



**Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles
Côte d'Opale - Flandre**

**Synthèse des principaux résultats
de l'étude de la gêne occasionnée par les
retombées de poussières sédimentables
en provenance de la zone industrielle de Gravelines
sur les habitants de Gravelines et Loon-Plage**

Avril à septembre 2009

Le présent rapport vise à résumer de manière très synthétique les caractéristiques et les résultats de l'opération menée dans le cadre du Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI) Côte d'Opale – Flandre, à la demande du Comité de Liaison du Port Ouest, en vue d'identifier l'origine de la gêne occasionnée par les retombées de poussières sédimentables en provenance de la zone industrielle de Gravelines sur les habitants de Gravelines et Loon-Plage.

Cette étude a été réalisée grâce au concours de la société ALOATEC et de l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO).



Introduction

Origine de l'opération

Une réunion du Comité de Liaison de la zone portuaire Ouest de Dunkerque s'est tenue le 05 décembre 2008, en sous-préfecture de Dunkerque.

Lors de cette réunion, le sous-préfet de Dunkerque, président du Comité de Liaison, a demandé au SPPPI Côte d'Opale - Flandre de réfléchir à la mise en place d'un dispositif permettant de mieux apprécier l'ampleur et l'origine des nuisances subies par les habitants de Gravelines du fait des retombées de poussières sédimentables et ce, dans un cadre concerté. La commune de Loon-Plage a également souhaité être intégrée à la démarche.

Cette opération est à souligner puisqu'il est fait appel à la concertation en complément de l'action réglementaire. L'idée de ce dispositif est d'avoir une approche générale de la problématique des retombées de poussières avec les industriels potentiellement concernés, notamment SEA BULK, RIO TINTO ALCAN, COMILOG, BEFESA VALERA et le Grand Port Maritime de Dunkerque.

Lors de la réunion en sous-préfecture, il a été précisé qu'il ne s'agit pas, dans un premier temps, dans cette étude, de s'intéresser aux poussières fines en suspension dont l'origine dépasse largement la zone industrielle de Gravelines, ni d'étudier les impacts de ces mêmes poussières en suspension sur la santé.

La présente étude vise à observer et à étudier l'origine des retombées de poussières dites sédimentables, c'est-à-dire d'un diamètre de 20 à 200 μm , sur les communes de Gravelines, où de nombreuses plaintes avaient été émises par les riverains au cours du printemps et de l'été 2008. Les gênes dues aux poussières étant principalement ressenties de mai à septembre, il a été demandé que le dispositif soit opérationnel avant cette période.

Mise en place d'un groupe de travail

Un groupe de travail a été mis en place, dans le cadre du SPPPI, pour définir les modalités de mise en place et de financement de ce dispositif.

Ce groupe est composé :

- **des industriels concernés de la zone industrielle de Gravelines** : SEA BULK, RIO TINTO ALCAN, COMILOG, BEFESA VALERA ;
- **du Grand Port Maritime de Dunkerque** ;
- **d'ARCELOR MITTAL**, qui a été associé à cette initiative pour y apporter son expérience puisque des problèmes similaires existent autour de ce site et qu'un travail très intéressant a été mené par cette entreprise avec l'ULCO ;
- **d'ATMO Nord – Pas-de-Calais** ;
- **de la société ALOATEC** qui développe des appareils de mesure en continu des retombées de poussières (ADA) et propose des prestations environnementales ;
- **de l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO)** et en particulier de sa Maison de la Recherche en Environnement Industriel (MREI) ;
- **du secrétariat général du SPPPI.**

Le programme de travail

Un projet de programme a été défini par le groupe de travail et présenté aux membres du Comité de Liaison et à la presse le 29 avril 2009.

La démarche proposée par le groupe s'organise autour de 4 grands axes :

1 - Réaliser une caractérisation (carte d'identité) des différentes sources potentielles de poussières sédimentables de chaque site industriel à l'image de ce qui a été fait par ARCELOR MITTAL. Ce travail consiste en une caractérisation (carte d'identité) des différentes sortes de poussières émises par les différentes unités en vue de retrouver ensuite la part de ces différentes unités dans les gênes signalées par les riverains.

2 - Développer le dispositif de suivi en temps réel des retombées de poussières sédimentables dans l'environnement, et notamment à proximité des plaignants, par la mise en place d'appareils de mesure supplémentaires. Deux communes sont concernées : Gravelines et Loon-Plage. Un dispositif de 4 capteurs (3 sur Gravelines et 1 sur Loon-Plage) a été mis en place ; ce dispositif a été complété par la mise en place, en juin 2009, d'un cinquième capteur, à la demande des riverains du secteur du Pont-de-Pierre.

3 - Mettre les données à disposition du public sur un site Internet dédié. Ce site est accessible à différentes adresses :

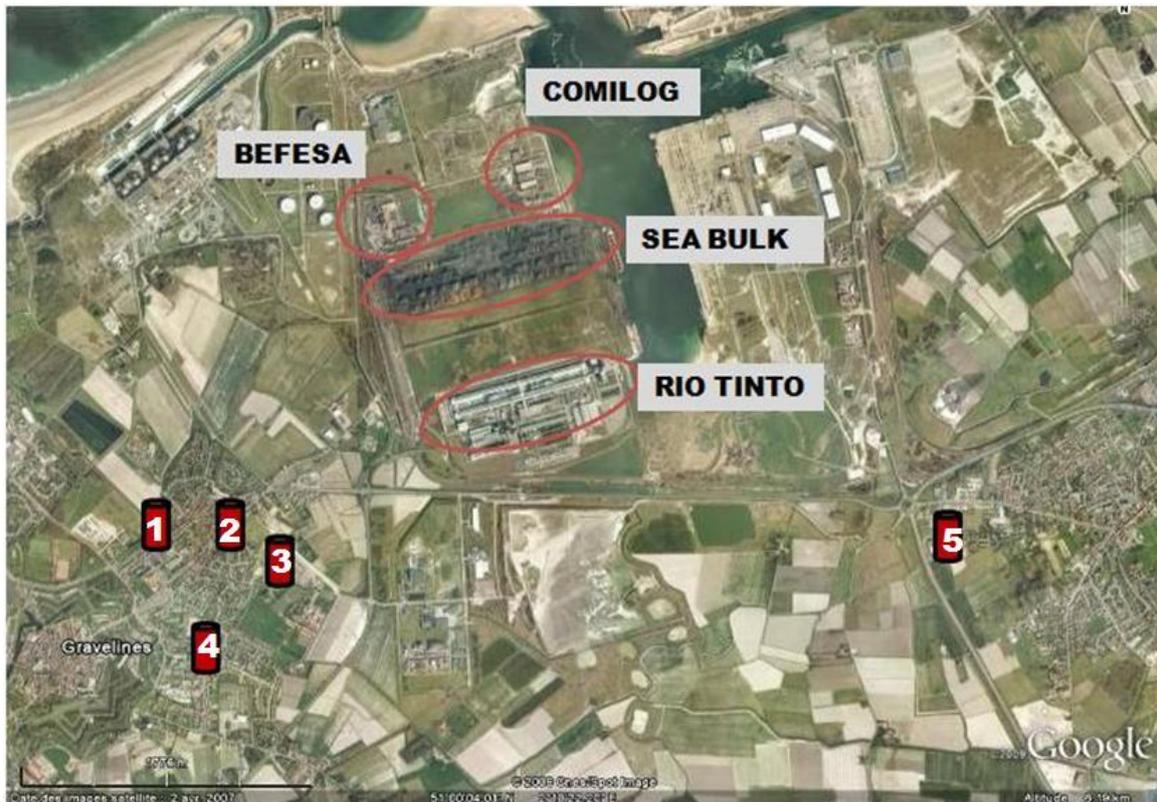
<http://www.gravelines.poussieres.info/>

<http://www.portouestdk.poussieres.info/>

4 - Définir une organisation pour réagir en temps réel aux signalements de gêne des riverains afin de se rendre sur place et de réaliser des prélèvements d'échantillons pour procéder à l'analyse de ceux-ci et les comparer ensuite aux cartes d'identité des poussières réalisées préalablement.

Dispositif de mesure mis en place

Quatre capteurs de mesure en continu des retombées de poussières ADA (*) ont été mis en place en complément du capteur existant géré par la société SEABULK. Le dispositif est donc composé de 5 capteurs au total (4 sur Gravelines et 1 sur Loon-Plage).



Implantation des capteurs ADA ()*

A Gravelines :

- **Capteur 1** = Rue Gaston DEFERRE
- **Capteur 2** = Ecole Anatole France, rue de la Paix
- **Capteur 3** = Rue Léon JOUHAUX
- **Capteur 4** = MAPI (5e capteur), rue George SAND

A Loon-Plage

- **Capteur 5** = Ateliers municipaux

ADA : Analyseurs de Dépôts Atmosphériques permettant la mesure en continu des dépôts de poussières en mg/m²/jour. Capteur développé par la société AOATEC

Certains de ces capteurs ont été installés, avec leur accord, chez des riverains.

L'implantation des capteurs a été déterminée pour avoir une vue générale de l'impact potentiel des différents sites industriels, notamment par vents de secteurs Nord à Nord-Est (principalement) où les nuisances en termes d'émissions de poussières sédimentables se font le plus ressentir.

Voir en annexe I la description et le mode de fonctionnement des capteurs ADA développés par la société ALOATEC.

Moyens de communication mis en place

Site Internet « grand public »

Un site Internet spécifique a été créé. Le site fournit les résultats des mesures des capteurs ADA à J+1, c'est-à-dire le lendemain, après validation des mesures :

<http://www.portouestdk.poussieres.info/>

Il se peut, en effet, qu'un ou plusieurs capteurs recueillent des éléments étrangers (insectes, feuilles, fientes d'oiseaux,...) ou fassent l'objet d'actes de malveillance qui conduiraient à des résultats erronés.

