



Analyse des appels au N° vert « Poussières »

Du 12 et 13 juin 2023

Destinataires : GT poussières SPPPI Gravelines
Aluminium Dunkerque
Comilog Dunkerque
ULCO Dunkerque
Grand Port Maritime de Dunkerque
Befesa Valera
QPO
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 : Quentin Pezé Tél : +33 (0)7 62 99 62 30 quentin.peze@aloatec.com

Analyses au microscope électronique : Dominique Courcot Tél : 03.28.65.82.37 dominique.courcot@univ-littoral.fr



Table des matières

Appels au numéro vert	3
Appels au numéro vert.....	3
Localisation des appels	4
Conditions météorologiques	5
Mesures du réseau au cours de la période	6
Déposition moyenne au cours de la période	6
Graphes de déposition mg/m2/jour	7
Masse déposée au cours du temps	8
Rose de pollution (mg/m2/jour) sur l'ensemble de la période.....	9
Rose de masse (mg/m2) sur l'ensemble de la période	10
Analyse Optique des dépôts de poussières.....	11
Observations au Microscope Electronique à Balayage.....	15
Conclusion	22



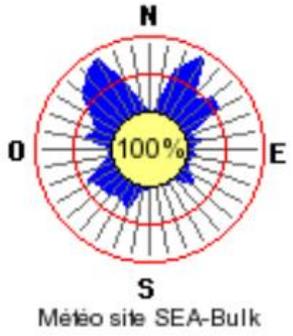
Appels au numéro vert

Appels au numéro vert

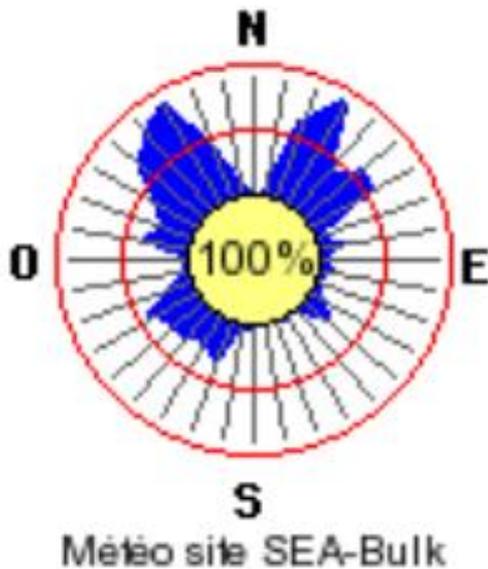
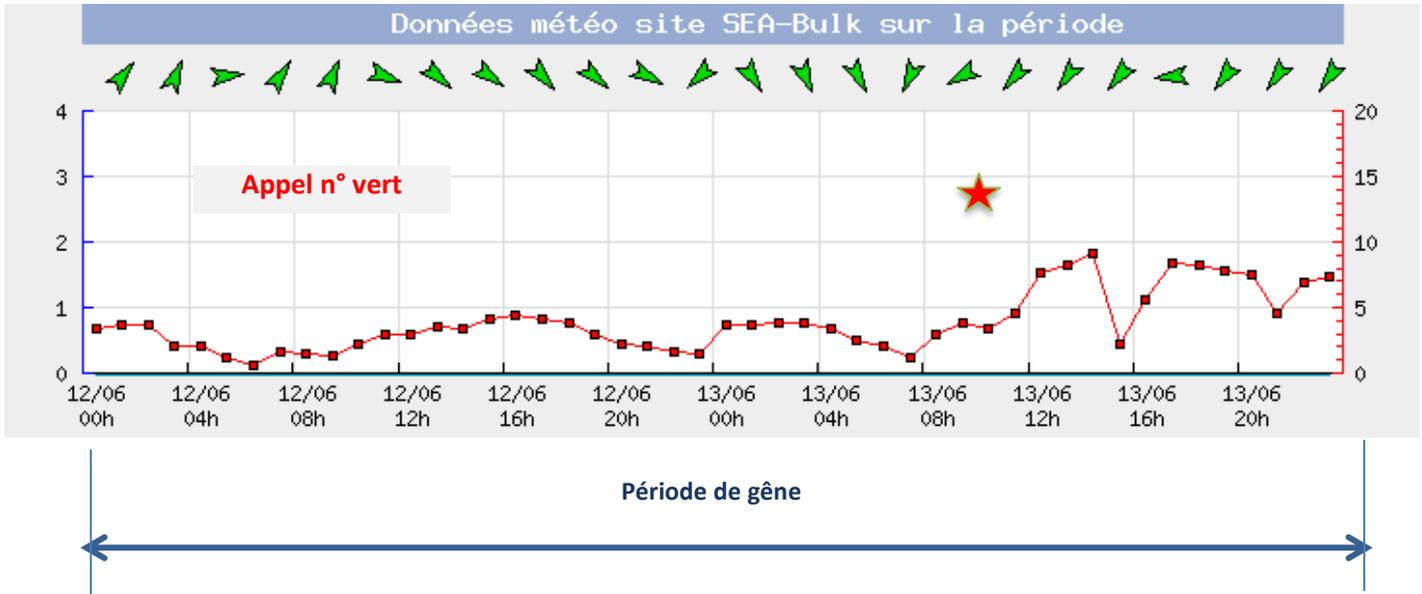
Suite à une défaillance du numéro vert, l'information d'une gêne suite à une déposition de poussières a été obtenue par le SPPPI.

