



# Analyse des appels au N° vert « Poussières »

Du 23 juillet 2021

Destinataires : GT poussières SPPPI Gravelines  
Alvance Aluminium Dunkerque  
Comilog Dunkerque  
ULCO Dunkerque  
Grand Port Maritime de Dunkerque  
Befesa Valera  
Sea-Bulk  
SGA Matériaux  
SPPPI Gravelines

Vos références :

Protocole de réponse aux appels au N° vert de la zone industrielle du port Ouest dans le cadre de la démarche concertée du SPPPI.

Pour toute demande de renseignements, merci de contacter :

Mesures et observations : Philippe Bourrier Tél : 03.21.34.96.45 [philippe.bourrier@aloatec.com](mailto:philippe.bourrier@aloatec.com)

Analyses au microscope électronique : Dominique Courcot Tél : 03.28.65.82.37 [dominique.courcot@univ-littoral.fr](mailto:dominique.courcot@univ-littoral.fr)



## Table des matières

|  |    |
|--|----|
| Appels au numéro vert .....                                      | 3  |
| Appels au numéro vert.....                                       | 3  |
| Localisation des appels .....                                    | 3  |
| <b>Conditions météorologiques</b> .....                          | 4  |
| <b>Mesures du réseau au cours de la période</b> .....            | 5  |
| Déposition moyenne au cours de la période .....                  | 5  |
| Graphes de déposition mg/m2/jour .....                           | 6  |
| Masse déposée au cours du temps .....                            | 7  |
| Rose de pollution (mg/m2/jour) sur l'ensemble de la période..... | 8  |
| Rose de masse (mg/m2) sur l'ensemble de la période .....         | 9  |
| <b>Analyse Optique des dépôts de poussières</b> .....            | 10 |
| Observations au Microscope Electronique à Balayage .....         | 18 |
| Conclusion .....   | 25 |

## Appels au numéro vert

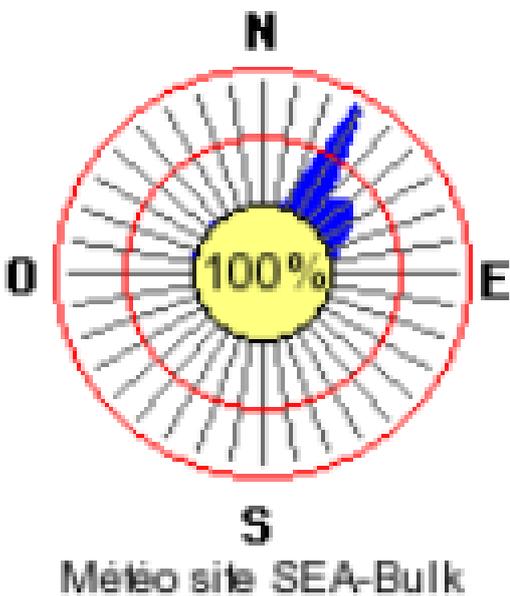
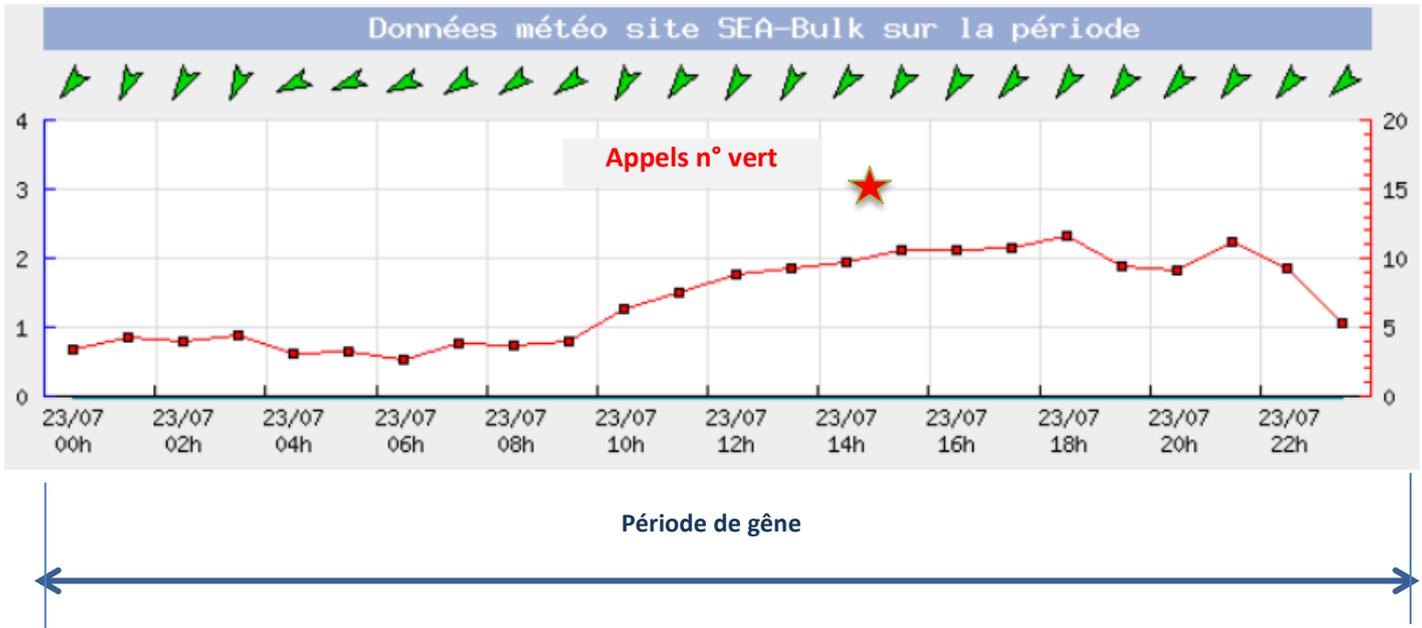
### Appels au numéro vert

|               |   |                                 |
|---------------|---|---------------------------------|
| N° 2021/22 du | 23/07/2021 à 15:20:55   | Enregistrement <b>répondeur</b> |
| Plaignant     | XXXXXXXXXX  |                                 |
| Adresse       | square Jacques Berthes 59820 Gravelines   |                                 |
| Téléphone     | XX XX XX XX XX  |                                 |
| Plainte       | J'ai fait mes fenêtres hier, depuis hier c'est une catastrophe. Je sais que QPO va fermer le 31 décembre mais j'espère qu'on peut quand même leur mettre une alarme pour qu'on soit un peu tranquille comme il fait beau. Bonne journée |                                 |

### Localisation des appels



## Conditions météorologiques



Au cours de cet épisode, le vent de secteur Nord-Est a été présent sur la journée et a assez peu varié concernant la direction. La vitesse du vent a augmenté au fur et à mesure de la journée pour avoisiner les 10 m/s en moyenne sur l'après-midi.

Les dernières précipitations datant du 12 juillet 2021, les risques d'envols de poussières sont plus élevés

## Mesures du réseau au cours de la période

### Déposition moyenne au cours de la période

|                         | Du 23 juillet 2021          | Maximum enregistré                        |
|-------------------------|-----------------------------|---|
| ADA rue Léon Jouhaux    | 41 mg/m <sup>2</sup> /jour  | 41 mg/m <sup>2</sup> /jour le 23 juillet  |
| ADA rue Gaston Defferre | 113 mg/m <sup>2</sup> /jour | 113 mg/m <sup>2</sup> /jour le 23 juillet |
| ADA MAPI                | 95 mg/m <sup>2</sup> /jour  | 95 mg/m <sup>2</sup> /jour le 23 juillet  |