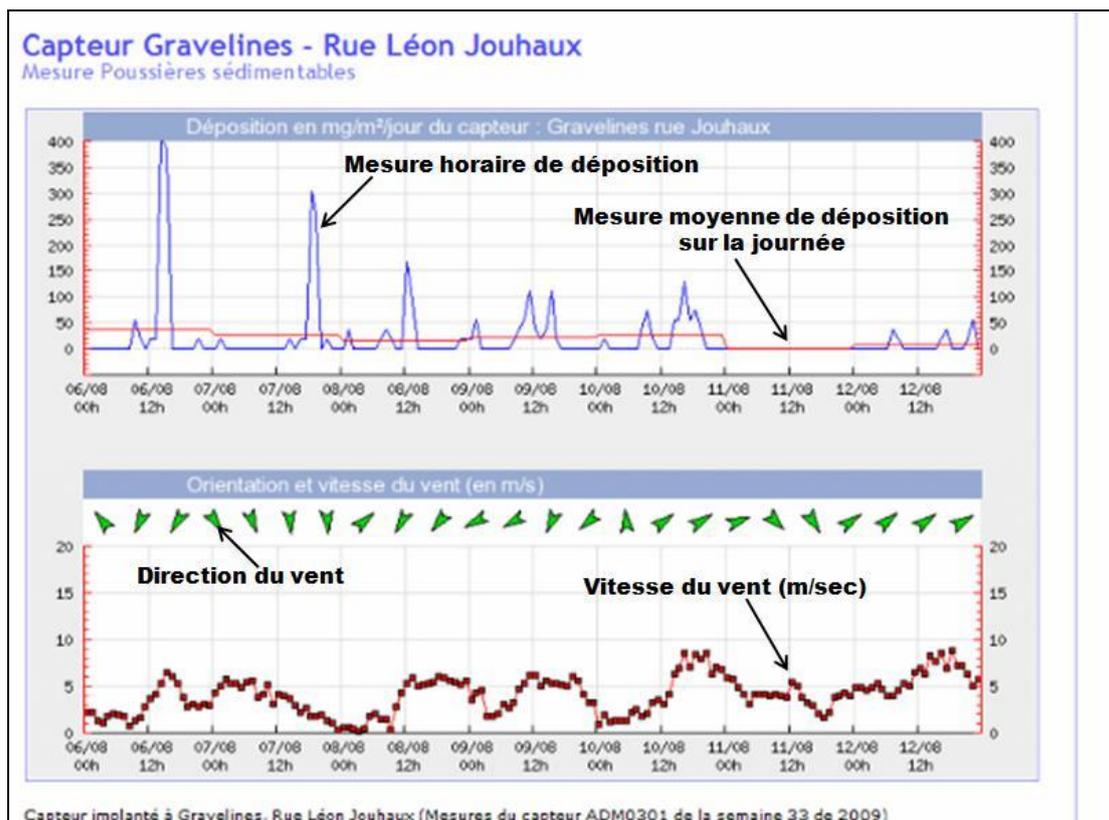
Les résultats ne sont donc disponibles sur Internet qu'après un délai de 12 à 24 heures et les données des samedis et dimanches ne sont disponibles que les lundis, aucun système d'astreinte n'ayant été mis en place. Il en est de même pour les jours fériés.

Ce décalage n'est pas gênant dans la mesure où les plaintes sont rarement constatées le premier jour d'un épisode de retombées de poussières.



Page d'accueil du site Internet grand public

Exemple de résultats des mesures disponibles sur le site Internet



Pour chaque capteur, figurent la mesure horaire des dépôts de poussières ainsi que la mesure moyenne sur la journée. Sont également données la vitesse et la direction du vent (flèche verte).

An	Sem	du	au	L	M	M	J	V	S	D
2009	33	10/08	16/08	25	0	0	-	-	-	-
2009	32	03/08	09/08	33	8	11	38	26	17	21
2009	31	27/07	02/08	11	0	227	58	4	47	123
2009	30	20/07	26/07	25	18	1	9	59	3	6
2009	29	13/07	19/07	20	21	147	13	114	19	53
2009	28	06/07	12/07	0	0	0	110	27	0	44
2009	27	29/06	05/07	75	60	28	136	0	0	0
2009	26	22/06	28/06	10	130	559	63	54	6	29
2009	25	15/06	21/06	0	0	50	99	0	6	3
2009	24	08/06	14/06	12	0	0	0	0	65	0

1 |
2

Pour voir le graphe, d'une semaine cliquer sur sa ligne dans le tableau.

Tableau de synthèse des mesures moyennes journalières

Un tableau de synthèse permet d'accéder aux périodes précédentes, toutes les données étant gardées en mémoire.

N° Vert Environnement : 0800 77 53 66

Ce numéro est déjà connu des habitants de la ville de Gravelines, puisque c'est ce même numéro qui a été précédemment utilisé par SEABULK.

Ce Numéro Vert a permis de collecter les appels des riverains depuis le mois de mai 2009 (18 appels de mai à septembre 2009). Ces appels ont été enregistrés.

Des précisions sur les appels reçus, mais qui respectent l'anonymat des personnes concernées, figurent en annexe II.

Malgré une diffusion de l'information par les médias locaux, on constate que ce Numéro Vert a été principalement utilisé par les mêmes personnes que les années précédentes, soit essentiellement des membres du collectif de riverains mis en place sur Gravelines dans le quartier des Huttes.

Aucun appel n'a par ailleurs été enregistré en provenance de la ville de Loon-Plage.

Procédure de prélèvement chez les plaignants.

Associée aux appels, une procédure de visite chez les plaignants dans les heures suivant l'appel a été mise en place.

Cette procédure permet ainsi :

- de constater les nuisances vécues et de dialoguer avec les plaignants,
- de noter précisément les circonstances d'apparition de la nuisance,
- de prélever des échantillons représentatifs de la nuisance, en particulier sur les tables de jardin et/ou les appuis de fenêtres.

Il a été constaté, au cours de ces visites, une très forte attente des personnes.

De nombreuses questions ont été posées concernant les origines des nuisances, la date à laquelle elles cesseront, et les conséquences potentielles de ces poussières sur la santé...

La procédure de collecte d'échantillons de poussières recueillies chez les plaignants est décrite en annexe III.

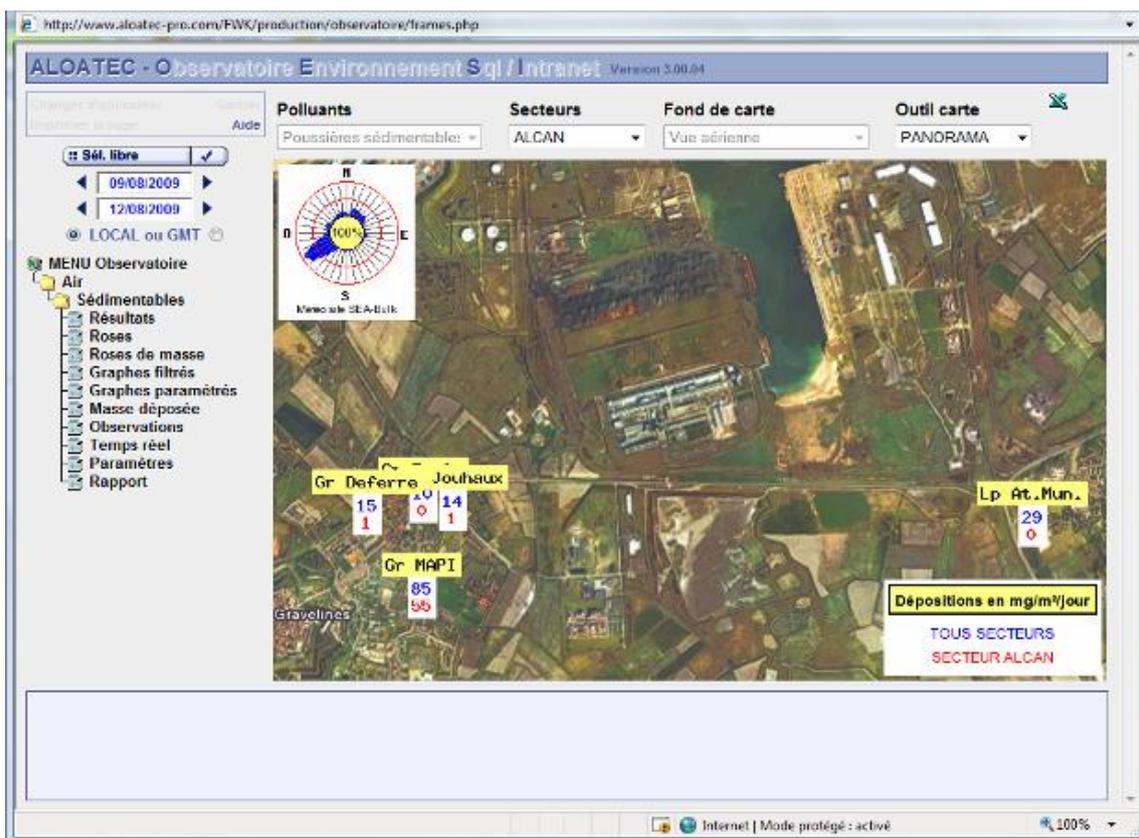
Site Internet à destination des industriels.

Un site Internet de travail a été mis en place spécifiquement pour les industriels ; il permet un accès aux données des capteurs ADA en temps réel.

Malgré le risque de donner des résultats non validés (contrairement au site grand public), ce site permet :

- de visualiser en temps réel la météo, facteur important pour les épisodes de retombées de poussières et d'avoir une idée des mesures brutes de retombées poussières avant leur validation,
- d'avoir la possibilité de visualiser les résultats en fonction de la direction du vent afin de mieux repérer l'origine possible des poussières mesurées par les différents capteurs et donc d'identifier le ou les installations potentiellement responsables afin d'agir en conséquence,
- de pouvoir visualiser des rapports de synthèse.

Chaque industriel a reçu un identifiant utilisateur et un mot de passe permettant d'accéder au site de travail.



Ce site de travail donnant les résultats des mesures en temps réel n'a pas été rendu accessible au public pour deux raisons principales :

- ne pas diffuser de données erronées ou non validées ;
- ne pas influencer positivement ou négativement sur la perception de la gêne réellement ressentie par les riverains.

Carte d'identité des poussières industrielles

Le premier volet de l'étude consistait à mieux connaître et à reconnaître les particules industrielles susceptibles de provoquer des nuisances (constituer une carte d'identité des sources potentielles).

ALOATEC et l'ULCO ont effectué une visite sur chaque site industriel ; après une explication du processus de fabrication et l'identification des sources émettrices potentielles, des échantillons représentatifs ont été collectés au plus près de la source d'émission.