Selon cette personne, le dépôt de poussières a été décrit comme des « dépôts de poussières jaunes, ocres qui lui apparaissent corrosifs ».

Localisation des appels



Conditions météorologiques



Au cours de ces 2 jours, le vent provenant du secteur Nord-Est a atteint une vitesse moyenne avoisinant les 4.5 m/s, vitesse pouvant générer une gêne sur la ville de Gravelines.

On peut noter que la vitesse du vent a augmenté progressivement au cours de l'épisode pour atteindre une vitesse supérieure à 5 m/s.

Le vent a été partagé entre 2 sens, Nord-Est et Nord-Ouest.

Les dernières précipitations précédant la période datent du 30 mai 2023, ce qui classe cet épisode dans une période sèche.

Mesures du réseau au cours de la période

Déposition moyenne au cours de la période

	Le 12 et 13 juin 2023	Maximum enregistré
ADDA rue Léon Jouhaux	85 mg/m ² /jour	112 mg/m ² /jour le 13 juin
ADDA rue Gaston Defferre	19 mg/m ² /jour	33 mg/m ² /jour le 13 juin
ADDA MAPI	34 mg/m ² /jour	41 mg/m ² /jour le 13 juin

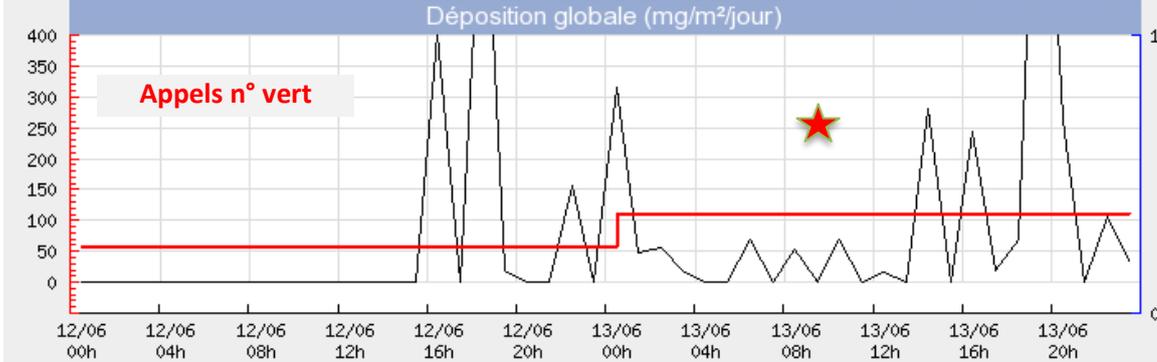
Rappelons que d'après l'expérience acquise avec le réseau, lorsque le vent provient du Port Ouest et que le dépôt dépasse 100 mg/m²/jour nous constatons souvent une nuisance significative.

Les capteurs Defferre et MAPI ont mesurés sur la période de gêne des valeurs de déposition plutôt faible. Pour le capteur MAPI, on peut noter pour la journée une valeur maximum de 41 mg/m²/j, valeur plutôt haute pour ce capteur.

Le capteur Jouhaux a mesuré une valeur de déposition de 112 mg/m²/j. Cette déposition, supérieure au seuil de nuisance significative, a pu générer une gêne auprès des riverains.

Graphes de déposition mg/m²/jour

Dépôts horaires mg/m²/jour (noir) et déposition moyenne jour mg/m²/jour (rouge)



**ADDA rue Léon
Jouhaux**

Echelle à 400 mg/m²/j

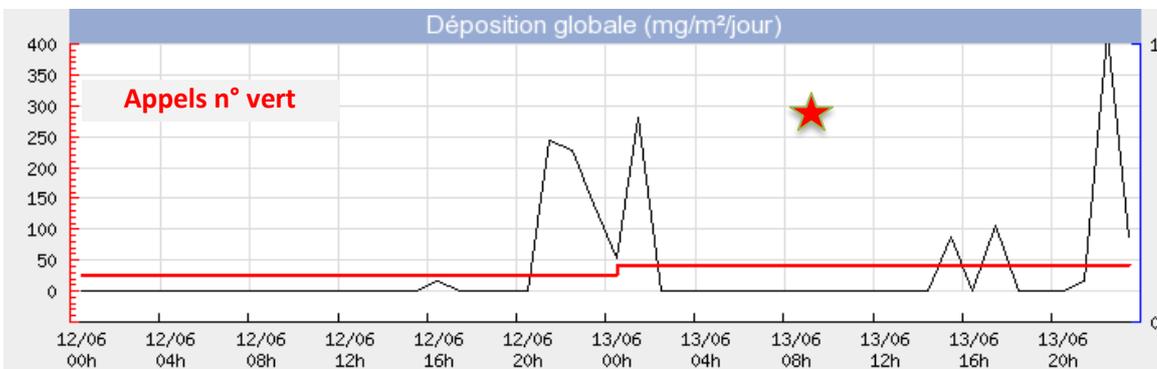
On observe une augmentation des dépositions à partir de 16h le 12 juin