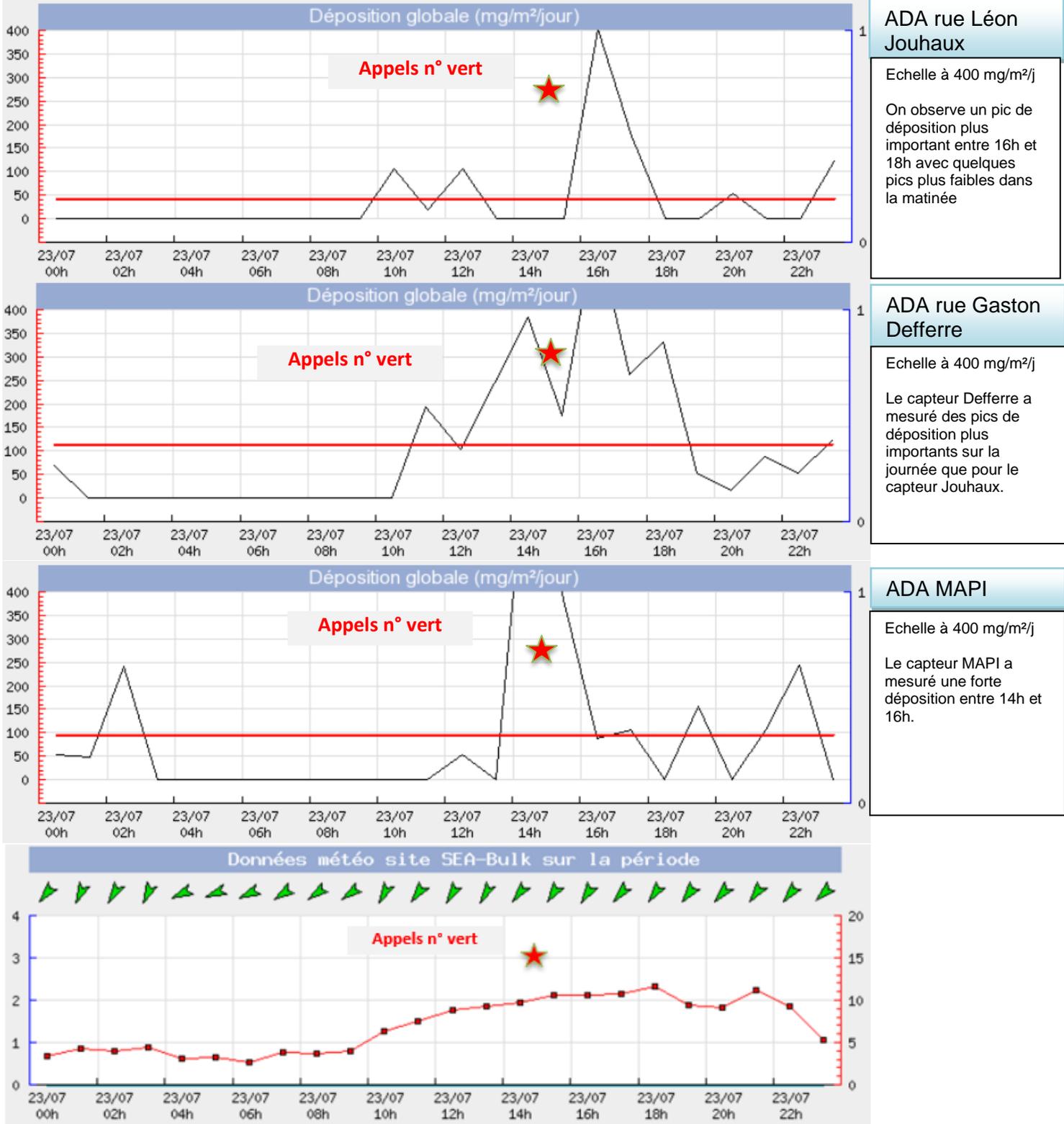
Rappelons que d'après l'expérience acquise avec le réseau, lorsque le vent provient du Port Ouest et que le dépôt dépasse 100 mg/m<sup>2</sup>/jour nous constatons souvent une nuisance significative.

Sur cette période, nous rencontrons des valeurs de déposition plus faibles qu'habituellement. Le capteur Jouhaux a mesuré une déposition de 41 mg/m<sup>2</sup>/jour sur la journée du 23 juillet.

Les deux autres capteurs, Defferre et MAPI ont respectivement mesuré 113 mg/m<sup>2</sup>/jour et 95 mg/m<sup>2</sup>/jour. Ces valeurs sont plus proches de la valeur de déposition pouvant générer une gêne, historiquement constatée sur le réseau.

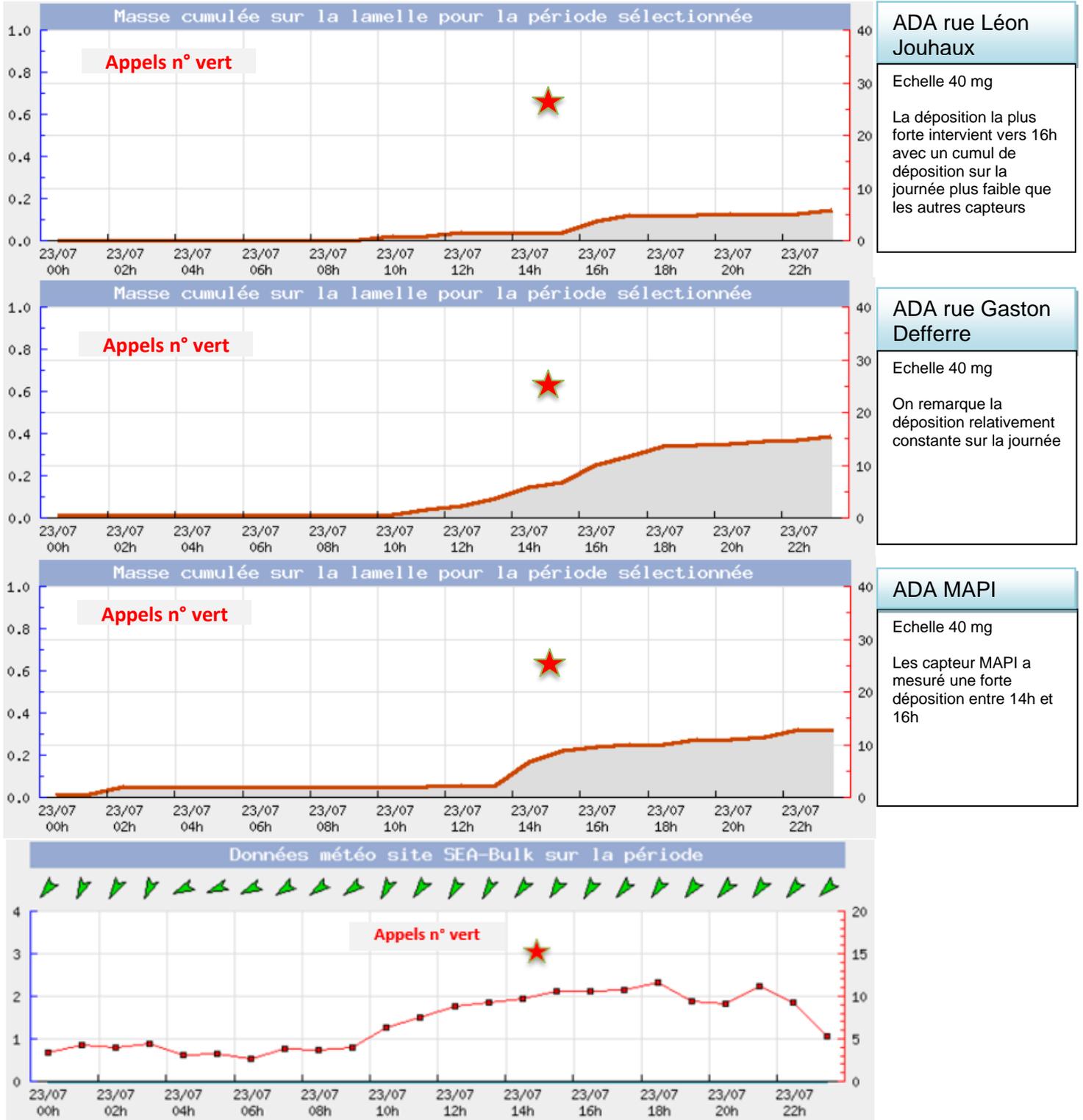
## Graphes de déposition mg/m<sup>2</sup>/jour

Dépôts horaires mg/m<sup>2</sup>/jour (noir) et déposition moyenne jour mg/m<sup>2</sup>/jour (rouge)