Au total, **23 types différents de poussières** ont été identifiés et analysés.

Les analyses approfondies suivantes ont ensuite été effectuées sur chacun de ces échantillons :

Partie ALOATEC :

- Observations au microscope binoculaire permettant d'avoir une vue en relief des particules à un grossissement suffisant pour observer tous les détails du matériau (couleur, texture, forme...).
- Prises de vues de référence au microscope optique.

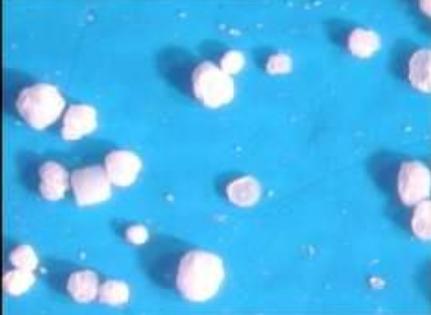
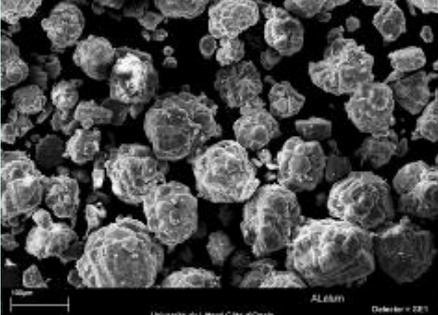
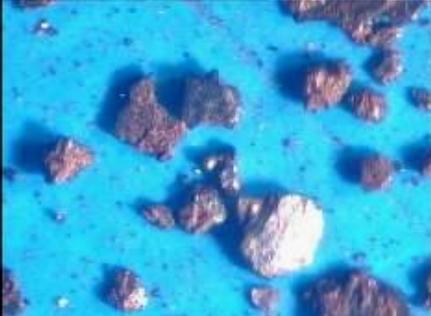
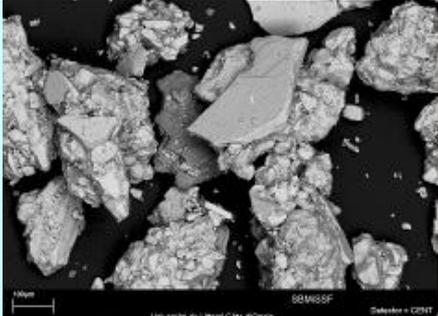
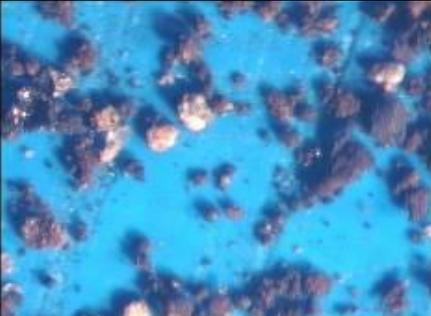
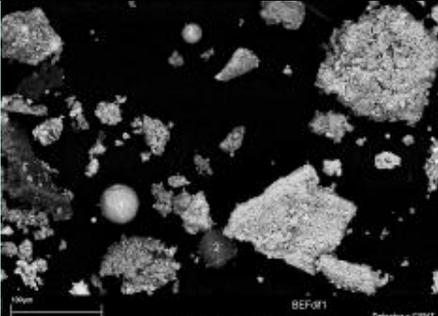
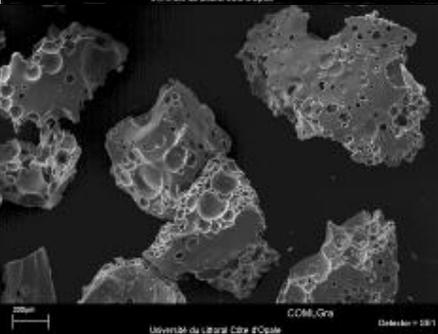
Partie ULCO :

- Imagerie au microscope électronique permettant de visualiser les particules, soit selon un contraste topographique, soit selon un contraste de masse atomique des éléments.
- Analyses statistiques des compositions de plusieurs centaines de particules par échantillon.

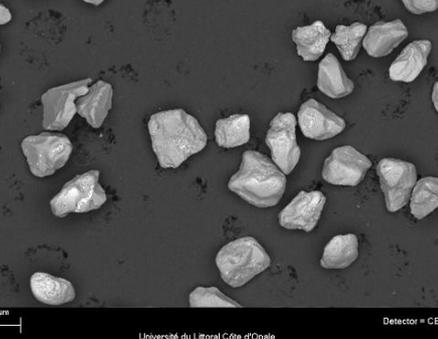
Ces analyses approfondies permettent de fournir une identification de chaque source industrielle limitant au maximum les risques de confusion.

Ces «cartes d'identité» ont servi de référence pour la recherche des sources participant aux nuisances ressenties par les riverains des sites industriels.

Les images ci-après présentent quelques exemples de «cartes d'identité» d'échantillons de particules industrielles et, à titre comparatif, un échantillon composé de sable.

Microscope optique	Microscope électronique	
	 <p>ALUMIN Université du Littoral Côte d'Opale Detector = SEI</p>	<p>RIO TINTO Alumine Pure</p>
	 <p>SEM/SSF Université du Littoral Côte d'Opale Detector = SEI</p>	<p>SEABULK Minerai SSF</p>
	 <p>BEF01 Université du Littoral Côte d'Opale Detector = SEI</p>	<p>BEFESA Diffuses de four</p>
	 <p>COMI_Gra Université du Littoral Côte d'Opale Detector = SEI</p>	<p>COMILOG Laitier granulé</p>

Exemples de « cartes d'identité » des particules industrielles prélevées à la source

Microscope optique	Microscope électronique	
	 <p>200µm Université du Littoral Côte d'Opale Detector = SEI</p>	<p>SABLE</p>

Exemples de grains de sable

Synthèse des périodes de plaintes à fin septembre 2009

Entre le début de l'opération (début avril) et la fin septembre, 6 épisodes de plaintes ont été identifiés, avec, au total 18 appels sur le numéro vert (pour mémoire, sur la même période, en 2008, près de 50 plaintes avaient été recensées par ALOATEC).

La méthode d'analyse des épisodes de plaintes :

- Ecoute du message du (ou des) plaignant(s).
- Déplacement chez le (ou les) plaignant(s) pour prélèvement de poussières sédimentables (tables, châssis de fenêtres, ...). Le prélèvement ne peut se faire que si les supports ont été nettoyés quelques jours avant la gêne pour ne pas récupérer des poussières qui se seraient accumulées depuis plusieurs semaines et ne seraient donc pas représentatives de la gêne subie.
- Prélèvements de poussières sur les ADA situés dans l'axe du vent et pesée des poussières (mg/m²/jour).
- Analyse à la loupe binoculaire par ALOATEC et l'ULCO et comparaison aux cartes d'identités des sources industrielles.
- Si besoin, observation au microscope à balayage électronique par l'ULCO.
- ...

Au total, 26 échantillons, dont 9 prélevés chez les plaignants et 17 prélevés sur les capteurs ADA lors d'épisodes de gêne ont été analysés par ALOATEC et/ou l'Université afin d'être comparés aux cartes d'identité des poussières.

Les résultats de ces analyses figurent plus loin.

Périodes de plaintes sur la ville de Gravelines

Tableau récapitulatif des plaintes collectées sur le N° Vert Environnement.

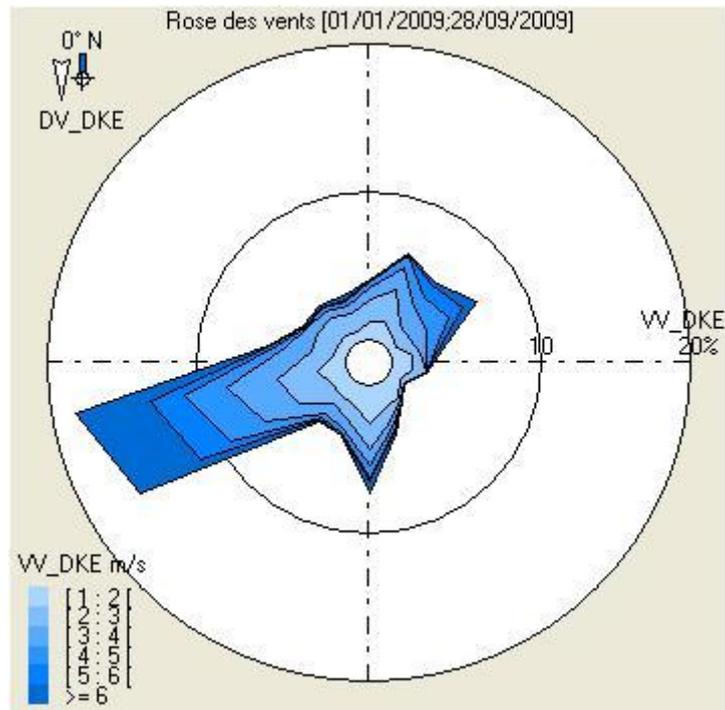
Référence période	Début	Fin	Nombre d'appels au N° vert
1	14 avril	15 avril	1
2	10 mai	12 mai	4
3	29 mai	03 juin	2
4	23 juin	24 juin	2
5	29 juin	02 juillet	3
6	09 septembre	17 septembre	6

Périodes de plaintes sur la ville de Loon-Plage

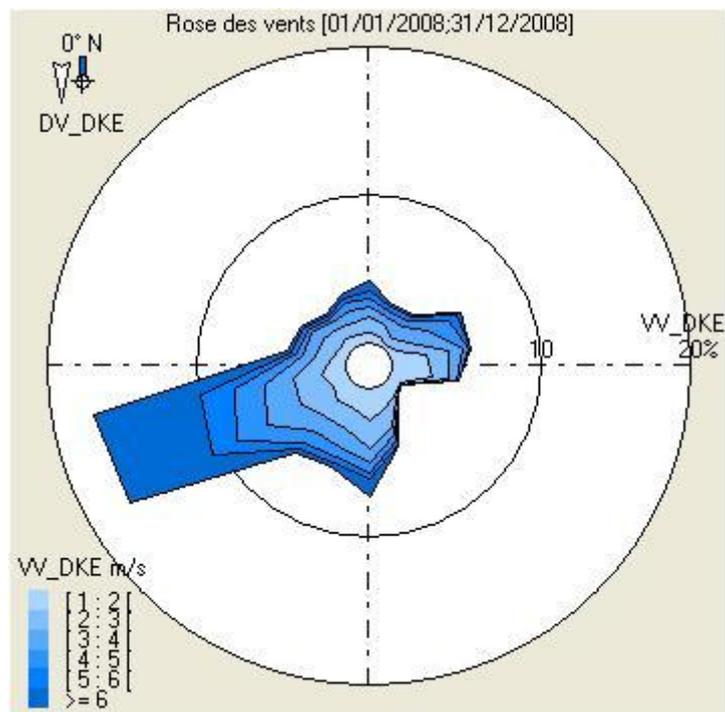
Aucun appel en provenance de Loon-Plage concernant les poussières n'a été enregistré sur le N° vert Environnement.