**ADDA rue
Gaston Defferre**

Echelle à 400 mg/m²/j

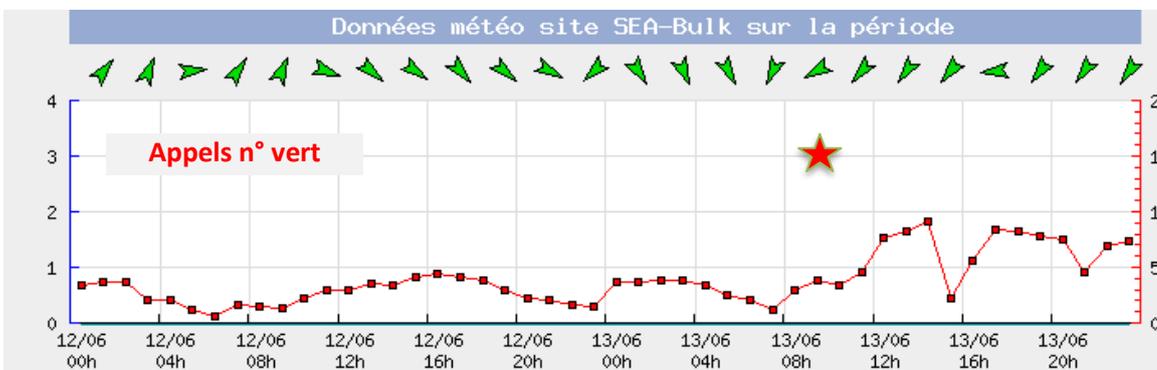
On remarque que le capteur Defferre a été influencé par la déposition maximale du capteur de Jouhaux.



ADDA MAPI

Echelle à 400 mg/m²/j

Le capteur MAPI a mesuré une déposition à partir de 20h le 12 juin



Masse déposée au cours du temps

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



**ADDA rue Léon
Jouhaux**

Echelle 40 mg

On remarque deux
dépositions marquées
sur les journées du 12
et 13 juin.



**ADDA rue
Gaston Defferre**

Echelle 40 mg

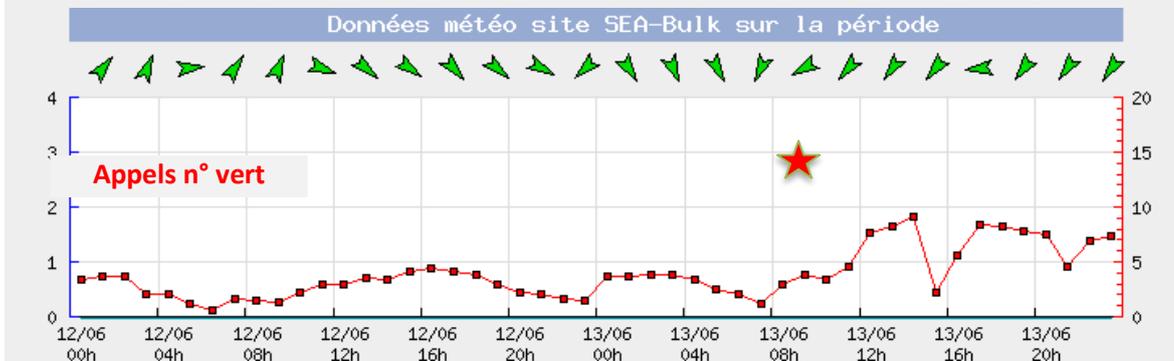
La déposition a été très
faible pour le capteur
Defferre sur la période.