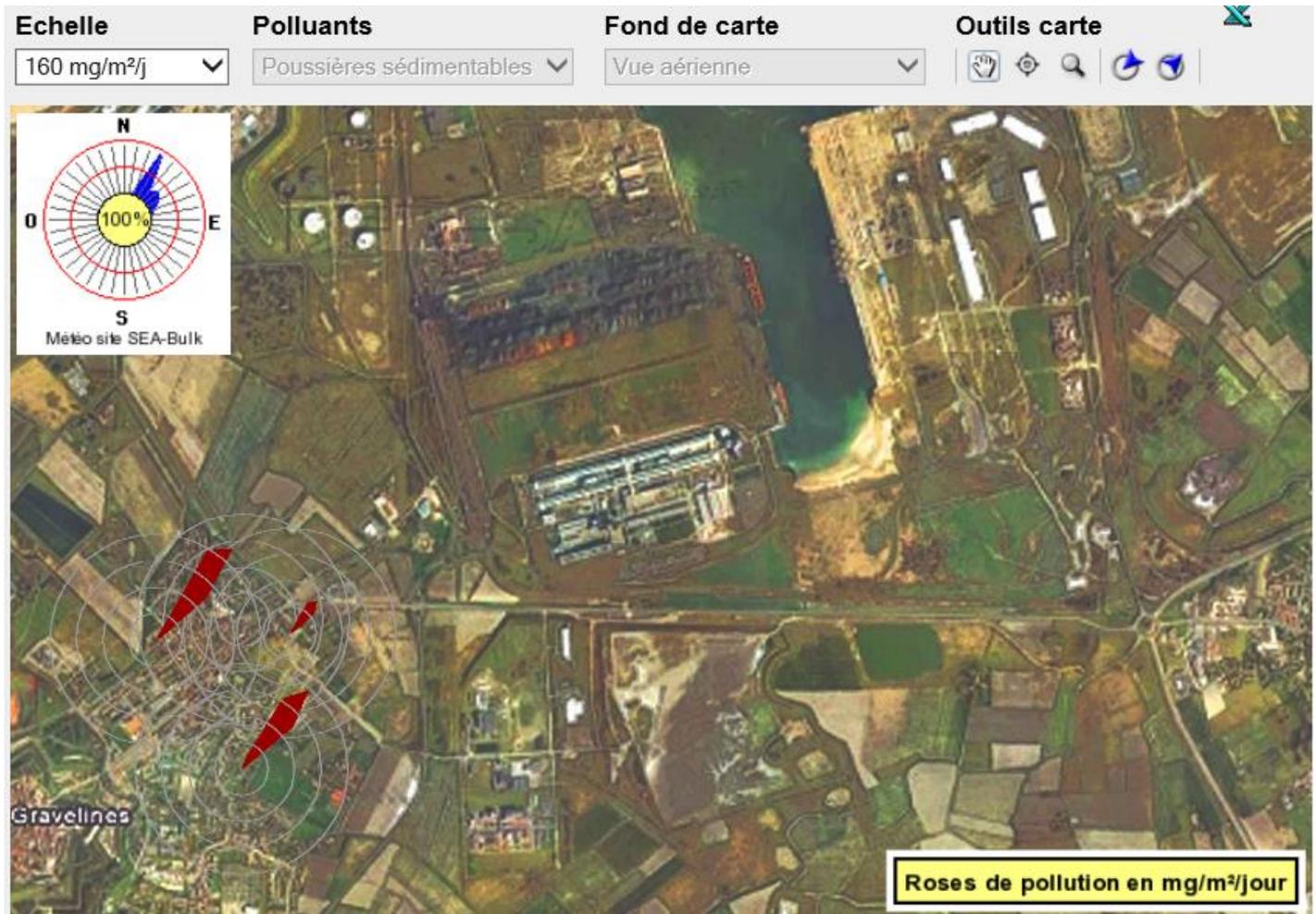
## Masse déposée au cours du temps

Ces graphes montrent le « cumul » de la masse déposée.



## Rose de pollution (mg/m<sup>2</sup>/jour) sur l'ensemble de la période

Les roses de pollution en mg/m<sup>2</sup>/jour sur l'ensemble de la période traduisent la présence de sources au Nord-Est des capteurs.



La rose de pollution est obtenue en plaçant sur le graphe « radar » les valeurs moyennes en mg/m<sup>2</sup>/jour mesurées pour chaque direction de vent.

La rose de pollution en mg/m<sup>2</sup>/jour répond à la question : « où se situent les sources principales en termes de flux d'émission ? »

## Rose de masse (mg/m<sup>2</sup>) sur l'ensemble de la période

Les roses de masse de la période indiquent que la masse déposée au cours de la période provient principalement de l'ouest du Port Ouest.



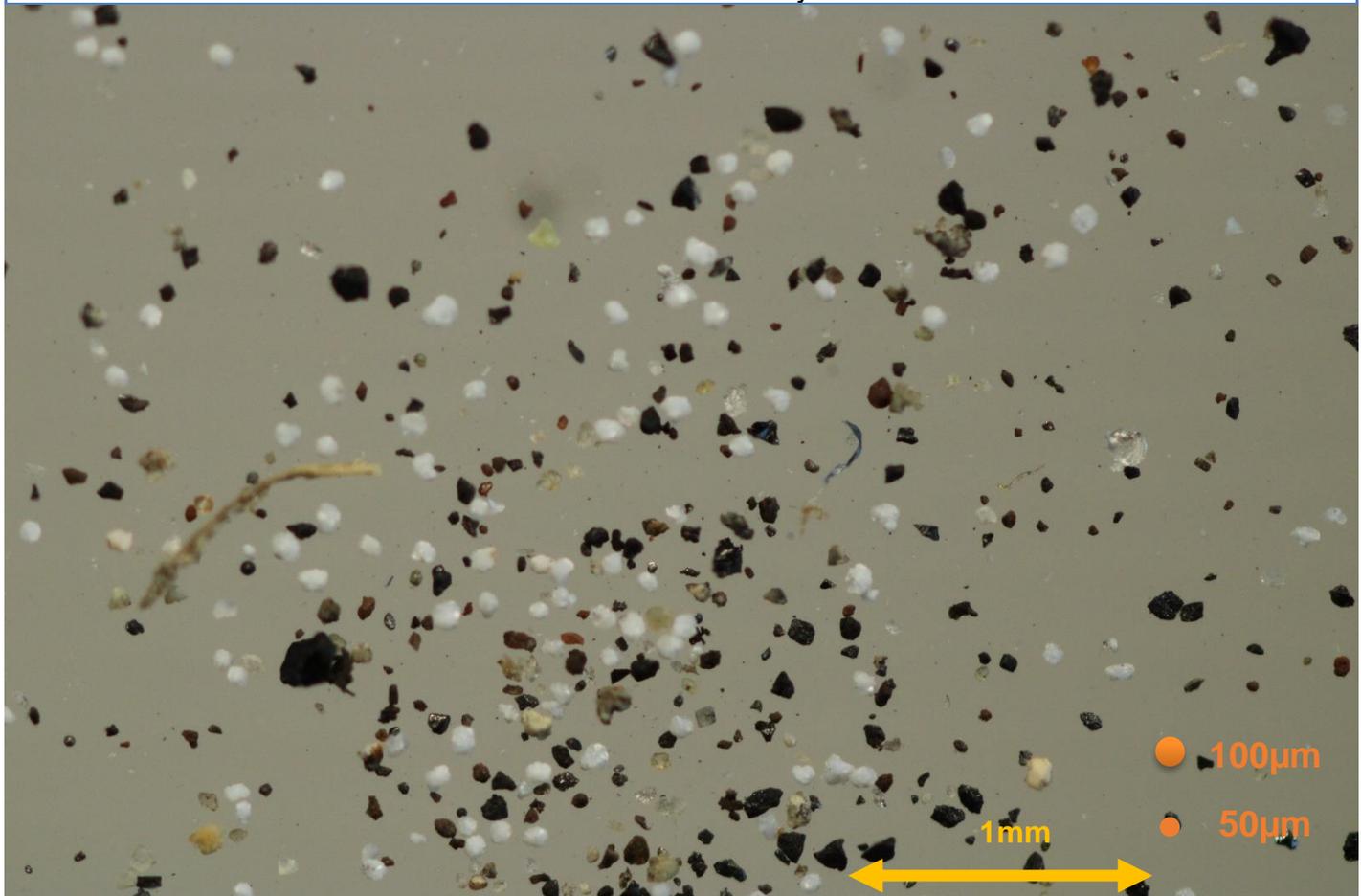
La rose de masse est obtenue en plaçant sur le graphe « radar » les valeurs moyennes en mg/m<sup>2</sup> mesurées pour chaque direction de vent.