Les données météorologiques

La figure ci-dessous montre la rose des vents de janvier 2009 à fin septembre 2009 sur le littoral dunkerquois :

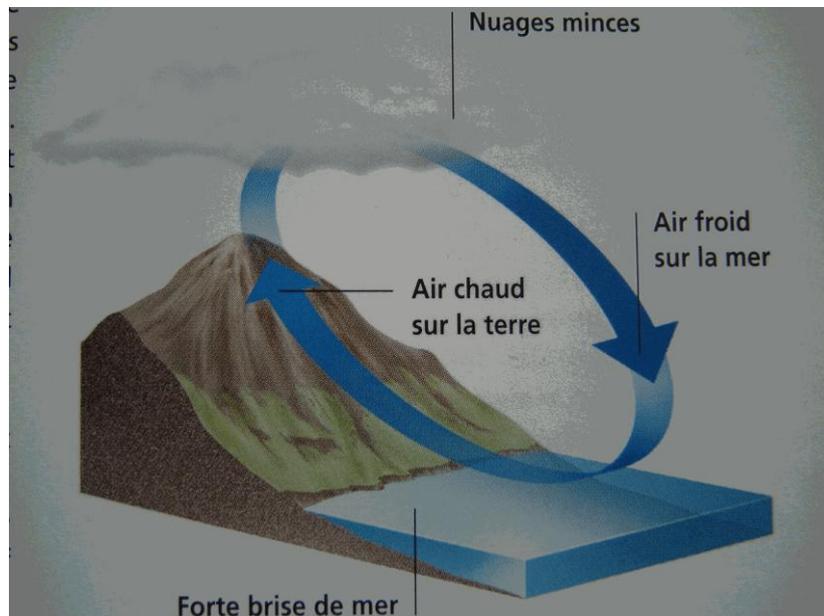


La rose des vents sur l'ensemble de l'année 2008 était la suivante :



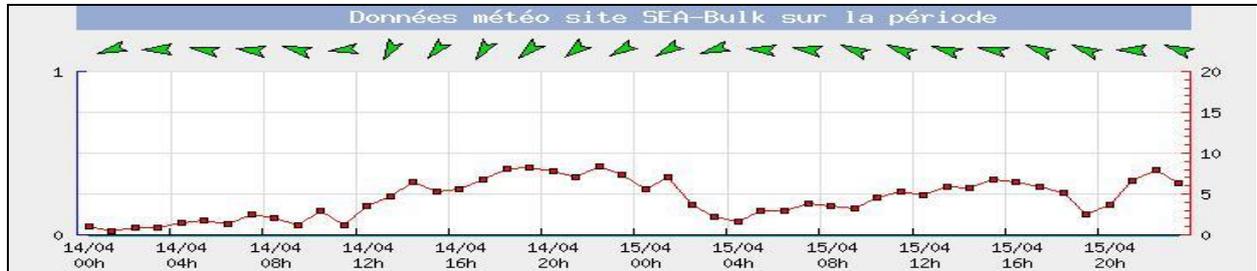
Rappel sur le phénomène de brise de mer.

Les brises de mer se forment lorsque la terre se réchauffe plus vite que la mer, provoquant des ascendances d'air chaud. L'air froid venant de la mer remplace l'air chaud : c'est la brise de mer. L'après midi et en fin de journée, sous l'effet du rayonnement solaire, la terre se réchauffe plus vite que la mer : une brise de mer est ainsi créée soufflant de la mer vers la terre.



Synthèse de la période de plaintes n° 1

Cette période se caractérise par l'apparition des premières brises de mer de Nord-Est associées à un beau temps sec. Les dépôts se produisent en cours de journée avec l'apparition de la brise de vent s'orientant en provenance des sites industriels.



Vent en mètres par seconde sur l'échelle de droite du graphique (la flèche verte indique la direction du vent)

Capteur ADA	14 avril	15 avril
Ecole	11 mg/m3/jour	90 mg/m3/jour
Rue Léon Jouhaux	176 mg/m3/jour	113 mg/m3/jour
Rue Gaston Defferre	Non installé à cette date	Non installé
Maison de retraite MAPI	Non installé à cette date	Non installé
Loon-Plage	Non installé à cette date	Non installé

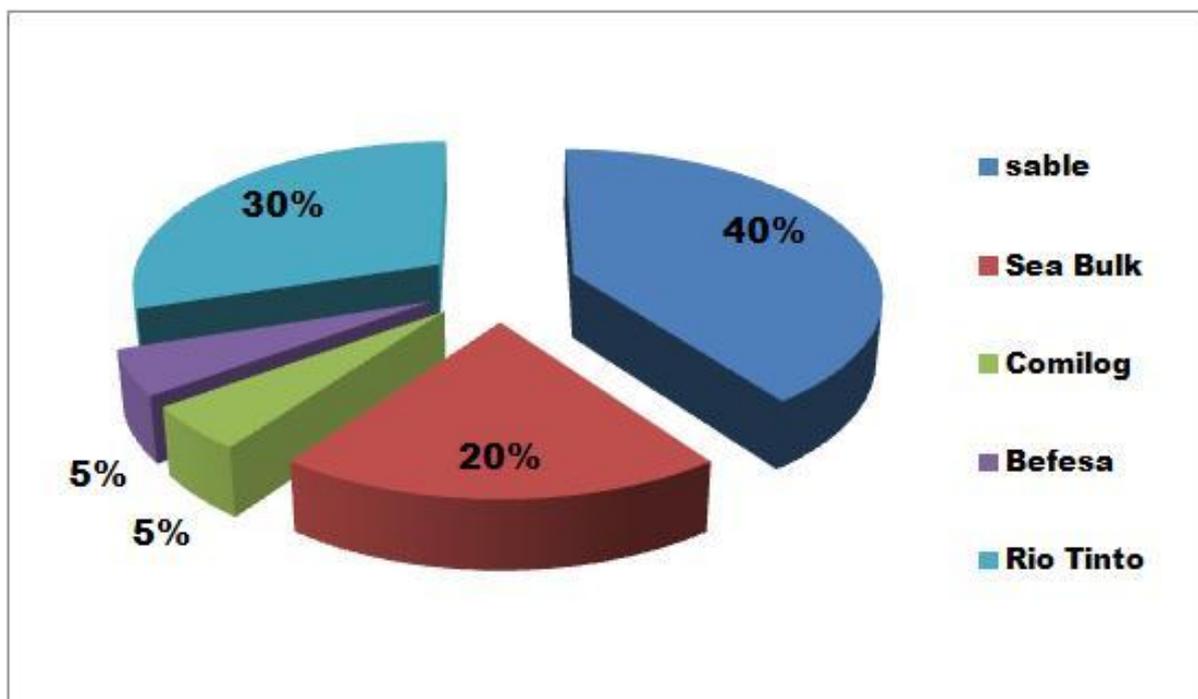
Les niveaux d'empoussièrement moyens sur une journée atteignent 90 mg/m2/jour à l'école de Gravelines.

Les chiffres clés de cet épisode :

- **Durée de l'épisode = 2 jours**
- **1 appel sur le Numéro Vert**
- **Valeur maximale observée : 176 mg/m2/j**
- **Valeur minimale observée : 11 mg/m2/j**

Le graphique ci-dessous est établi à partir des analyses réalisées par l'ULCO et ALOATEC pour les échantillons listés dans le tableau en regard. Les pourcentages (%) indiquent la part respective des entreprises ou du sable, dans les échantillons analysés. Ces échantillons sont les éléments recueillis par les capteurs indiqués dans le tableau.

**Répartition des poussières analysées dans la période n° 1
en fonction des sources émettrices**



Origine des échantillons analysés et analyses effectuées :

Echantillons analysés	Microscope binoculaire (ALOATEC + ULCO)	Microscope électronique (ULCO)
ADA Ecole 14 avril	X	X
ADA rue Léon JOUHAUX 14 avril	X	X
ADA rue Léon JOUHAUX 15 avril	X	X

X : signifie que des analyses par ce moyen ont été faites

Synthèse de la période de plaintes n° 2

Cette période se caractérise par un vent de Nord-Est très fort durant l'ensemble de la période.



