

# Bilan 2010 des poussières sédimentables sur le Dunkerquois



Rapport N°02-2011-CB

Mars 2011







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](mailto:etudes@atmo-npdc.fr)  
[www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

# Bilan 2010

## des poussières sédimentables sur le Dunkerquois

Rapport d'étude N°02-2011-CB

13 pages (hors couvertures)

Parution : Mars 2011

|          | Rédacteur          | Vérificateur       | Approbateur            |
|----------|--------------------|--------------------|------------------------|
| Nom      | Charles Beaugard   | Arabelle Anquez    | Emmanuel Verlinden     |
| Fonction | Ingénieur d'Etudes | Ingénieur d'études | Responsable 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°02-2011-CB.

Les données contenues dans ce document restent 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>Généralités</b> .....                          | <b>3</b>  |
| <b>Météorologie</b> .....                         | <b>4</b>  |
| <b>Exploitation des résultats</b> .....           | <b>5</b>  |
| <b>Contexte météorologique</b> .....              | <b>5</b>  |
| <b>Résultats de la station Fort-Mardyck</b> ..... | <b>6</b>  |
| <b>Conclusion</b> .....                           | <b>10</b> |
| <b>Annexes</b> .....                              | <b>11</b> |

# 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. Cette problématique est prise en compte au travers de la politique mise en œuvre par l'usine pour diminuer son impact dans l'environnement. Malgré des efforts importants dans l'amélioration des moyens de lutte contre les poussières, des riverains constatent des nuisances occasionnées par ces retombées.

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  $\mu\text{m}$ . 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  $\mu\text{m}$ . Les poussières sédimentables 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. 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.



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

En 2010, les vents ont été majoritairement d'un large secteur Sud à Sud-ouest, avec une dominante de secteur Sud (Cf. Figure 3). Néanmoins des vents de secteur Nord-est, de vitesse supérieure à 6 m/s, ont soufflé avec une fréquence assez élevée.

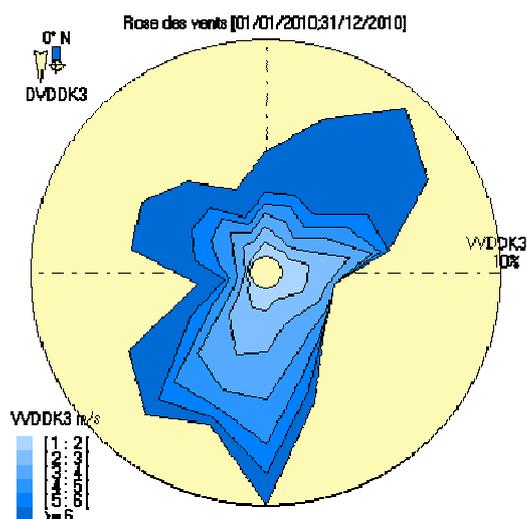


Figure 3 : Rose des vents en 2010 – Dunkerque Port Est

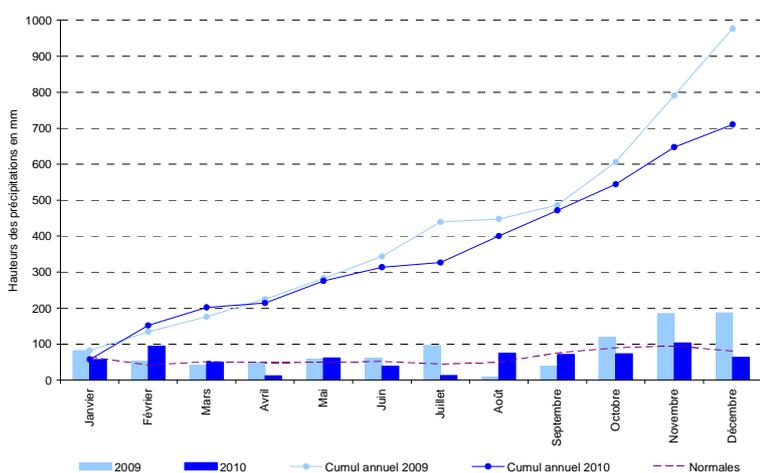


Figure 4 : Pluviométrie en 2009 et 2010 - station météorologique de Boulogne-sur-Mer

L'année 2010 a enregistré une pluviométrie proche de la normale et plus faible qu'en 2009 (Cf. Annexe 1 et Figure 4).