La rose de masse répond à la question : « d'où vient la masse de poussières qui s'est déposée au cours de la période ? »

La rose de masse est très différente de la rose de pollution en mg/m<sup>2</sup>/jour car elle tient compte du temps pendant lequel le vent a soufflé dans une direction donnée. C'est en quelque sorte le produit des deux roses : rose de pollution en mg/m<sup>2</sup>/jour x rose de vent.

## Analyse Optique des dépôts de poussières

| Lieu du prélèvement | Type de prélèvement | Date du prélèvement | Commentaires      |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| ADA Jouhaux         | Echantillon 24h     | Le 23 juillet 2021  | Grossissement x50 |

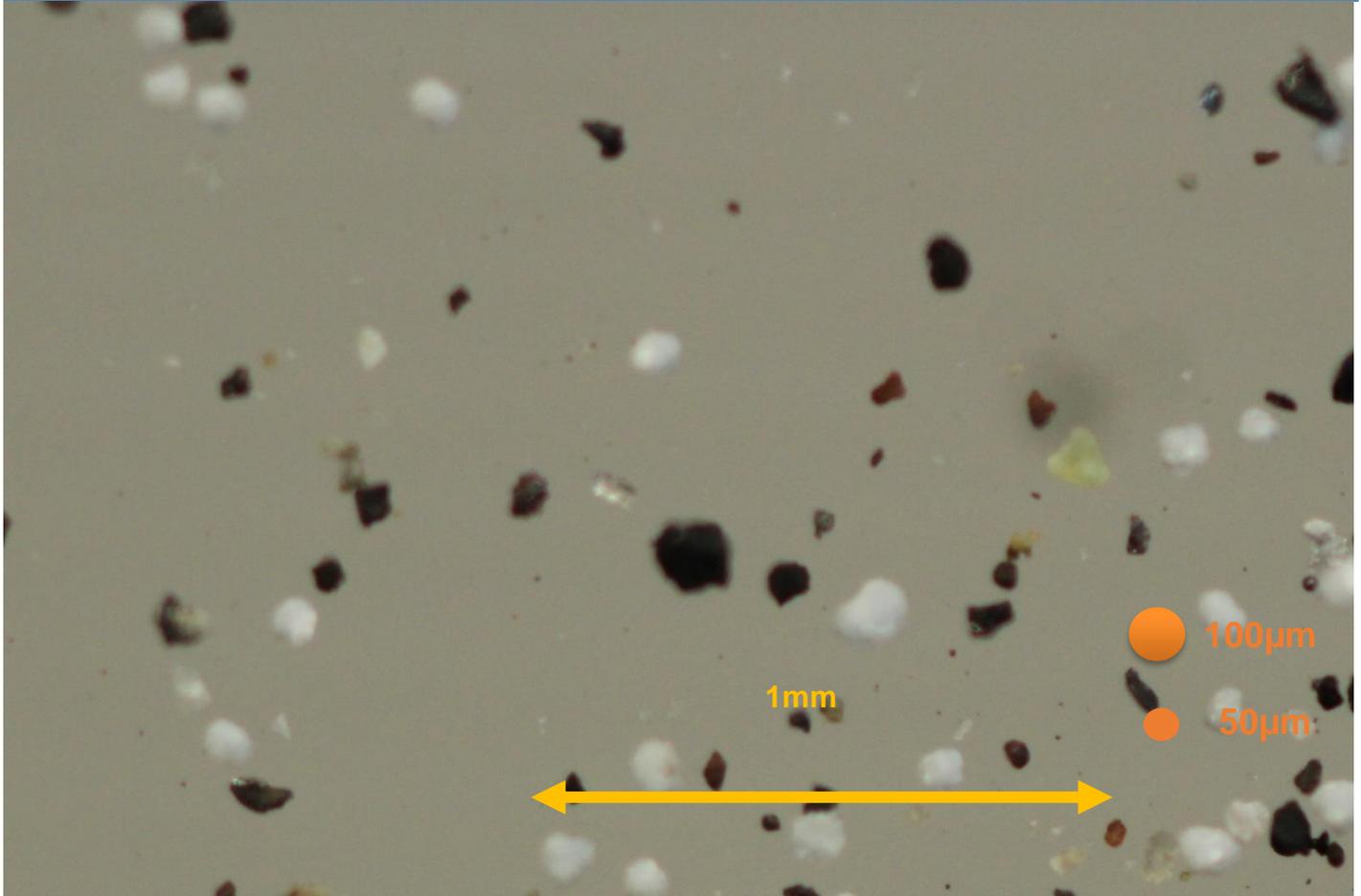


Cet échantillon est composé d'une population de particules de taille variant de 50 µm à 200 µm.

Parmi la population de fines particules, on note :

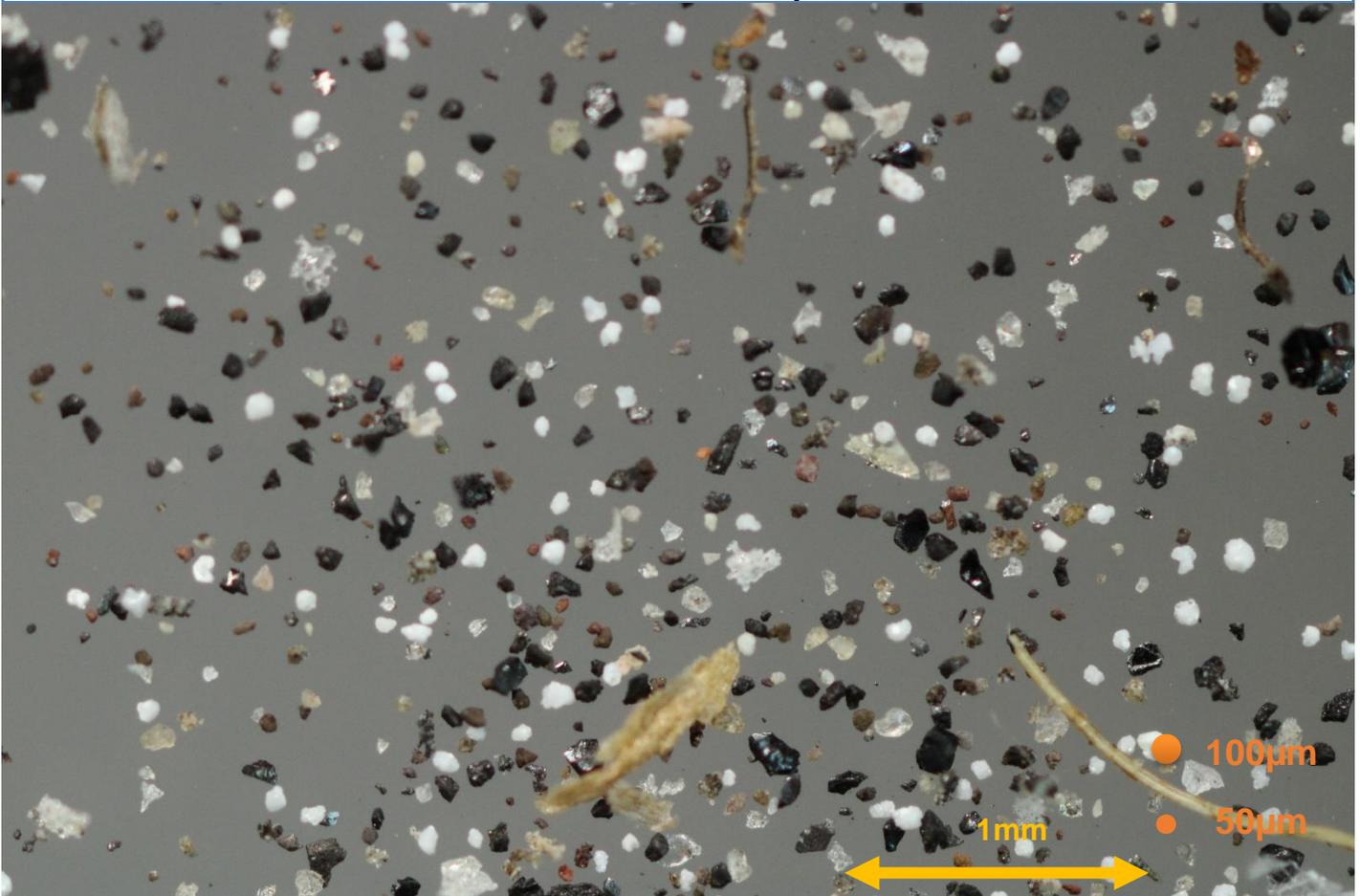
- Particules noires opaques ou brillantes selon l'angle de vision faisant penser à du minerai et du charbon (influence majoritaire)
- Particules blanches et circulaires faisant penser à de l'alumine (influence majoritaire)
- Particules rougeâtres faisant penser à des briquettes (influence secondaire)
- Particules transparentes faisant penser à du laitier granulé (influence faible)
- Particules grisâtres faisant penser aux particules composant les buttes (influence faible)
- Particules transparentes faisant penser à du sable (influence faible)
-

| Lieu du prélèvement | Type de prélèvement | Date du prélèvement | Commentaires       |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| ADA Jouhaux         | Echantillon 24h     | Le 23 juillet 2021  | Grossissement x100 |