Vent en mètres par seconde sur l'échelle de droite du graphique (la flèche verte indique la direction du vent)

Résultats mesurés sur les capteurs

Capteur ADA	10 mai	11 mai	12 mai
Ecole	46 mg/m ² /jour	326 mg/m ² /jour	258 mg/m ² /jour
Rue Léon Jouhaux	248 mg/m ² /jour	2497 mg/m ² /jour	94 mg/m ² /jour
Rue Gaston Defferre	<i>Non disponible</i>	492 mg/m ² /jour	31 mg/m ² /jour
Maison de retraite MAPI	<i>Non disponible</i>	<i>Non disponible</i>	<i>Non disponible</i>
Loon-Plage	<i>Non disponible</i>	<i>Non disponible</i>	130 /m ² /jour

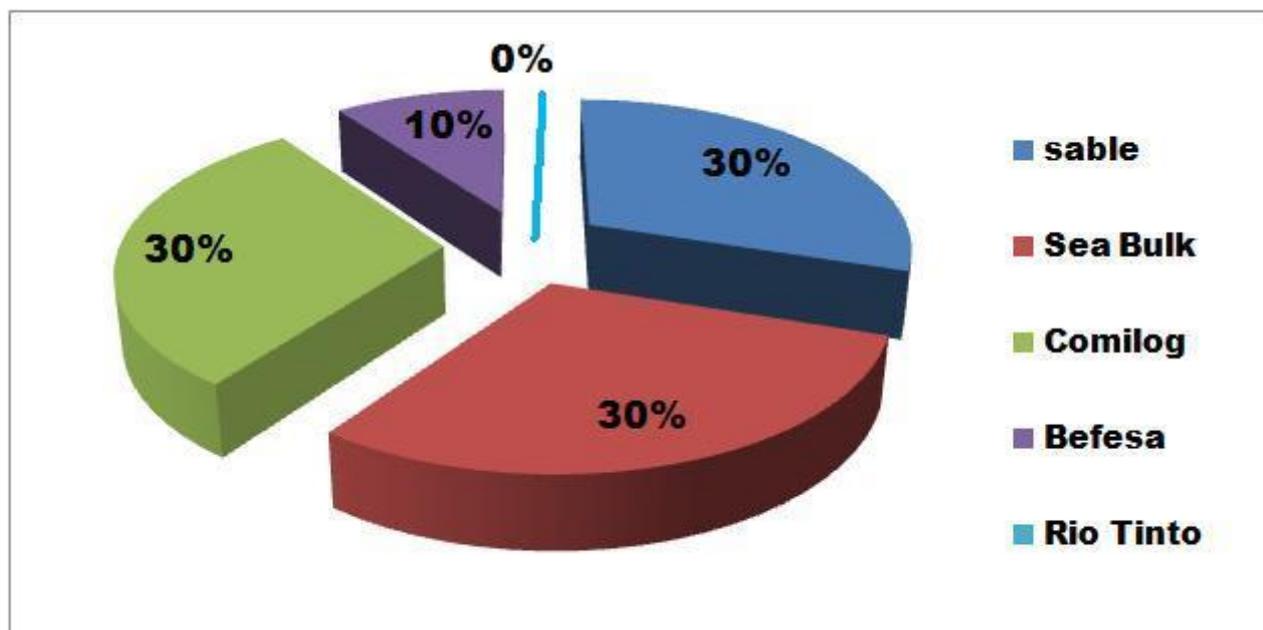
Les chiffres clés de cet épisode :

- Durée de l'épisode = 3 jours
- 4 appels sur le Numéro Vert.
- Valeur maximale observée : 2.497 mg/m²/j
- Valeur minimale observée : 31 mg/m²/j

Les niveaux d'empoussièrement sont particulièrement élevés, en particulier pour le capteur implanté rue Léon Jouhaux dont les abords non goudronnés sont à l'origine d'une part plus importante de sables et matériaux naturels.

Le graphique ci-après est établi à partir des analyses réalisées par l'ULCO et ALOATEC pour les échantillons listés dans le tableau en regard. Les pourcentages (%) indiquent la part respective des entreprises ou du sable, dans les échantillons analysés. Ces échantillons sont soit les éléments recueillis par les capteurs (3), soit des échantillons recueillis chez les plaignants (3) (Voir tableau).

**Répartition des poussières analysées dans la période n° 2
en fonction des sources émettrices**



Origine des échantillons analysés et analyses effectuées :

Echantillons analysés	Microscope binoculaire (ALOATEC + ULCO)	Microscope électronique (ULCO)
Plainte n° 5	X	X
Plainte n° 7	X	X
Plainte n° 9	X	X
ADA Ecole 11 mai	X	
ADA Rue Léon JOUHAUX 11 mai	X	X
ADA rue Gaston DEFERRE 11 mai	X	X

X : signifie que des analyses par ce moyen ont été faites

Synthèse de la période de plaintes n° 3

Au cours de cette période, le vent a été moyennement fort en cours de journée avec l'établissement d'une brise de Nord-Est relativement stable. Les dépôts se produisent en cours de journée.



Vent en mètres par seconde sur l'échelle de droite du graphique (la flèche verte indique la direction du vent)

Résultats mesurés sur les capteurs

Capteur ADA	29 mai	30 mai	31 mai	1 ^{er} juin	2 juin
Ecole	21	13	6	7	0
Rue Léon Jouhaux	573	239	44	29	33
Rue Gaston Defferre	0	33	30	58	0
Maison de retraite MAPI	<i>Non disponible</i>	<i>Non disponible</i>			
Loon-Plage	65	65	36	22	0

Les chiffres clés de cet épisode :

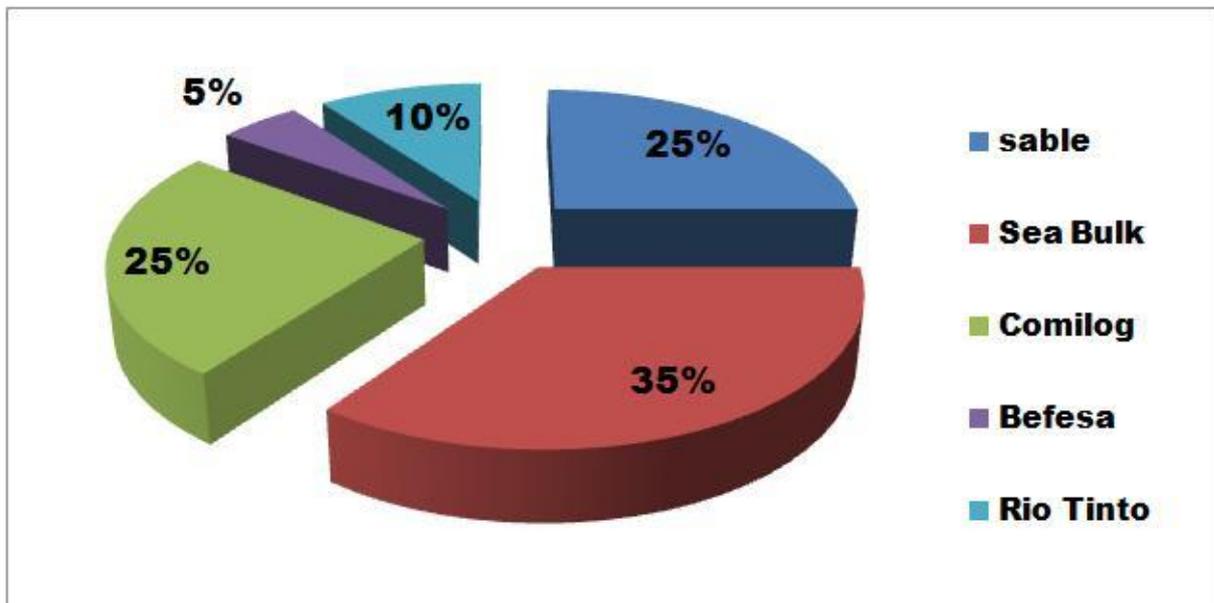
- **Durée de l'épisode = 5 jours**
- **2 appels sur le Numéro Vert.**
- **Valeur maximale observée : 573 mg/m²/j**
- **Valeur minimale observée : 0 mg/m²/j**

On retrouve des niveaux d'empoussièrément élevés les 29 et 30 mai uniquement sur le capteur rue Léon Jouhaux.

A noter une valeur non négligeable de 65 mg/m²/jour sur le capteur de Loon-Plage.

Le graphique ci-après est établi à partir des analyses réalisées par l'ULCO et ALOATEC pour les échantillons listés dans le tableau en regard. Les pourcentages (%) indiquent la part respective des entreprises ou du sable, dans les échantillons analysés. Ces échantillons sont soit les éléments recueillis par les capteurs (4), soit des échantillons recueillis chez les plaignants (1) (Voir tableau).

Répartition des poussières analysées dans la période n° 3 en fonction des sources émettrices



Remarque : Influence SEABULK majoritairement sous la forme de charbons
Influence COMILOG majoritairement sous la forme de laitier granulé

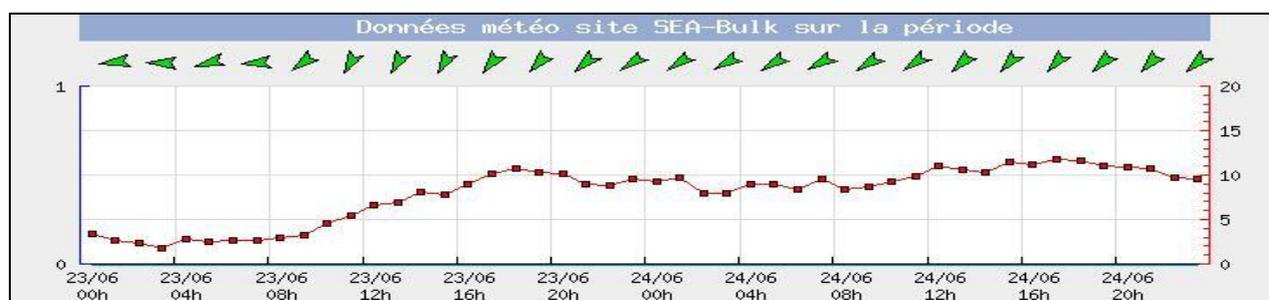
Origine des échantillons analysés et analyses effectuées :

Echantillons analysés	Microscope binoculaire (ALOATEC + ULCO)	Microscope électronique (ULCO)
ADA rue Léon JOUHAUX 29 mai	X	
ADA rue Léon JOUHAUX 30 mai	X	
Echantillon plaignant 2 juin	X	X
ADA Ecole 29 mai	X	X
ADA Ecole 30 mai	X	X

X : signifie que des analyses par ce moyen ont été faites

Synthèse de la période de plaintes n° 4

Au cours de cette période, le vent a été particulièrement stable en direction et en force. On constate que les dépôts sont très significatifs le 24 juin en cours de journée sur l'ensemble des capteurs. Le nouveau capteur de la MAPI est tout à fait en phase avec les autres capteurs. Il indique une valeur du même niveau que ceux situés en « entrée » de la ville.