Les mois d'avril, juin et juillet ont été déficitaires en précipitations, mais les autres mois sont assez proches des normales ou légèrement excédentaires.

# Résultats de la station Fort-Mardyck

- Mesures des poussières sédimentables en 2010

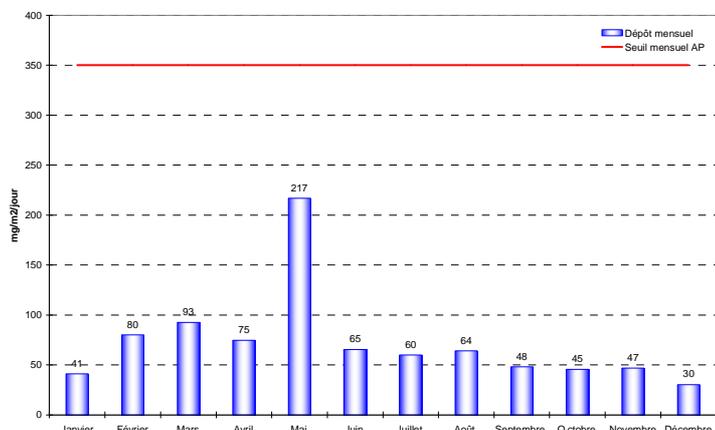


Figure 6 : Dépositions moyennes mensuelles de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2010

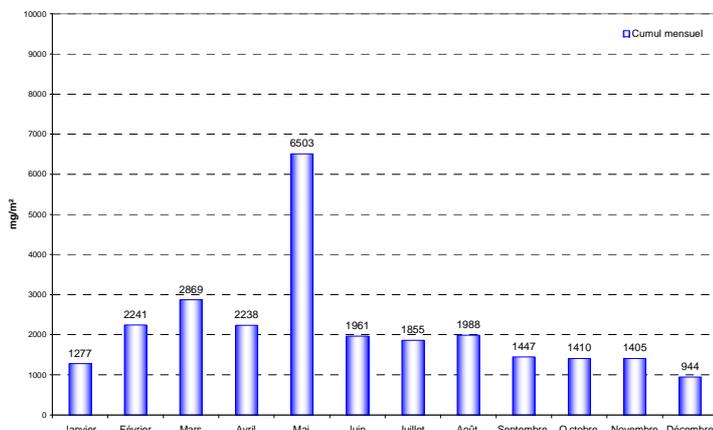


Figure 5 : Cumuls mensuels de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2010

Les dépôts moyens mensuels de poussières sédimentables mesurés sur Fort-Mardyck ont été plus importants au cours des premiers mois de l'année 2010 (Cf. Figure 5 et 6). De février à avril, les valeurs mensuelles sont plus élevées que la moyenne, mais c'est le mois de mai qui est le plus défavorisé avec des valeurs de déposition moyennes et cumulées deux à trois fois supérieures à celles des autres mois (217 mg/m<sup>2</sup>/jour).

En 2009, les retombées moyennes des mois de mai, juin, septembre et octobre avaient été les plus importantes de l'année, et dans le profil moyen des retombées mensuelles depuis 2003, les mois les plus empoussiérés sont ceux du printemps et de l'été, le maximum revenant à mai. 2010 présente d'une part un profil assez typique avec cette période particulièrement défavorable de mai, mais d'autre part des retombées assez faibles à partir de juin.

La valeur mensuelle a été la plus basse en décembre avec une moyenne de 30 mg/m<sup>2</sup>/jour.

**Le bilan des mesures de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck de 2010 n'a enregistré aucun dépassement du seuil égal à 350 mg/m<sup>2</sup>/jour, valeur mensuelle limite fixée à l'exploitant par arrêté préfectoral.**

La plupart des pics d'empoussièrément journaliers ont été observés entre janvier et mai, mais leurs valeurs sont restées modérées (Cf. Figure 7).

Le dépôt journalier maximal de 1014 mg/m<sup>2</sup>/jour a été observé le 03 mai 2010, suivi le 4 mai d'une valeur à 645 mg/m<sup>2</sup>/jour. Ces deux pics représentent à eux seuls 25 % du cumul mensuel de mai.

