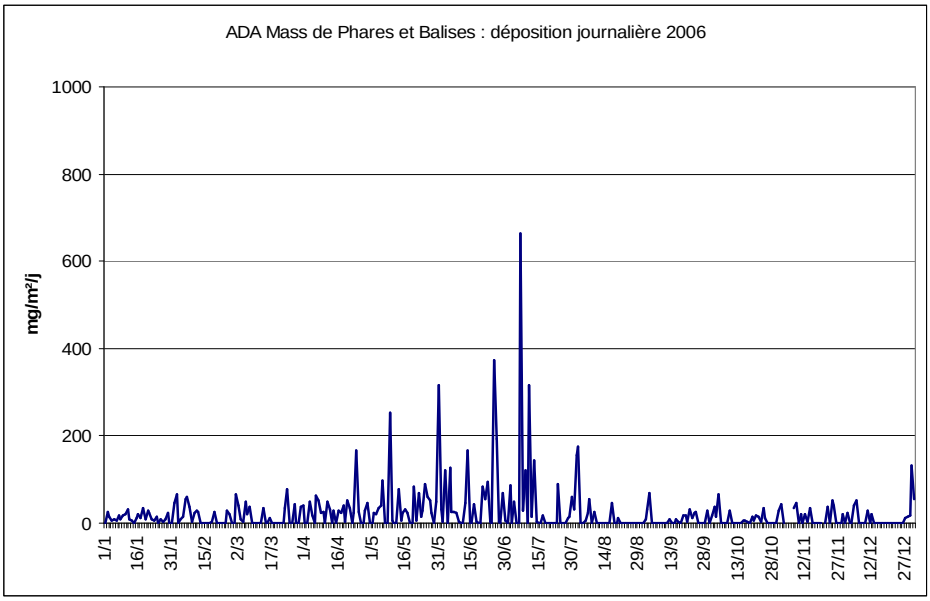


Figure 13 : Dépôt journalier sur Phare et Balises en 2006

La rose de pollution, établie sur la base des moyennes journalières de poussières sédimentables du site Phares et Balises et des directions de vent de la station de mesure de Gravelines, montre l'influence du site d'Arcelor à l'Ouest. Les valeurs maximales sont, cependant, enregistrées par vent de secteur Nord et Nord-Est (travaux / ré-envol de poussières). On constate, comme sur Fort-Mardyck, une augmentation des dépôts par vents forts de secteur Sud-Ouest.

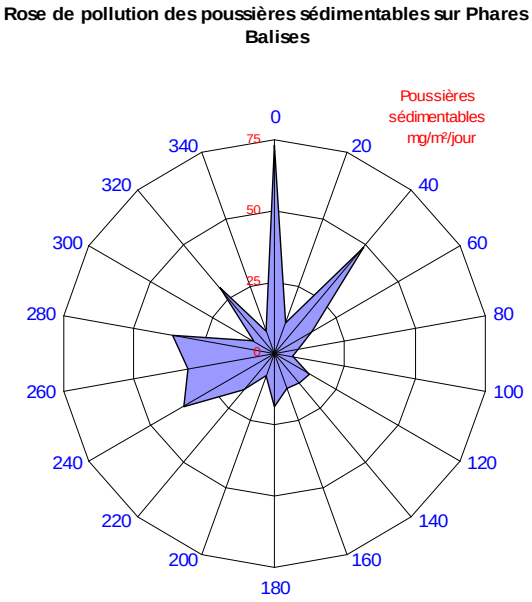


Figure 14 : Rose de pollution sur Phare et Balises en 2006

# 4. 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 : 12 % sur la base des moyennes journalières, 14% sur la base des moyennes horaires. 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 2007

L'exploitation des résultats 2006 de mesures des dépôts de poussières sédimentables sur le dunkerquois montre que :

- le site le plus impacté est la zone de Fort-Mardyck. L'origine principale des poussières mise en évidence par la rose de pollution est liée à l'activité d'Arcelor.
- les valeurs sont beaucoup plus faibles sur le secteur des Phares et Balises. Ces valeurs sont liées à un problème de métrologie. Le préleveur semble être trop élevé (situé sur un toit terrasse) et de fait, sous-estime les dépôts.

Au vu des résultats, la surveillance se concentre en 2007 sur le capteur du site de Fort-Mardyck.

# Annexes

# Annexe 1 : Données ADA Fort-Mardyck

**Moyenne mensuelle**

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|
| Janvier | 47 | 27 | 55 | 52 |
| Février | 43 | 106 | 23 | 101 |
| Mars | 53 | 77 | 130 | 119 |
| Avril | 95 | 106 | 96 | 204 |
| Mai | 98 | 296 | 187 | 281 |
| Juin | 102 | 292 | 110 | 124 |
| Juillet | 56 | 100 | 323 | 15 |
| Août | 102 | 93 | 142 | 7 |
| Septembre | 90 | 93 | 162 | 77 |
| Octobre | 94 | 36 | 47 | 7 |
| Novembre | 21 | 52 | 138 | 9 |
| Décembre | 32 | 40 | 67 | 23 |
| **Moyenne** | **69** | **110** | **123** | **85** |

**Cumul mensuel**

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|
| Janvier | 473 | 839 | 1694 | 1625 |
| Février | 638 | 3067 | 363 | 2825 |
| Mars | 1437 | 2387 | 3650 | 3695 |
| Avril | 2658 | 3181 | 2771 | 6109 |
| Mai | 2537 | 9170 | 5051 | 8707 |
| Juin | 3049 | 8759 | 3180 | 3729 |
| Juillet | 1678 | 3098 | 9693 | 454 |
| Août | 3161 | 2872 | 3832 | 210 |
| Septembre | 2522 | 2783 | 4690 | 2305 |
| Octobre | 2626 | 1125 | 1220 | 189 |
| Novembre | | 1574 | 3578 | 215 |
| Décembre | | 1241 | 2008 | 728 |
| **Cumul** | | **40096** | **41731** | **30791** |

Atmo Nord - Pas de Calais
Surveillance de la qualité de l'air

## 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


World Trade Center Lille
299, boulevard de Leeds
59777 EURALILLE
http://www.atmo-npdc.fr

N°Azur 0 810 10 59 62
PRIX D'APPEL LOCAL

N°Azur FAX 0 810 11 59 62
PRIX D'APPEL LOCAL


fédération Atmo
Réseau national des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air