Vent en mètres par seconde sur l'échelle de droite du graphique (la flèche verte indique la direction du vent)

Résultats mesurés sur les capteurs

Capteur ADA	23 juin 2009	24 Juin 2009
Ecole	23	111
Rue Léon Jouhaux	131	559
Rue Gaston Defferre	31	80
Maison de retraite MAPI	42	86
Loon-Plage	62	120

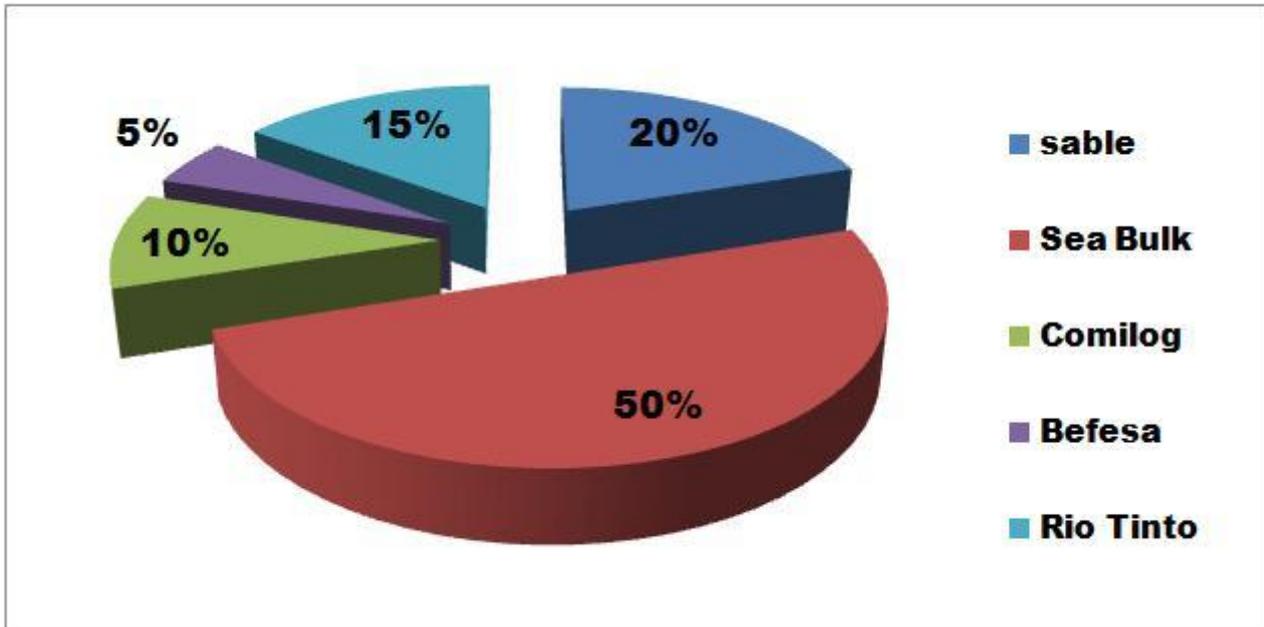
Les chiffres clés de cet épisode :

- Durée de l'épisode = 2 jours
- 2 appels sur le Numéro Vert
- Valeur maximale observée : 599 mg/m²/j
- Valeur minimale observée : 23 mg/m²/j

A noter des niveaux d'empoussièrément plus élevés le 24 juin que le 23 juin sur l'ensemble des capteurs et des valeurs non négligeables sur le capteur de Loon-Plage (influence de la zone industrielle Est de Dunkerque et/ou influence directe des zones non goudronnées qui facilitent l'envol de sable et matières naturelles).

Le graphique ci-après est établi à partir des analyses réalisées par l'ULCO et ALOATEC pour les échantillons listés dans le tableau en regard. Les pourcentages (%) indiquent la part respective des entreprises ou du sable, dans les échantillons analysés. Ces échantillons sont les éléments recueillis par un capteur (Voir tableau).

**Répartition des poussières analysées dans la période n° 4
en fonction des sources émettrices**



Remarque : SEABULK se décompose en 25% de charbons et 25% de minerais

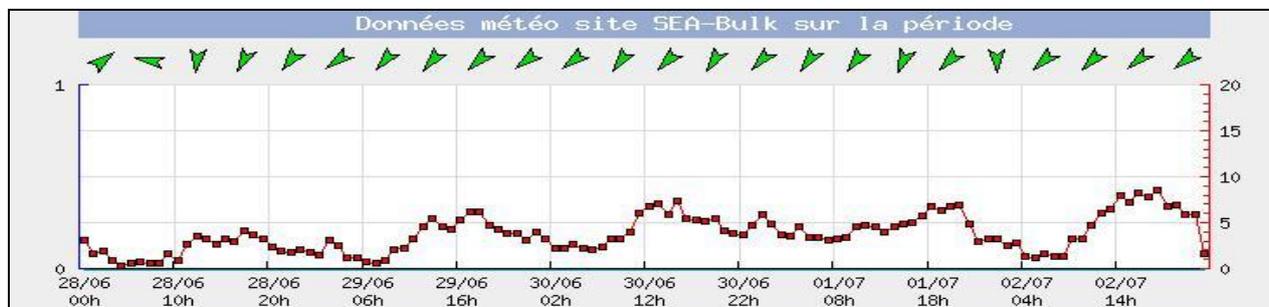
Origine des échantillons analysés et analyses effectuées :

Echantillons analysés	Microscope binoculaire (ALOATEC + ULCO)	Microscope électronique (ULCO)
ADA MAPI 24 juin	X	X

X : signifie que des analyses par ce moyen ont été faites

Synthèse de la période de plaintes n° 5

Au cours de cette période, le vent se renforce en cours de journée par effet de brise de mer. On constate plusieurs épisodes d'empoussièrlement significatifs sur l'ensemble des capteurs.



Vent en mètres par seconde sur l'échelle de droite du graphique (la flèche verte indique la direction du vent)

Résultats mesurés sur les capteurs

Capteur ADA	28 juin 2009	29 juin 2009	30 juin 2009	1 ^{er} juillet 2009	2 juillet 2009
Ecole	22	70	21	10	59
Rue Léon Jouhaux	29	75	61	29	136
Rue Gaston Defferre	16	44	46	16	63
Maison de retraite MAPI	100	81	10	36	33
Loon-Plage	8	21	21	21	25

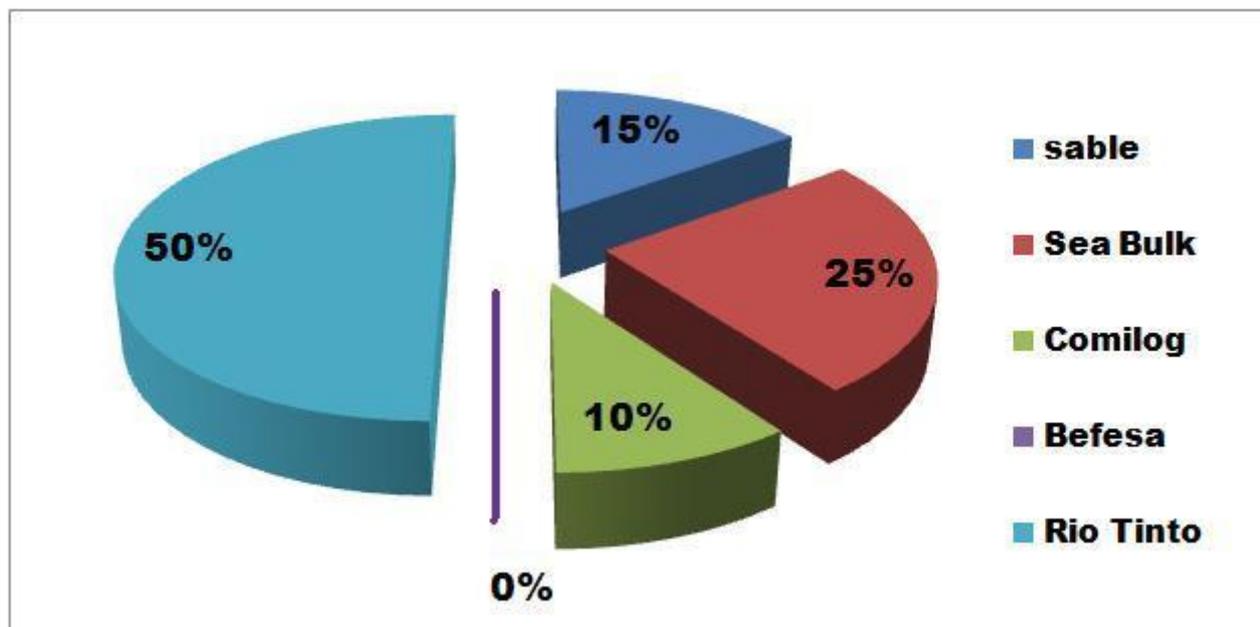
Les chiffres clés de cet épisode :

- **Durée de l'épisode = 5 jours**
- **3 appels sur le Numéro Vert**
- **Valeur maximale observée : 136 mg/m²/j**
- **Valeur minimale observée : 8 mg/m²/j**

Bien que cet épisode soit l'un des plus longs de ceux observés au cours de l'été, les niveaux d'empoussièrlement ont été plus faibles en masse avec un maximum à 136 mg/m²/jour. Le capteur de Loon-Plage est resté à des valeurs faibles autour de 20 mg/m²/jour.

Le graphique ci-après est établi à partir des analyses réalisées par l'ULCO et ALOATEC pour les échantillons listés dans le tableau en regard. Les pourcentages (%) indiquent la part respective des entreprises ou du sable, dans les échantillons analysés. Ces échantillons sont soit les éléments recueillis par les capteurs (3), soit des échantillons recueillis chez les plaignants (1) (Voir tableau).

**Répartition des poussières analysées dans la période n° 5
en fonction des sources émettrices**



Origine des échantillons analysés et analyses effectuées :

Echantillons analysés	Microscope binoculaire (ALOATEC + ULCO)	Microscope électronique (ULCO)
ADA rue Léon JOUHAUX 1 ^{er} juillet	X	
ADA rue Léon JOUHAUX 2 juillet	X	
ADA rue Gaston DEFERRE 2 juillet	X	X
Echantillon plaignant 2 juillet	X	X

X : signifie que des analyses par ce moyen ont été faites

Synthèse de la période de plaintes n° 6

Au cours de cette période le vent a été particulièrement soutenu.