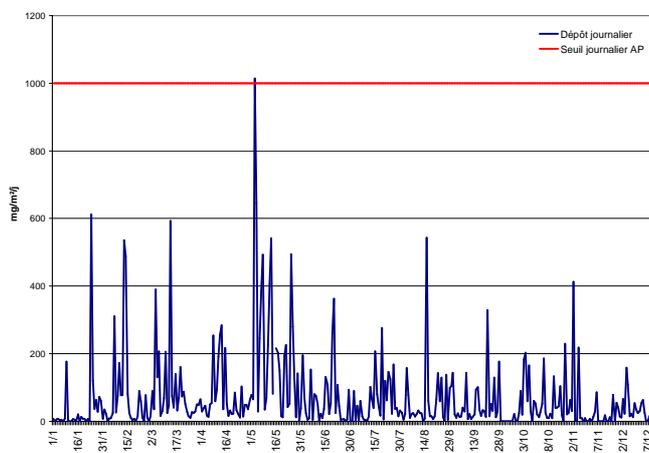


Figure 7 : Dépositions journalières de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2010

- Analyse d'épisode

**En 2010, seule la valeur journalière maximale du 3 mai dépasse le seuil de 1000 mg/m<sup>2</sup>/jour fixé comme valeur journalière limite à l'exploitant d'Arcelor Dunkerque par arrêté préfectoral.**

La direction des vents observés à Dunkerque le 3 mai était stable, variant entre 6° et 21°, ce qui ne laisse pas de doute sur l'origine sidérurgique de la plupart des 1014 mg/m<sup>2</sup>/jour collectés. Le vent a soufflé avec force, de l'ordre de 10 à 12 m/s, et a pu provoquer des ré envols importants. Ces conditions se sont prolongées le 4 mai, sans toutefois provoquer de dépassement de seuil (avec 645 mg/m<sup>2</sup>/jour).

Rose de pollution des poussières sédimentables sur Fort Mardyck - 03 mai 2010

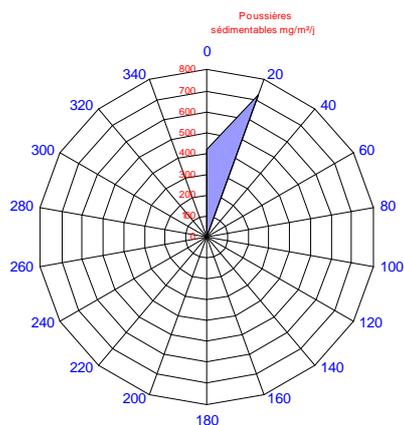


Figure 9 : Rose de pollution des poussières sédimentables sur Fort-Mardyck le 03 mai 2010

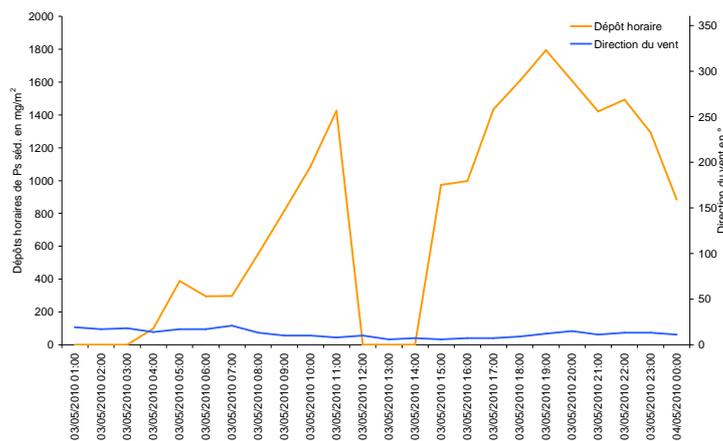


Figure 8 : Evolutions des dépôts horaires de poussières sédimentables et de la direction du vent sur Fort-Mardyck le 03 mai 2010

- Roses de pollution annuelles

Comme les années précédentes, les dépôts horaires de poussières sédimentables les plus élevés enregistrés en 2010 à la station de Fort-Mardyck ont été de secteur Nord et Nord-Nord-Est avec un dépôt moyen de 274 mg/m<sup>2</sup>/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 Nord- Nord-Ouest et Ouest-Sud-Ouest avec, par exemple un dépôt moyen de 66 mg/m<sup>2</sup>/j sur le secteur [230° - 250°].