Le détail des particules à plus fort grossissement

| Lieu du prélèvement | Type de prélèvement | Date du prélèvement | Commentaires      |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| ADA Defferre        | Echantillon 24h     | Le 23 juillet 2021  | Grossissement x50 |

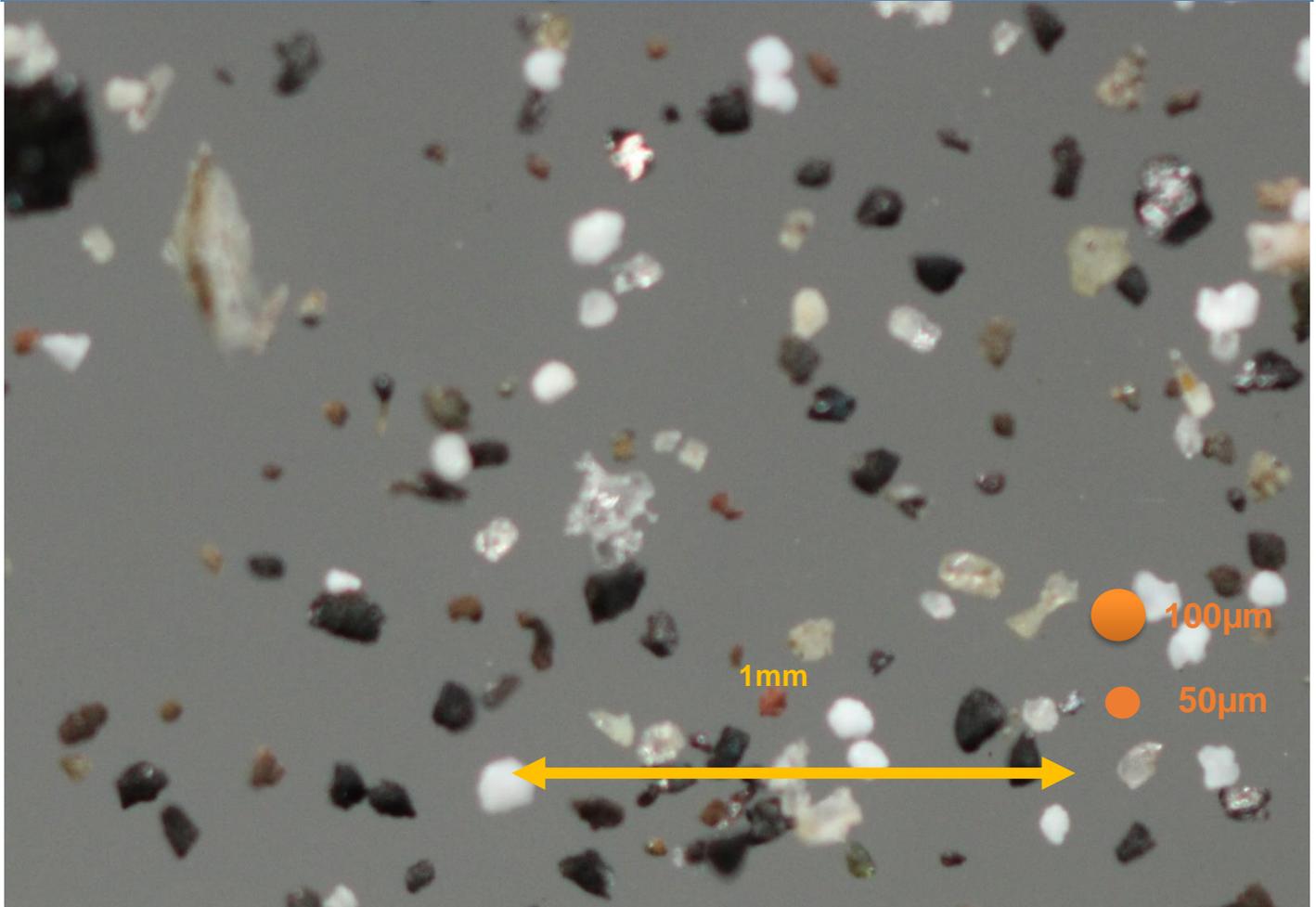


Cet échantillon est composé d'une population de particules de taille allant de 20 µm à 200 µm.

Parmi la population de fines particules, on note :

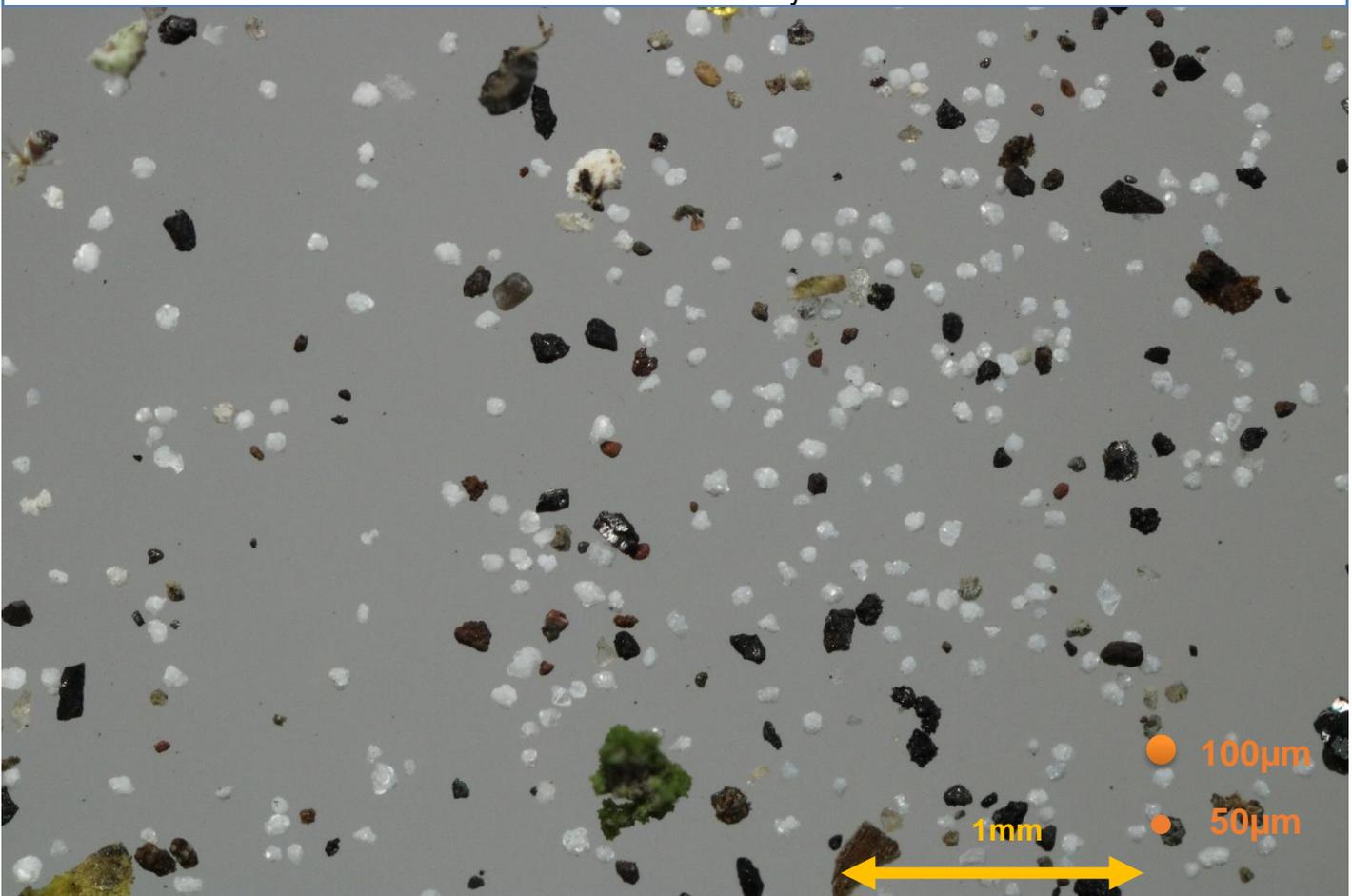
- Particules noires opaques ou brillantes selon l'angle de vision faisant penser à du minerai et du charbon (influence principale)
- Particules blanches et circulaires faisant penser à de l'alumine (influence principale)
- Particules rougeâtres faisant penser à des briquettes (influence secondaire)
- Particules transparentes faisant penser à du laitier granulé (influence secondaire)
- Particules transparentes faisant penser à du sable (influence secondaire)
- Particules grisâtres faisant penser aux particules composant les buttes (influence faible)