Vent en mètres par seconde sur l'échelle de droite du graphique (la flèche verte indique la direction du vent)

Résultats mesurés sur les capteurs

Capteur ADA	9 sept 2009	10 sept 2009	11 sept 2009	12 sept 2009	13 sept 2009	14 sept 2009	15 sept 2009	16 sept 2009	17 sept 2009
Ecole	10	34	35	16	5	45	0	67	25
Rue Léon Jouhaux	540	5153	1238	178	55	279	120	333	144
Rue Gaston Defferre	5	18	59	10	49	29	16	72	38
Maison de retraite MAPI	44	99	72	36	77	169	41	296	95
Loon-Plage	38	38	36	37	35	62	19	95	2

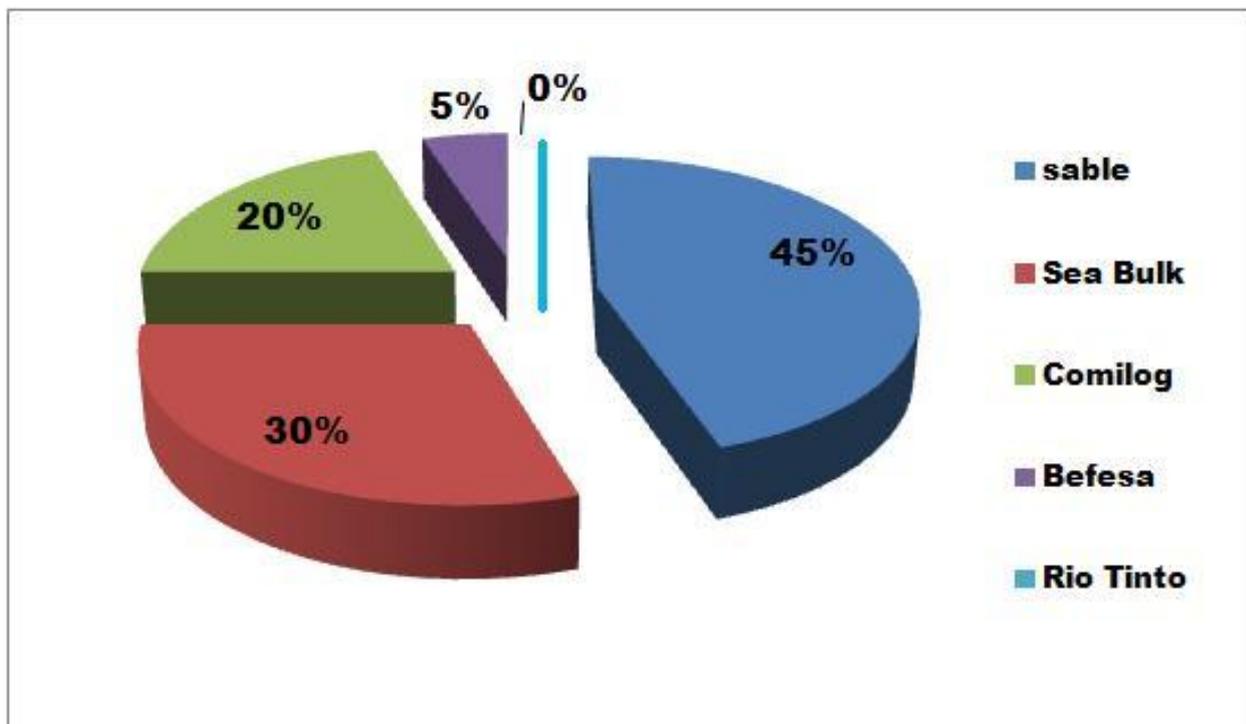
Les chiffres clés de cet épisode :

- **Durée de l'épisode = 9 jours**
- **6 appels sur le Numéro Vert**
- **Valeur maximale observée : 5.153 mg/m2/j**
- **Valeur minimale observée : 2 mg/m2/j**

C'est l'épisode le plus long observé sur la période d'étude (9 jours), avec une valeur d'empoussièrément élevée à plus de 5.000 mg/m2/jour sur le capteur rue Léon Jouhaux. Le capteur de Loon-Plage, bien que toujours à des niveaux bien moindres, a atteint une valeur de 100 mg/m2/jour.

Le graphique ci-après est établi à partir des analyses réalisées par l'ULCO et ALOATEC pour les échantillons listés dans le tableau en regard. Les pourcentages (%) indiquent la part respective des entreprises ou du sable, dans les échantillons analysés. Ces échantillons sont soit les éléments recueillis par les capteurs (3), soit des échantillons recueillis chez les plaignants (4) (Voir tableau).

**Répartition des poussières analysées dans la période n° 6
en fonction des sources émettrices**



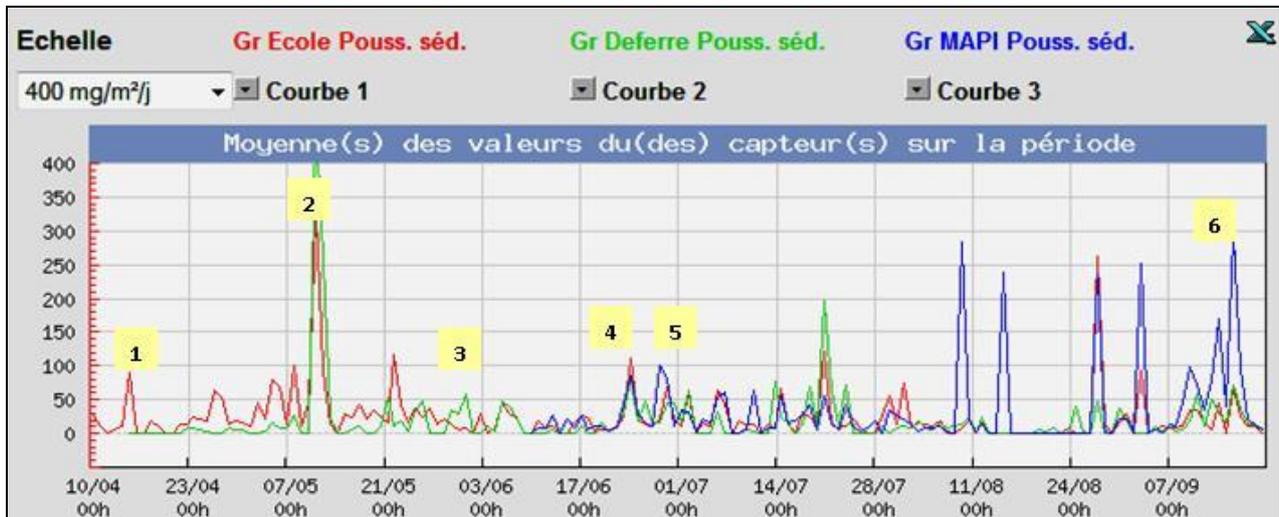
Origine des échantillons analysés et analyses effectuées :

Echantillons analysés	Microscope binoculaire (ALOATEC + ULCO)	Microscope électronique (ULCO)
ADA rue Léon JOUHAUX 10 septembre	X	
ADA MAPI 10 septembre	X	
ADA Ecole 10 septembre	X	
Echantillon plaignant 10 septembre	X	
Echantillon plaignant 10 septembre	X	X
Echantillon plaignant 17 septembre	X	X
Echantillon plaignant 17 septembre	X	

X : signifie que des analyses par ce moyen ont été faites

Conclusions

L'analyse de ces 6 épisodes montre que les dépôts se produisent sous la forme de pics comme l'illustre le graphe ci-dessous. Les pics de déposition ont lieu principalement en cours de journée lorsque le vent se renforce, favorisant ainsi l'émission et la propagation des particules de granulométrie importante.



6 périodes de plaintes (repérées 1 à 6 sur le graphe ci-dessus) ont été enregistrées. Leur durée s'échelonne de 2 à 8 jours. Au total, il y a eu 18 appels au N° Vert Environnement. A titre de comparaison, il y avait eu plus de 40 appels au cours de la même période de l'année 2008.

On constate que chaque période de plaintes correspond à un pic de déposition mesuré par les capteurs ADA. On retrouve alors dans les capteurs ADA des particules dont l'aspect est très différent des particules naturelles.

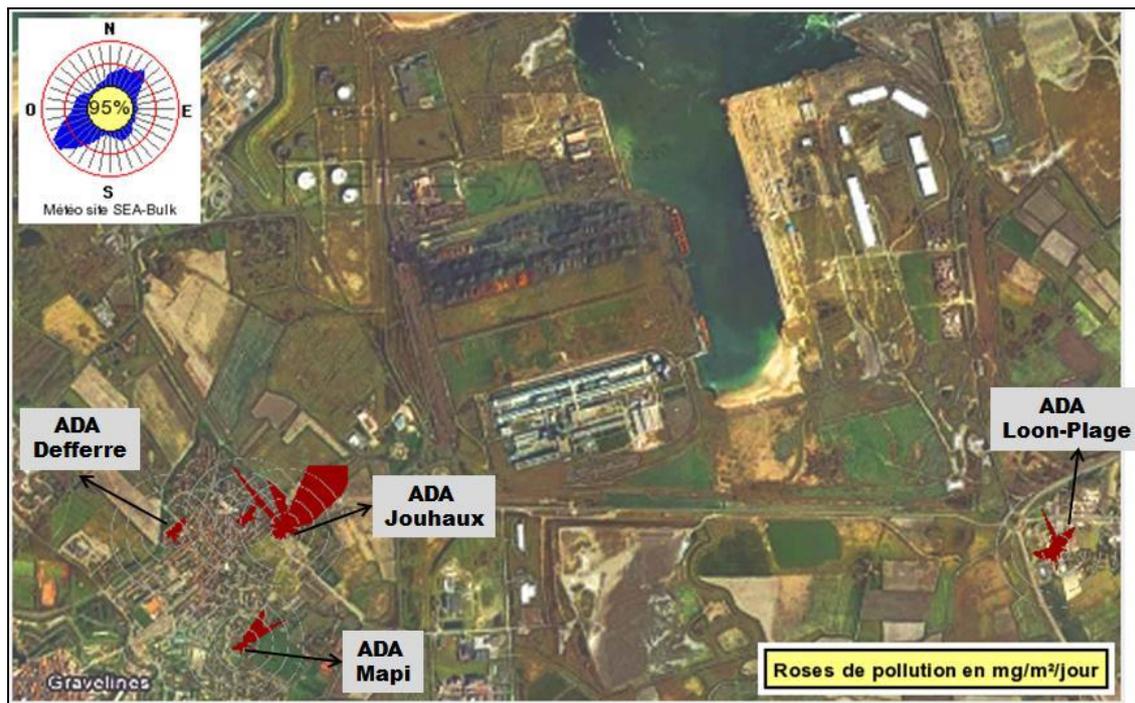
En revanche, on constate que certains pics de déposition ne sont pas associés à une période de plaintes. Ces circonstances correspondent à des vents relativement forts ne provenant pas de la zone industrielle Ouest. On retrouve alors dans les capteurs ADA du sable et d'autres matières minérales naturelles.