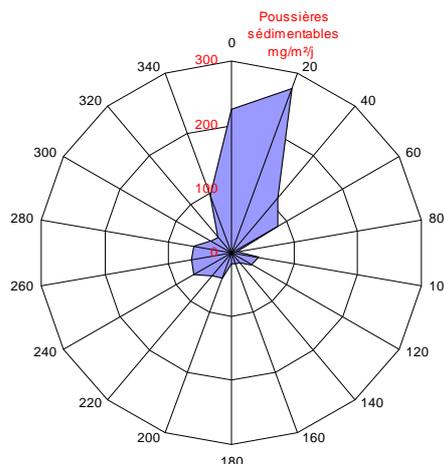


Figure 10 : rose de pollution moyenne des poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2010

Cette influence est également bien visible sur la rose de pollution classée par vitesse de vent (Cf. figure 11). Chaque case colorée représente un secteur de vent de 10° et une vitesse de vent par pas de 1 m/s. La couleur de la case correspond à une valeur moyenne de déposition en mg/m<sup>2</sup>/j comme indiquée sur l'échelle colorée à droite. Un minimum de 15 valeurs est requis pour calculer cette moyenne, ce qui explique pourquoi certaines cases sont vides, lorsque moins de 15 occurrences d'une vitesse de vent couplée à une direction de vent données se sont produites dans l'année.

On voit ressortir un secteur de vent [5° - 15°] assez nettement, ainsi que quelques valeurs élevées dans des classes de directions voisines, ou un peu plus orientée Nord-est lorsque le vent est fort (> 12 m/s).

Ce graphe nous montre que la zone fonte peut influencer les retombées sur notre capteur y-compris lorsque le vent est faible, de vitesse inférieure à 5 m/s.

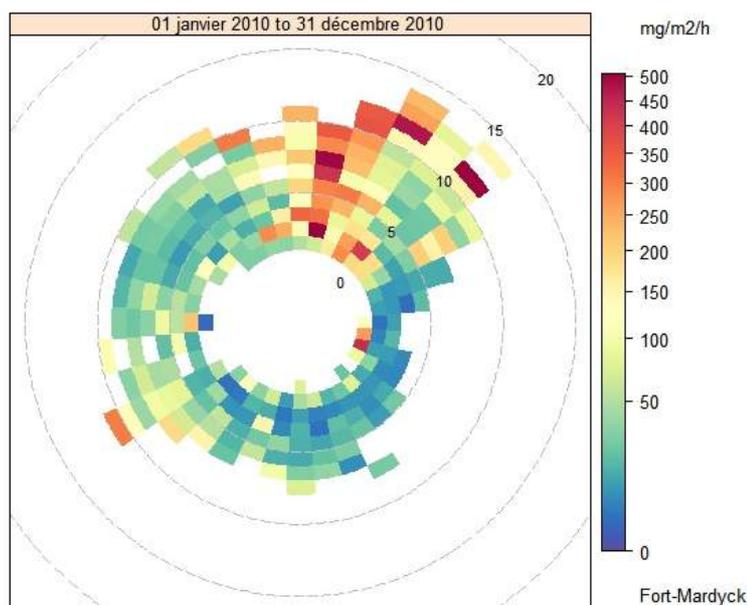


Figure 11 : rose de pollution classée par vitesse de vent des poussières sédimentables sur Fort-Mardyck en 2010.

- Evolution depuis 2003

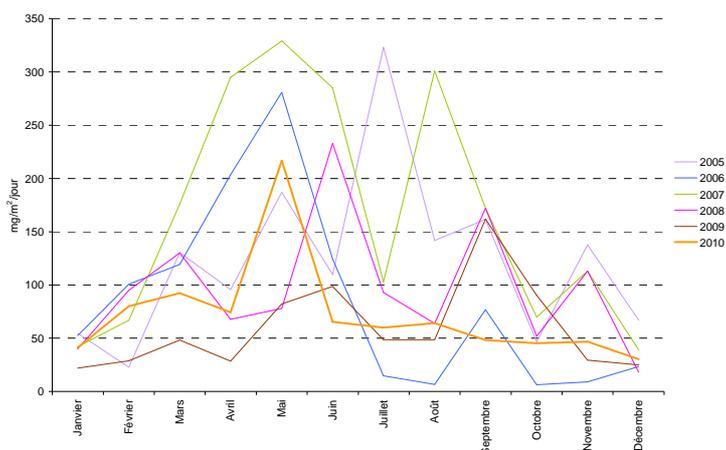


Figure 13 : Evolution des dépositions moyennes mensuelles de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck depuis 2005