| Lieu du prélèvement | Type de prélèvement | Date du prélèvement | Commentaires       |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| ADA Defferre        | Echantillon 24h     | Le 23 juillet 2021  | Grossissement x100 |



Le détail des particules à plus fort grossissement

| Lieu du prélèvement | Type de prélèvement | Date du prélèvement | Commentaires      |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| ADA MAPI            | Echantillon 24h     | Le 23 juillet 2021  | Grossissement x50 |



Cet échantillon est composé d'une population de particules de taille variant de 50 µm à 200 µm.

Parmi la population de fines particules, on note :

- Particules blanches et circulaires faisant penser à de l'alumine (influence majoritaire)
- Particules noires opaques ou brillantes selon l'angle de vision faisant penser à du minerai et du charbon (influence secondaire)
- Particules rougeâtres faisant penser à des briquettes (influence faible)
- Particules transparentes faisant penser à du laitier granulé (influence faible)
- Particules grisâtres faisant penser aux particules composant les buttes (influence faible)
- Particules transparentes faisant penser à du sable (influence faible)

| Lieu du prélèvement | Type de prélèvement | Date du prélèvement | Commentaires       |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| ADA MAPI            | Echantillon 24h     | Le 23 juillet 2021  | Grossissement x100 |

Le détail des particules à plus fort grossissement

| Lieu du prélèvement | Type de prélèvement  | Date du prélèvement           | Commentaires      |
|---------------------|--|-------------------------------|-------------------|
| Appel N°2021/22     | Table de salon de jardin (du 23 juillet 12h au 23 juillet 18h) | Le 23 juillet 2021 (6 heures) | Grossissement x50 |

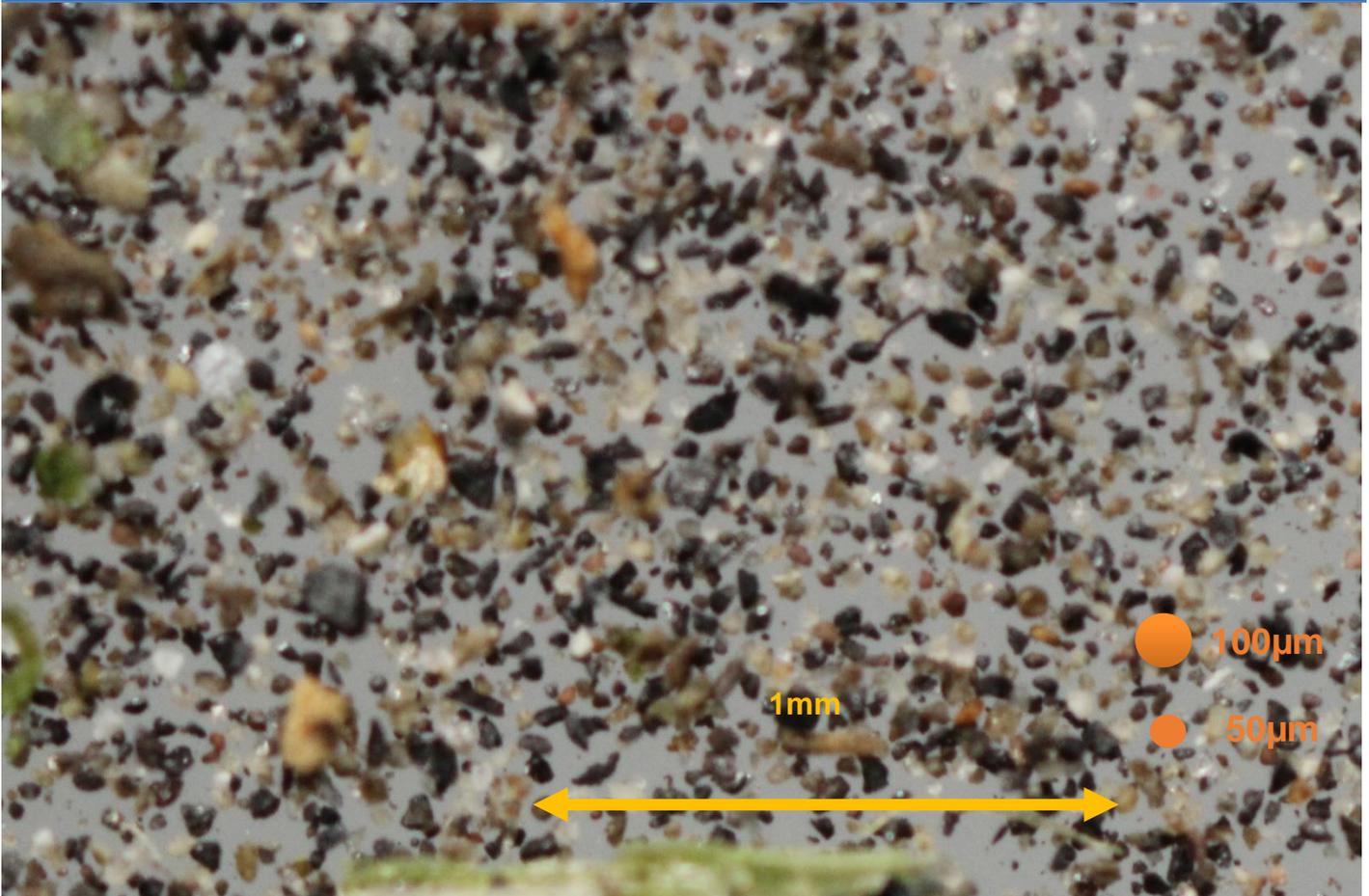


Cet échantillon collecté est représentatif de la déposition du 23 juillet dans l'après-midi. On note la présence majoritaire de particules d'une taille inférieure à 100 µm.

Parmi les petites particules, on observe principalement :

- Particules noires opaques ou brillantes selon l'angle de vision faisant penser à du minerai et du charbon (influence majoritaire)
- Particules rougeâtres faisant penser à des briquettes (influence secondaire)
- Particules blanches et circulaires faisant penser à de l'alumine (influence faible)
- Particules transparentes faisant penser à du laitier granulé (influence faible)
- Particules grisâtres faisant penser aux particules composant les buttes (influence faible)
- Particules transparentes faisant penser à du sable (influence faible)

| Lieu du prélèvement | Type de prélèvement  | Date du prélèvement           | Commentaires       |
|---------------------|--|-------------------------------|--------------------|
| Appel N°2021/22     | Table de salon de jardin (du 23 juillet 12h au 23 juillet 18h) | Le 23 juillet 2021 (6 heures) | Grossissement x100 |