ADDA MAPI

Echelle 40 mg

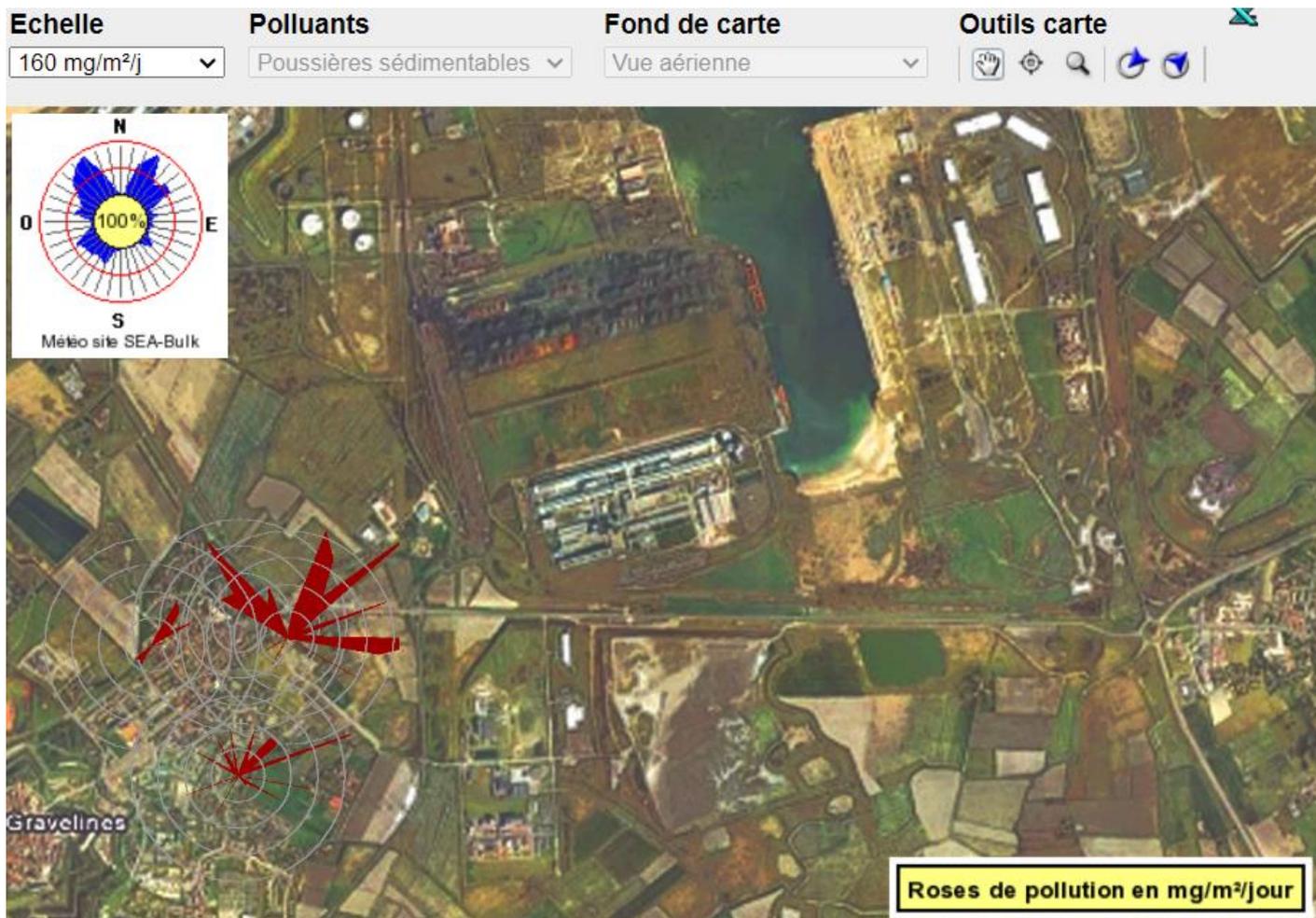
On remarque une
déposition plus
marquée sur la
première journée de la
période.



Rose de pollution (mg/m²/jour) sur l'ensemble de la période

Les roses de pollution du capteur Jouhaux et de manière plus faible, celle du capteur MAPI pointent vers le secteur Ouest du Port Ouest. La rose de pollution du capteur Jouhaux pointe sur deux secteurs Nord-Est et Nord-Ouest.

Cependant les roses des capteurs Deferre et MAPI montrent une présence de pollution accrue venant du Nord-Ouest.