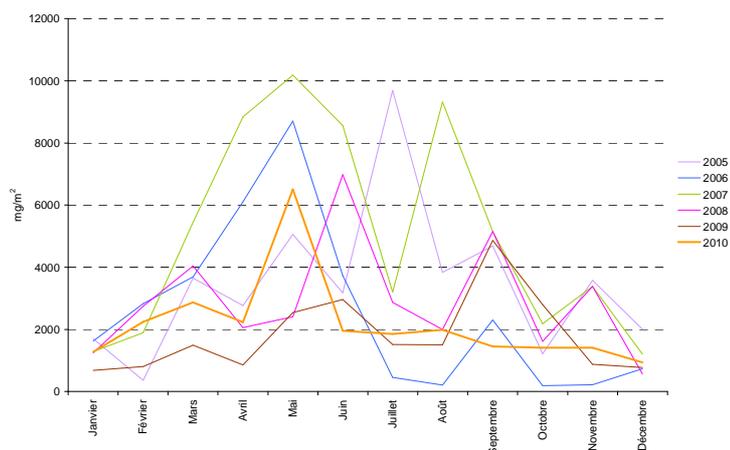


Figure 12 : Evolution des cumuls mensuels de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck depuis 2005

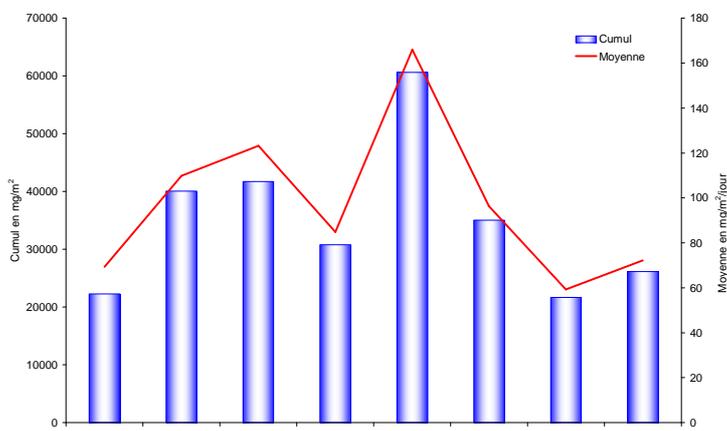


Figure 14 : Cumuls et dépôts moyens annuels de poussières sédimentables sur Fort-Mardyck depuis 2003

Malgré un léger rebond lié à un mois de mai défavorable, les cumuls et les moyennes mensuels en poussières sédimentables enregistrés sur Fort-Mardyck en 2010 confirment la tendance à la baisse observée depuis 2008. (Cf. Annexes 2 et 3 et Figures 11 et 12). Les valeurs sont les troisièmes plus basses depuis 2003. Ce constat est corrélé à la diminution du nombre de dépassements du seuil limite journalier fixé à 1000 mg/m<sup>2</sup>/jour à l'exploitant par arrêté préfectoral (1 dépassement en 2009 et 2010 contre 2 en 2008 et 7 en 2007).

# 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 l'année 2010, aucun dépassement du seuil de 350 mg/m<sup>2</sup>/jour fixé comme valeur limite mensuelle à l'exploitant par arrêté préfectoral n'a été enregistré sur le site de mesure des poussières sédimentables de Fort-Mardyck.

Le seuil de 1000 mg/m<sup>2</sup>/jour fixé comme valeur limite journalière par arrêté préfectoral a été dépassé le 03 mai 2010 (1007 mg/m<sup>2</sup>/jour). Les conditions de vent, secteur Nord-Nord-est supérieur à 10 m/s, indiquent que l'origine du pic est sidérurgique.

Plus généralement, en 2010, les plus importants dépôts journaliers et horaires de poussières sédimentables se sont produits par des vents de secteur Nord-Nord-Est, qui pointent les activités de l'usine Arcelor Dunkerque et notamment la zone fonte comme principales sources d'émissions.

Les retombées sous le secteur [10° - 30°] se maintiennent à un niveau élevé avec un dépôt moyen de 274 mg/m<sup>2</sup>/jour, contre 294 mg/m<sup>2</sup>/jour en 2009. Les directions secondaires de secteur Ouest impactent le site de Fort-Mardyck comme en 2009.

L'exploitation des résultats de mesures de l'année 2010 montre une légère hausse des dépôts annuels moyens et cumulés par rapport à 2009, mais cependant les niveaux restent inférieurs à ceux de 2008 et a fortiori de 2007 (-57 % par rapport à 2007).