A noter que le sable que l'on retrouve est principalement d'origine naturelle ; il est souvent associé à d'autres matériaux également d'origine naturelle. Ces éléments proviennent du bord de mer ou des zones non goudronnées proches des capteurs.

Le capteur rue Léon Jouhaux, à Gravelines, est celui qui présente toujours les niveaux d'empoussièrement les plus importants mais que l'on peut expliquer par la présence, à proximité du capteur, de sols nus et de travaux.

Plus la période d'empoussièrement dure, plus le nombre d'appels sur le Numéro Vert augmente.

L'image ci-dessous présente la rose de vent (en bleu en haut à gauche) et les roses de déposition (en rouge) pour chacun des capteurs.



Une rose de déposition est obtenue en représentant, pour chaque direction de vent, la valeur moyenne de la déposition horaire mesurée. La rose montre ainsi les directions pour lesquelles on retrouve les niveaux d'empoussièrément les plus importants.

Les roses des capteurs situés sur Gravelines indiquent que les sources de poussières principales proviennent de la zone industrielle Ouest. Le capteur rue Léon Jouhaux présente un niveau de retombées nettement plus élevé correspondant à des sources situées à proximité du capteur : sol à nu au Nord-Ouest (goudronné depuis juin 2009), construction d'un lotissement (au Nord-Est).

Il est important de noter que plusieurs quartiers de la ville de Gravelines peuvent, selon la direction du vent, se trouver dans l'alignement de plusieurs sources industrielles en même temps. Cet alignement de sources conduit à accentuer les nuisances ressenties dans ces quartiers par accumulation des différents types de nuisances provoquées individuellement par chaque industriel.

Le capteur de Loon-Plage présente une rose moins nettement orientée vers une direction privilégiée et présente une rose de déposition très proche de la rose de vent. On retrouve toutefois une direction Nord-Est correspondant d'une part à l'influence de l'exploitation proche des ateliers municipaux et, dans l'arrière plan, à l'influence du port industriel Est dont la présence a bien été mise en évidence lors d'observations au microscope des dépôts. Cette influence reste toutefois très marginale comparée aux influences des sources proches du capteur. Aucun appel au N° Vert Environnement n'a été enregistré en provenance de la ville de Loon-Plage. A noter aussi, sur ce secteur, un pic par vents d'Ouest à Sud-Ouest, probablement lié aux va-et-vient des camions sur des sols à nu le long de la D 940 entre Loon-Plage et Gravelines. Ces camions chargent du sable sur une zone exploitée par le Port en face et au Sud de RIO TINTO ALCAN.

Des diverses observations, il ressort les points suivants :

Caractérisation de la nuisance :

- Les nuisances ressenties sont d'autant plus importantes que les particules industrielles se déposent lors des épisodes de beau temps, l'après-midi, par vent de Nord-Est et ont tendance à s'accumuler dans les endroits abrités du vent où l'on aimerait pouvoir jouir de l'exposition ensoleillée et protégée du vent.
- La nuisance est d'autant plus importante que les particules ont un aspect sale (noir, rougeâtre et fréquemment brillant) et adhèrent facilement aux mains et aux supports divers.
- La mesure de déposition dans les capteurs ADA lors des épisodes de plaintes correspond à un pic de déposition dont la valeur en mg/m²/jour est comprise entre 50 et 150 mg/m²/jour. Cette valeur est fortement dépendante des sources industrielles, des types de particules émises et de la présence de sables.
- Les ordres de grandeur des dépôts relevés sur les capteurs ADA et des dépôts relevés chez les plaignants sont très comparables.

Origine des nuisances :

- La campagne de mesure a montré que chacun des 4 industriels (SEABULK, BEFESA, COMILOG et RIO TINTO) a une influence significative.
- Selon la période considérée et les conditions météorologiques, un ou plusieurs industriels contribuent à générer des nuisances en divers quartiers de Gravelines.
- Les conditions les plus défavorables sont obtenues pour les directions de vent dans lesquelles plusieurs sources industrielles sont susceptibles de se cumuler, comme, par exemple, la direction de vent Nord-Est dans le quartier des Huttes où les influences de BEFESA, SEABULK et COMILOG se cumulent.

Bien que les niveaux d'empoussièrement moyens mesurés d'avril à septembre 2009 ne soient pas représentatifs de la gêne effectivement perçue par les riverains, ils donnent une indication générale intéressante.

On note que ces niveaux moyens sont faibles, hormis pour le capteur situé rue Léon Jouhaux car il a subi l'influence des travaux de construction du lotissement situé à proximité.

Synthèse d'avril à Septembre 2009	Gravelines Rue Gaston Defere	Gravelines Ecole Anatole France	Gravelines maison de retraite MAFI	Loon-Plage Ateliers Municipaux	Gravelines rue Léon Jouhaux
Moyenne (mg/m ² /jour)	19	24	32	41	108

ANNEXE I

Description d'un capteur ADA

Ce capteur, développé par la société ALOATEC, permet la **mesure en continu des dépôts de poussières**.



Prélèvements

- ▶ Sédimentation naturelle dans une tête chauffée type NFX43-006, ISO42-222 d'un diamètre de 450 mm.
- ▶ Détection automatique de la pluie.
- ▶ Séparation automatique des dépôts secs et humides.

Echantillonnage

Pour les dépôts secs :

- ▶ Echantillonnage sur disque de diamètre 75 mm
- ▶ Changement automatique du disque exposé au bout de 24 heures
- ▶ Stockage des disques exposés dans un réceptacle permettant l'observation des dépôts au microscope et leur analyse éventuelle.
- ▶ Capacité 32 disques (1 mois)

Pour les dépôts humides : évacuation ou échantillonnage en bidon pour analyses au laboratoire.

Mesures automatiques

L'appareil réalise toutes les heures une pesée automatique des dépôts secs et transmet les résultats au serveur central pour un suivi en continu.

- ▶ Sensibilité : 1 mg/m² équivalent à 10 mg/m²/jour
- ▶ Fréquence de mesure : 1 heure
- ▶ Résultats : mg/m²/jour (évalué chaque heure) - durée d'exposition sèche

Résultats

Mise à disposition automatique des résultats sur réseau intranet, extranet ou internet.

Les mesures sont validées par un technicien habilité et sont diffusées tous les matins hors week-end et jours fériés - La validation consiste à vérifier les paramètres de fonctionnement de l'appareil et à filtrer les dépôts tels que : insectes, végétaux, ...

Les mesures brutes sont accessibles en cours de journée afin de fournir un moyen de réaction rapide en cas de pic de pollution.

En complément, différentes fonctions peuvent être ajoutées telles que :

- ▶ Couplage des mesures avec la direction du vent sous la forme d'un graphe filtré pour certaines directions du vent
- ▶ Rose de pollution indiquant les directions dans lesquelles se situent les sources principales
- ▶ Edition automatique de rapports synthétiques

ANNEXE II

Détail des appels reçus sur le Numéro Vert

Voici, à titre d'information, deux exemples de messages laissés par des plaignants sur le Numéro Vert :

« C'est pour vous signaler que je tiens à votre disposition des poussières prélevées sur ma table de salon et un tas de poussières que j'ai laissé de côté sur le trottoir de devant. Parce que là, c'est affreux. »

« Je tenais à vous signaler qu'on est hyper déçu parce qu'en fin de compte, j'ai fait mon nettoyage ce matin du salon de jardin et de l'arrière-cuisine. On est envahis de poussières brillantes. J'aurais voulu savoir où on en est de ce fléau ? Je vous remercie. »

Il est à noter qu'aucun message sans rapport avec l'opération n'a été relevé.

Au total, 23 messages ont été laissés sur le Numéro Vert.

5 appels sont dus à des erreurs ou n'ont pas de rapport avec l'opération (une plainte de voisinage, une plainte sur des odeurs à Grande-Synthe, un signalement d'évènement,...).

En définitive, les appels restants correspondent à 18 appels pour plainte et émanent de 11 personnes différentes dont le lieu d'habitation est figuré sur la carte ci-dessous (points rouges).



ANNEXE III

Description de la procédure de collecte d'échantillons chez les plaignants

Réalisation d'un prélèvement de poussières

Où effectuer des prélèvements ?

- > tables de jardin en métal ou plastique (Eviter les tables en bois non peintes)
- > appuis de fenêtres peints en bon état ou en aluminium ou plastique

Surtout A EVITER : le sol, même carrelé car on y trouve toujours beaucoup de sable, des surfaces rugueuses, qui ne permettent pas de bien collecter les poussières avec un pinceau...

Combien d'emplacements ?

2 emplacements si possible, l'un exposé au vent l'autre protégé du vent

1 - Mesurer la surface

Rechercher une surface bien délimitée d'environ 0,5 à 2m²



2 – Collecter avec un pinceau propre les poussières sans frotter. Ramener toutes les poussières en un point. Attention si le vent est fort, demander à une personne de vous aider en tenant une protection contre le vent



3 – Faire tomber délicatement les poussières dans une enveloppe neuve

4 – Fermer soigneusement l'enveloppe

5 - Inscrivez les informations sur l'enveloppe

Les informations ci-dessous sont OBLIGATOIRES pour que le prélèvement puisse être pris en compte

- Nom de la personne ayant effectué le prélèvement
- Adresse du prélèvement
- Emplacement (Ex : appui de fenêtre Nord)
- Date et Heure de la collecte
- Date et Heure du dernier nettoyage de la surface (si pas connu estimer cette date avec l'aide de l'habitant – sinon, date de la dernière pluie forte)
- Nuisances relevées (Ex : poussières noires avec paillettes brillantes, colle sur les vitres ...)