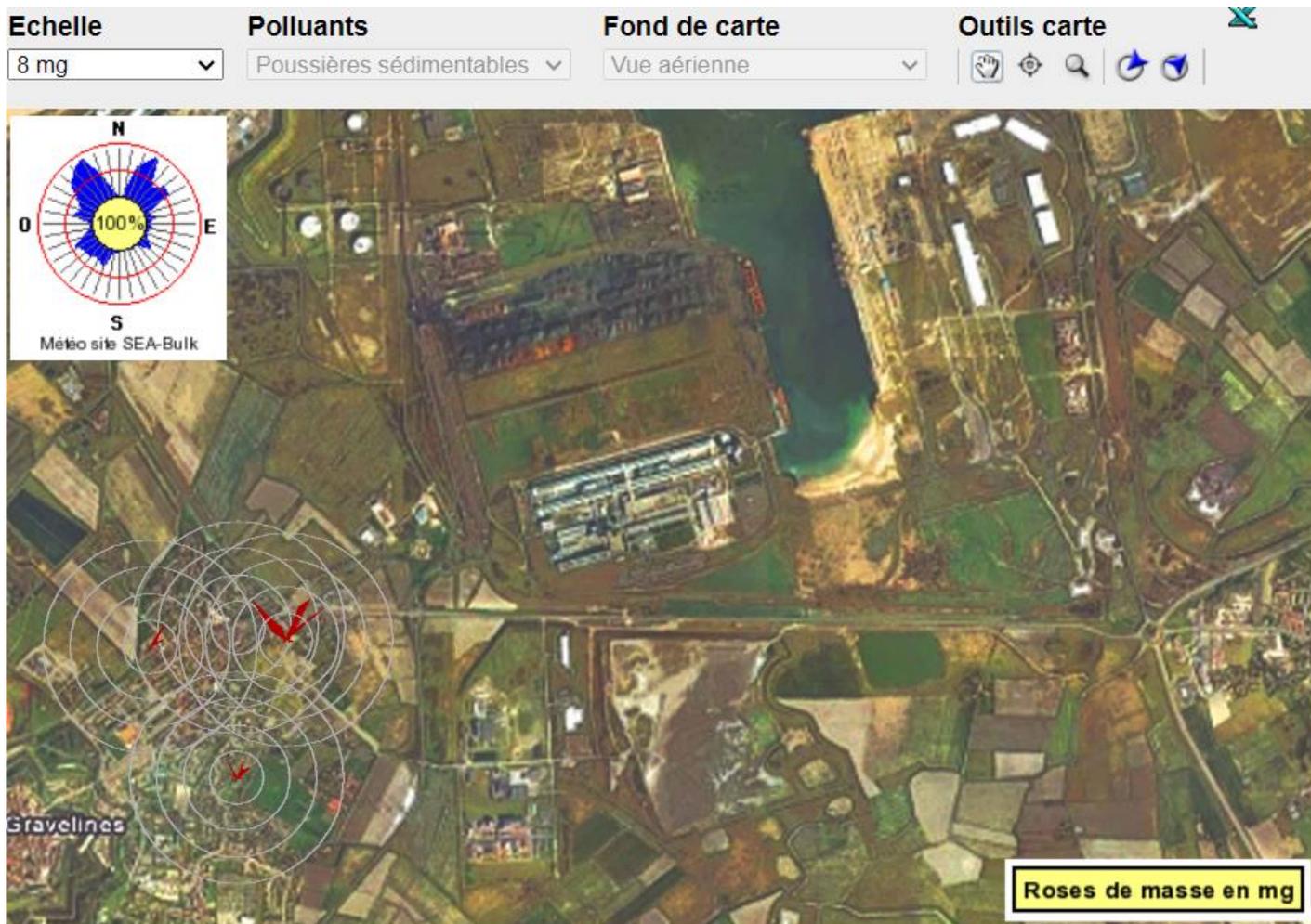


La rose de pollution est obtenue en plaçant sur le graphe « radar » les valeurs moyennes en mg/m²/jour mesurées pour chaque direction de vent.

La rose de pollution en mg/m²/jour répond à la question : « où se situent les sources principales en termes de flux d'émission ? »

Rose de masse (mg/m²) sur l'ensemble de la période

La rose de masse du capteur Jouhaux sur la période indique que la masse déposée au cours de la période provient principalement de l'ouest du Port Ouest.



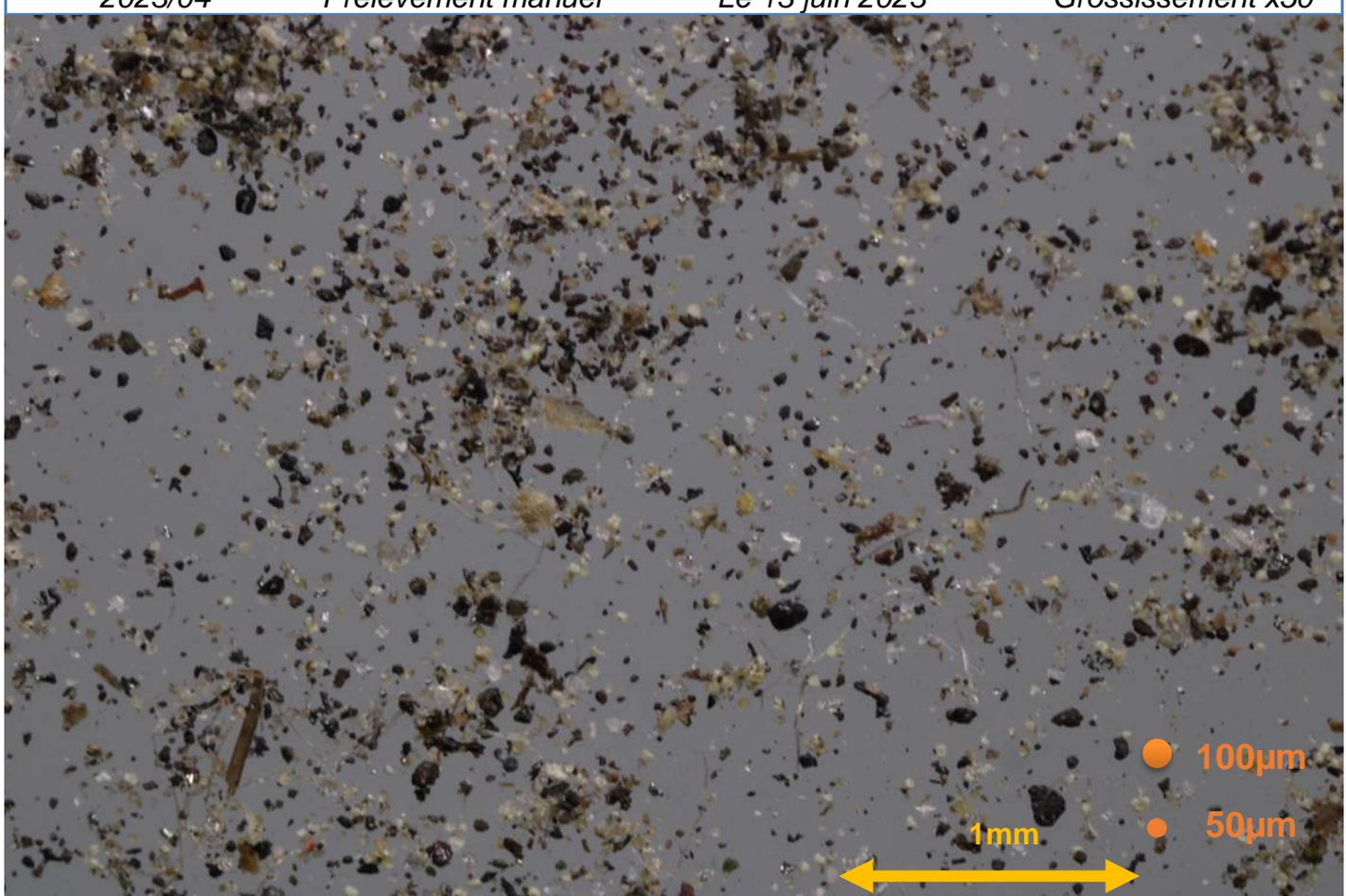
La rose de masse est obtenue en plaçant sur le graphe « radar » les valeurs moyennes en mg/m² mesurées pour chaque direction de vent.