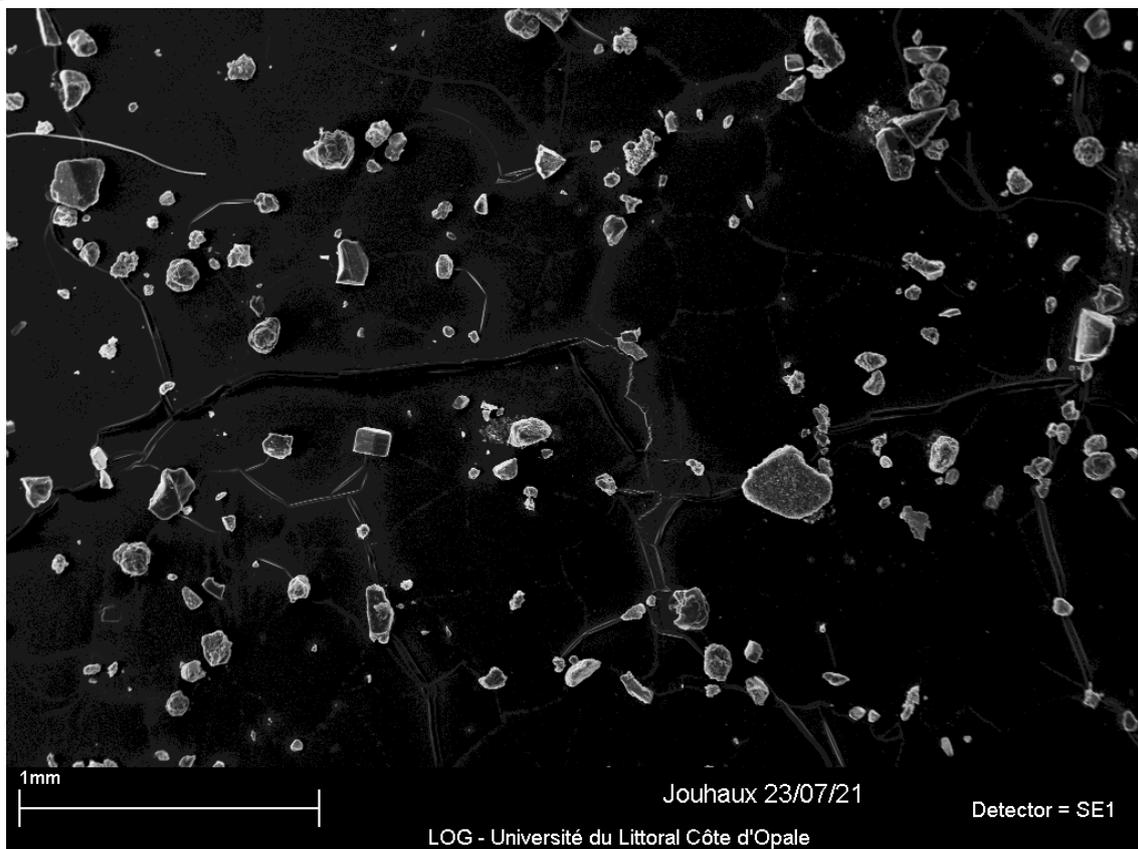
Le détail des particules à plus fort grossissement

## Observations au Microscopie Electronique à Balayage

### Echantillon de retombées sédimentables Capteur ADA Jouhaux, Gravelines, 23 juillet 2021

- Analyse effectuée sur un échantillon de retombées dans le capteur ADA, site Jouhaux, à Gravelines. Les retombées correspondent à la journée du 23 juillet 2021.

#### Aperçu général :



Présence de particules ayant une granulométrie majoritairement de l'ordre de 20 à 150  $\mu\text{m}$ . Observation de particules avec contours érodés et dans d'autres cas, de forme anguleuse. Les différences de forme de particules reflètent le mélange de différentes contributions de sources.

## **Commentaires :**

A partir de l'observation et l'analyse de particules spécifiques (présentation sur les pages 3 à 7), les principales informations sont :

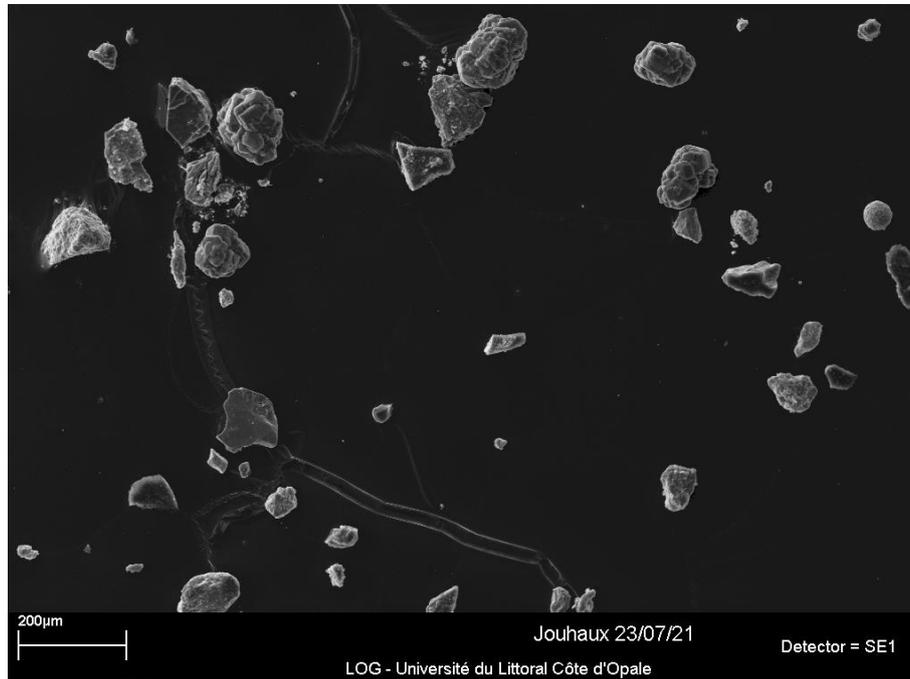
- 1) Deux types de particules émises depuis le site SEABULK :
  - Particules anguleuses et de composition riche en Fe : minerais de fer ;
  - Particules anguleuses et riches en carbone : charbons.
  
- 2) Un type de particules émises depuis le site Alvance Aluminium Dunkerque :
  - Particules riches en aluminium : matières premières d'alumine.
  
- 3) Deux types de particules émises depuis le site COMILOG :
  - Particules contenant majoritairement Ca et Si : laitier granulé.
  - Particules riches en Mn : minerai et/ou diffuses d'atelier
  
- 4) Trois types de particules émises depuis le site BEFESA VALERA :
  - Particules contenant Ca et Fe : briquettes
  - Particules diffuses de four riches en Fe et contenant du Ca.
  - Particules contenant Zn, comme élément principal
  
- 5) Buttes
  - Particules composition Ca-Si : construction des buttes
  
- 6) Autres origines :
  - Particules anguleuses riches en silicium Si : silice
  - Particules contenant Al et Si : aluminosilicates

Evaluation des contributions de source, suite au comptage des particules de chaque type.

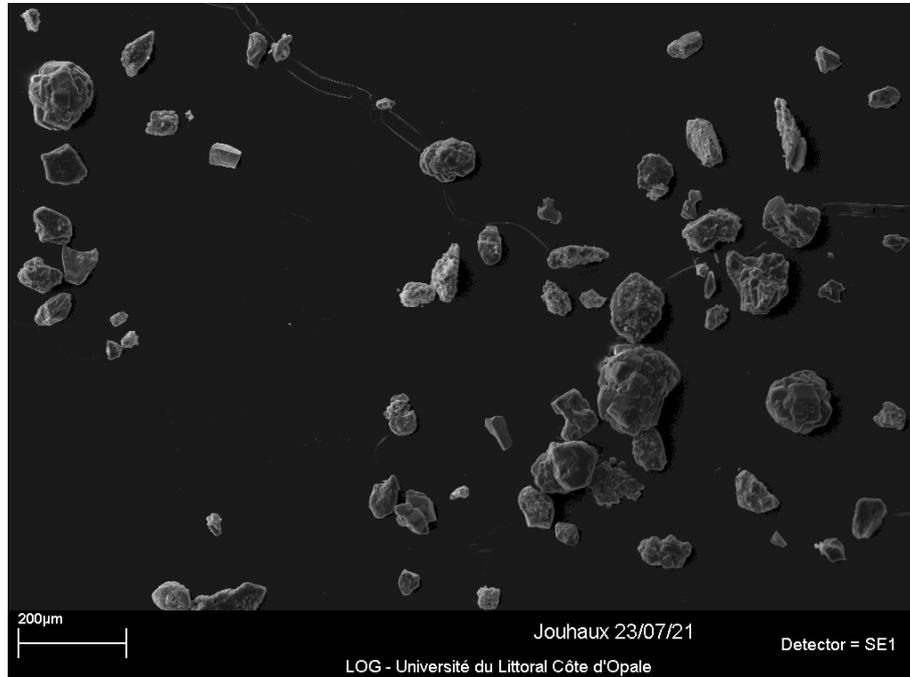
|                          |  |           |
|--------------------------|--|-----------|
| Influence majoritaire :  | SEA BULK<br>(15% minerai et 15% charbon)       | 30%       |
|                          | LIBERTY Aluminium Dk                           | 25%       |
| Influences secondaires : | BEFESA VALERA                                  | 15%       |
|                          | COMILOG  | 10%       |
|                          | Construction des buttes                        | 5%        |
| Autres origines :        | Particules riches en Si<br>et aluminosilicates | 10%<br>5% |