# Annexes

## Annexe 1 : Hauteurs des précipitations en 2009 et 2010 - station météorologiques de Boulogne-sur-Mer (source : Météo-France)

|              | 2009         | 2010         | Normales calculées sur les 30 dernières années |
|--------------|--------------|--------------|--|
| Janvier      | 82.2         | 57.4         | 64.3   |
| Février      | 52.2         | 94.6         | 41.5   |
| Mars         | 41.2         | 50.0         | 51.3   |
| Avril        | 49.0         | 12.2         | 49.1   |
| Mai          | 58.2         | 61.4         | 48.7   |
| Juin         | 60.6         | 38.1         | 52.0   |
| Juillet      | 96.2         | 12.7         | 44.5   |
| Août         | 8.0          | 74.2         | 49.4   |
| Septembre    | 38.6         | 70.9         | 75.5   |
| Octobre      | 119.6        | 72.5         | 89.6   |
| Novembre     | 185.0        | 103.5        | 95.1   |
| Décembre     | 186.2        | 63.2         | 80.3   |
| <b>Cumul</b> | <b>977.0</b> | <b>710.7</b> | <b>741.3</b>                                   |

**Annexe 2 : Moyennes mensuelles en poussières sédimentables (en mg/m<sup>2</sup>/jour) sur le site de Fort-Mardyck depuis 2003**

|                | 2003      | 2004       | 2005       | 2006      | 2007       | 2008      | 2009      | 2010      |
|----------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Janvier        | 47        | 27         | 55         | 52        | 42         | 40        | 22        | 41        |
| Février        | 43        | 106        | 23         | 101       | 67         | 95        | 29        | 80        |
| Mars           | 53        | 77         | 130        | 119       | 176        | 130       | 48        | 93        |
| Avril          | 95        | 106        | 96         | 204       | 295        | 68        | 28        | 75        |
| Mai            | 98        | 296        | 187        | 281       | 329        | 78        | 82        | 217       |
| Juin           | 102       | 292        | 110        | 124       | 285        | 233       | 99        | 65        |
| Juillet        | 56        | 100        | 323        | 15        | 103        | 93        | 49        | 60        |
| Août           | 102       | 93         | 142        | 7         | 301        | 64        | 49        | 64        |
| Septembre      | 90        | 93         | 162        | 77        | 172        | 172       | 162       | 48        |
| Octobre        | 94        | 36         | 47         | 7         | 70         | 52        | 90        | 45        |
| Novembre       | 21        | 52         | 138        | 9         | 113        | 113       | 29        | 47        |
| Décembre       | 32        | 40         | 67         | 23        | 39         | 18        | 25        | 30        |
| <b>Moyenne</b> | <b>69</b> | <b>110</b> | <b>123</b> | <b>85</b> | <b>166</b> | <b>96</b> | <b>59</b> | <b>72</b> |

**Annexe 3 : Cumuls mensuels des poussières sédimentables (en mg/m<sup>2</sup>) sur le site de Fort-Mardyck depuis 2003**

|              | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Janvier      | 473          | 839          | 1694         | 1625         | 1291         | 1246         | 679          | 1277         |
| Février      | 638          | 3067         | 363          | 2825         | 1890         | 2743         | 807          | 2241         |
| Mars         | 1437         | 2387         | 3650         | 3695         | 5449         | 4038         | 1496         | 2869         |
| Avril        | 2658         | 3181         | 2771         | 6109         | 8835         | 2052         | 855          | 2238         |
| Mai          | 2537         | 9170         | 5051         | 8707         | 10186        | 2408         | 2543         | 6503         |
| Juin         | 3049         | 8759         | 3180         | 3729         | 8560         | 6977         | 2955         | 1961         |
| Juillet      | 1678         | 3098         | 9693         | 454          | 3204         | 2873         | 1511         | 1855         |
| Août         | 3161         | 2872         | 3832         | 210          | 9324         | 1991         | 1508         | 1988         |
| Septembre    | 2522         | 2783         | 4690         | 2305         | 5153         | 5153         | 4858         | 1447         |
| Octobre      | 2626         | 1125         | 1220         | 189          | 2183         | 1613         | 2801         | 1410         |
| Novembre     | 612          | 1574         | 3578         | 215          | 3377         | 3377         | 878          | 1405         |
| Décembre     | 898          | 1241         | 2008         | 728          | 1203         | 563          | 772          | 944          |
| <b>Cumul</b> | <b>22289</b> | <b>40096</b> | <b>41731</b> | <b>30791</b> | <b>60655</b> | <b>35034</b> | <b>21663</b> | <b>26139</b> |





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)