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/m²/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/m²/jour x rose de vent.

Analyse Optique des dépôts de poussières

Lieu du prélèvement	Type de prélèvement	Date du prélèvement	Commentaires
2023/04	Prélèvement manuel	Le 13 juin 2023	Grossissement x50

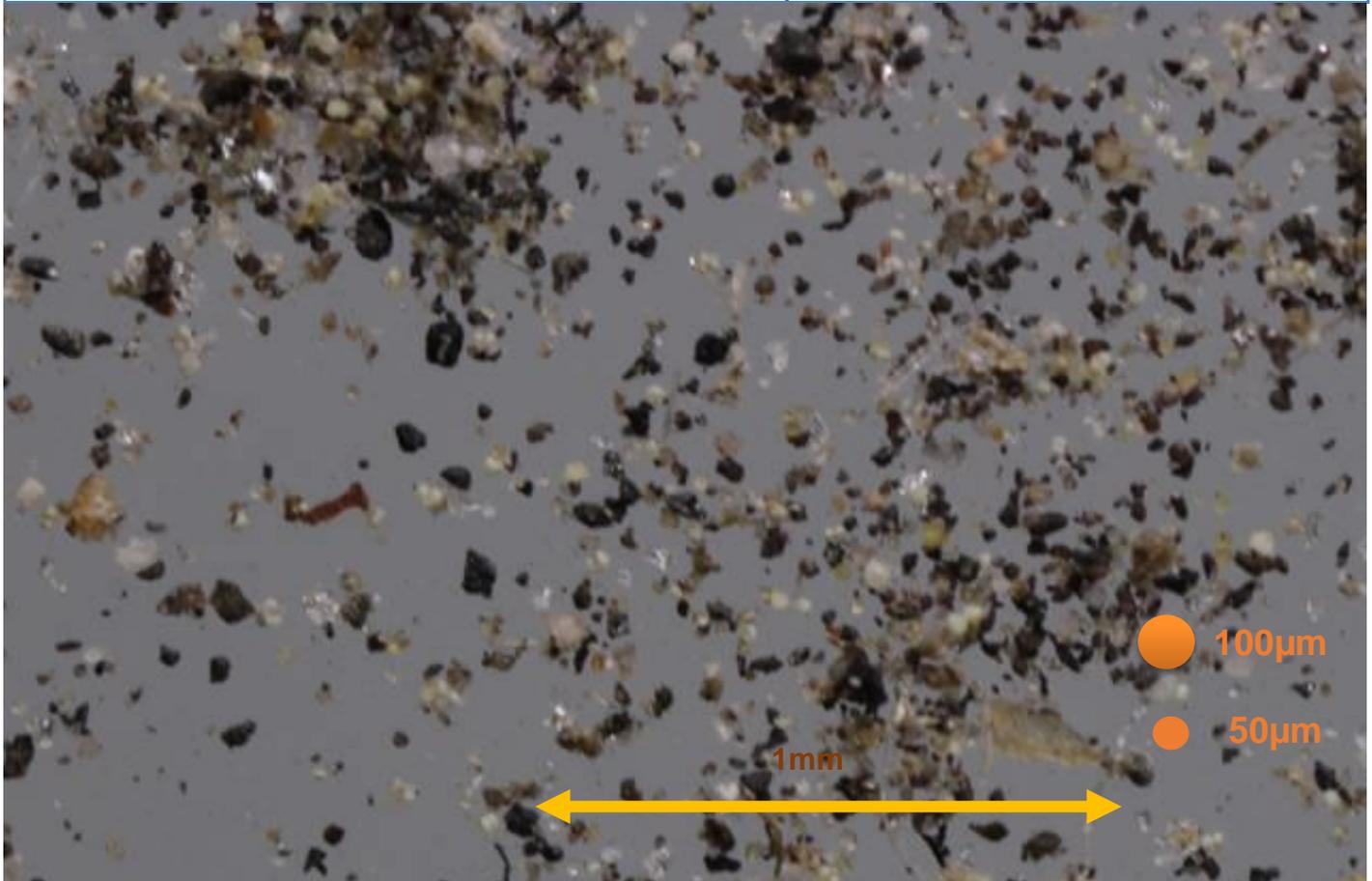


Cet échantillon est composé d'une population de particules de taille allant de 50 µm à 100 µm.

Parmi la population de petites particules, on note :