**Observation de particules spécifiques :**

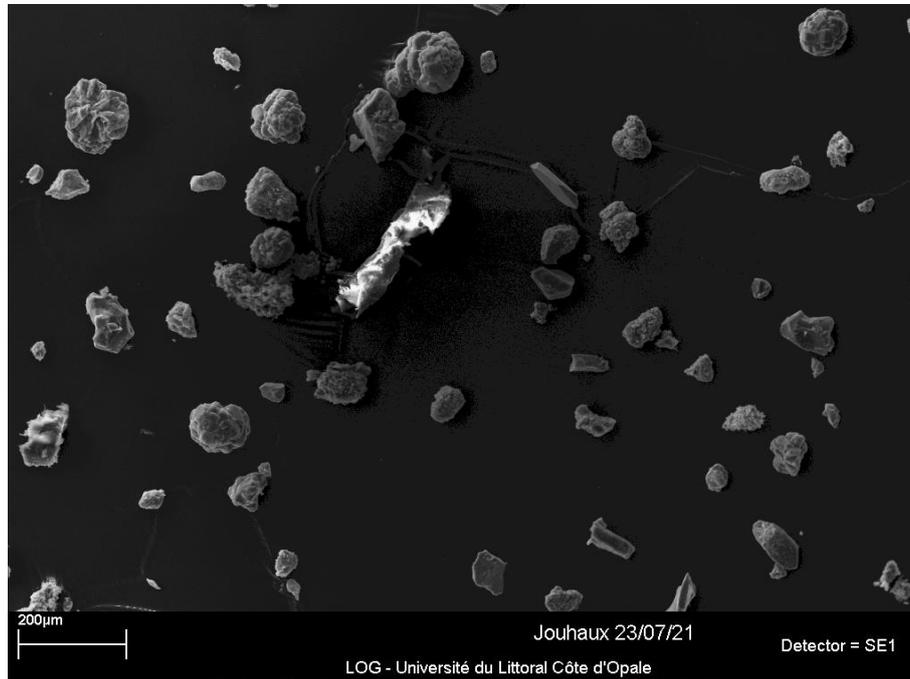
- Particules de forme anguleuse et de composition riche en C attribuées à des charbons : SeaBulk
- Particules riches en Fe : minerais de fer du site de SeaBulk
- Particules de composition Ca et Si : laitiers granulés de Comilog
- Particules riches en aluminium, en forme de grappe : matières premières d'alumine du site Liberty aluminium Dunkerque
- Particules riches en Fe et contenant du Ca : diffuses de four et particules contenant Ca, Fe attribuables à des particules de briquettes du site Befesa Valera
- Agglomérats de composition Ca, Si : construction des buttes
- Particules riches en silicium



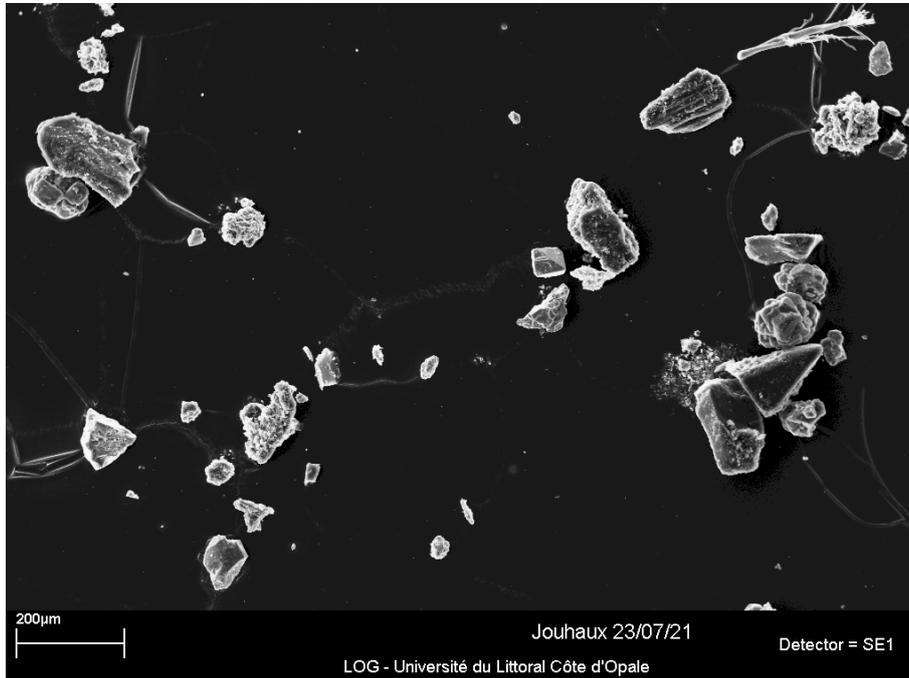
- Particules de forme anguleuse et de composition riche en C attribuées à des charbons : SeaBulk
- Particules riches en Fe : minerais de fer du site de SeaBulk
- Particules riches en aluminium, en forme de grappe : matières premières d'alumine du site Liberty aluminium Dunkerque
- Particules riches en Mn : minerai du site Comilog
- Particules riches en Ca : briquettes, du site Befesa Valera
- Particules contenant Si, Al : Aluminosilicates
- Particules riches en silicium



- Particules de forme anguleuse et de composition riche en C attribuées à des charbons : SeaBulk
- Particules riches en Fe : minerais de fer du site de SeaBulk
- Particules riches en Zn : particules de process du site Befesa Valera
- Particules riches en Mn : minerai de manganèse et/ou diffuses d'atelier du site Comilog
- Particules riches en aluminium, en forme de grappe : matières premières d'alumine du site liberty aluminium Dunkerque
- Particules riches en Fe et contenant du Ca : diffuses de four du site Befesa Valera
- Agglomérats de composition Ca, Si : construction des buttes
- Particules riches en silicium



- Particules de forme anguleuse et de composition riche en C attribuées à des charbons : SeaBulk
- Particules riches en Fe : minerais de fer du site de SeaBulk
- Particules de composition Ca et Si : laitiers granulés de Comilog
- Particules contenant principalement Mn: minerais de manganèse et/ou diffuses d'atelier du site Comilog
- Particules riches en aluminium, en forme de grappe : matières premières d'alumine du site liberty aluminium Dunkerque
- Particules riches en Fe et contenant du Ca : diffuses de four et particules riches en Ca : briquettes du site Befesa Valera
- Agglomérats de composition Ca, Si : construction des buttes
- Particules riches en silicium



- Particules de forme anguleuse et de composition riche en C attribuées à des charbons : SeaBulk
- Particules riches en Fe : minerais de fer du site de SeaBulk
- Particules de composition Ca et Si : laitiers granulés de Comilog
- Particules riches en aluminium, en forme de grappe : matières premières d'alumine du site liberty aluminium Dunkerque
- Particules riches en Fe et contenant du Ca : diffuses de four et particules du site Befesa Valera
- Particules riches en silicium
- Particules contenant Si, Al : Aluminosilicates

## Conclusion

Sur ce troisième épisode de 2021, nous retrouvons les conditions météorologiques propices à la propagation de poussières sur la ville de Gravelines. Malgré un vent avoisinant les 10 m/s et une période sèche précédant l'épisode d'une dizaine de jours, les dépôts mesurés, surtout pour le capteur de Jouhaux restent assez peu élevés. L'observation des échantillons des capteurs ADA et du prélèvement chez l'appelant ont permis de déterminer les principales sources des différentes particules à l'origine de la gêne, à savoir la zone industrielle du Port Ouest. L'influence des particules d'origine végétale dans cet épisode est assez faible.

Le Pareto ci-après a été établi sur les résultats de l'analyse de la déposition collectée par le capteur Jouhaux sur la journée du 23 juillet 2021.