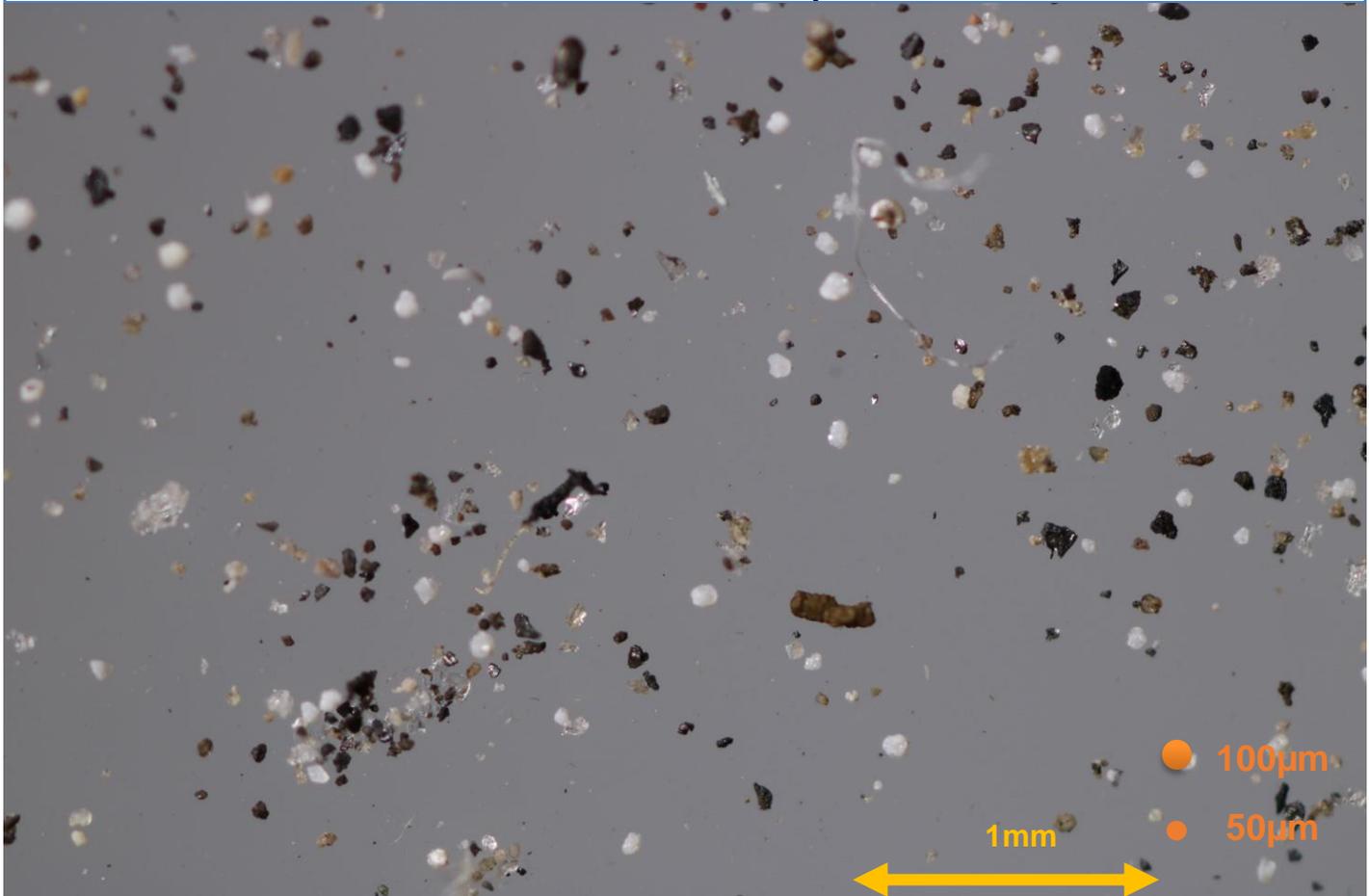
- Particules noires opaques ou brillantes selon l'angle de vision faisant penser à du minerai et du charbon (influence majoritaire)
- Particules transparentes faisant penser à du laitier granulé (influence majoritaire)
- Particules blanches et circulaires faisant penser à de l'alumine (influence faible)
- Particules rougeâtres faisant penser à des briquettes (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
2023/04	Prélèvement manuel	Le 13 juin 2023	Grossissement x100



Le détail des particules à plus fort grossissement

Lieu du prélèvement	Type de prélèvement	Date du prélèvement	Commentaires
ADDA Jouhaux	Echantillon 24h	Le 13 juin 2023	Grossissement x50

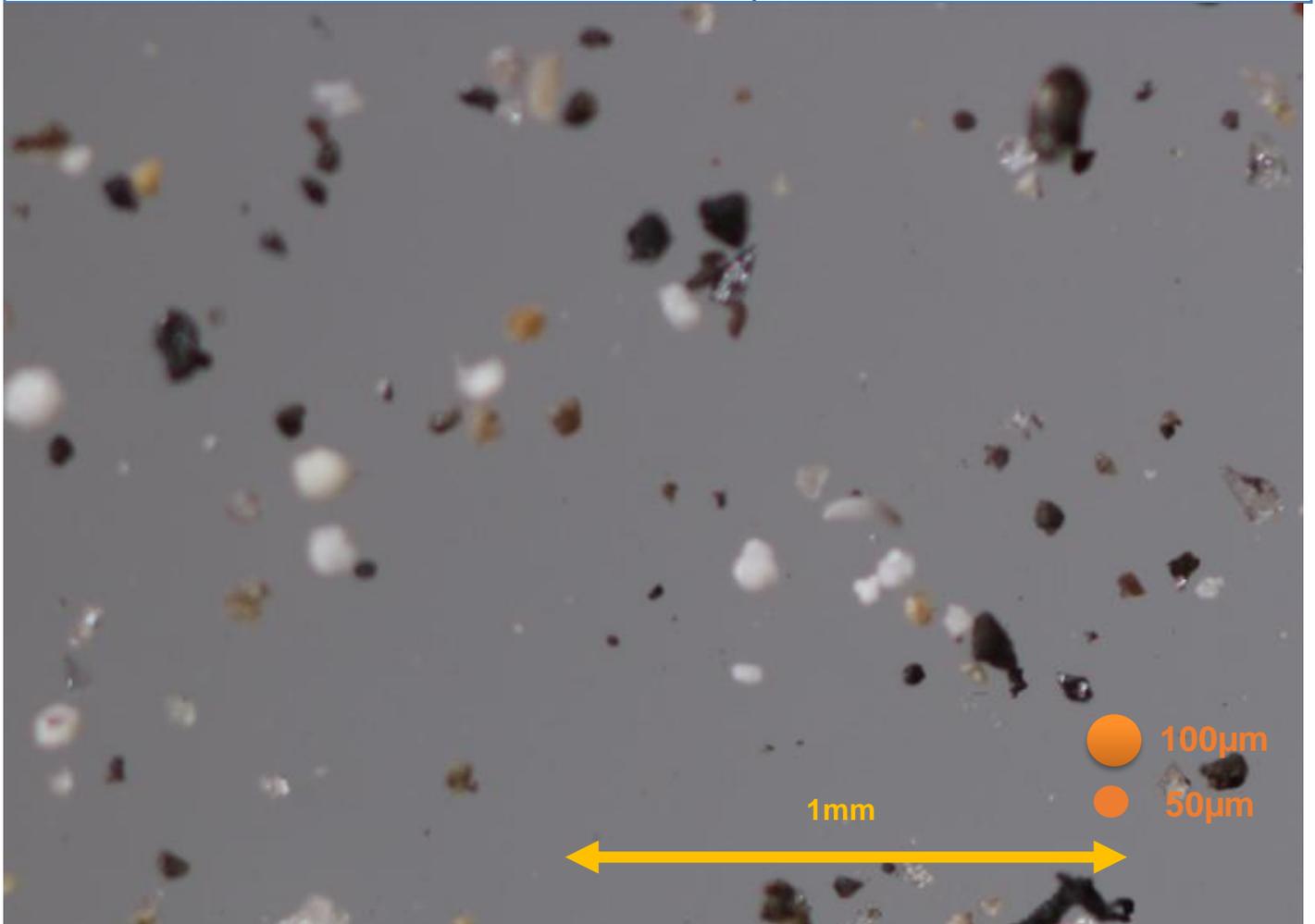


Cet échantillon est composé d'une population de particules de taille allant de 20 µm à 100 µm.

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 faible)
- 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 (traces)
- Particules transparentes faisant penser à du sable (traces)

Lieu du prélèvement	Type de prélèvement	Date du prélèvement	Commentaires
ADDA Jouhaux	Echantillon 24h	Le 13 juin 2023	Grossissement x100

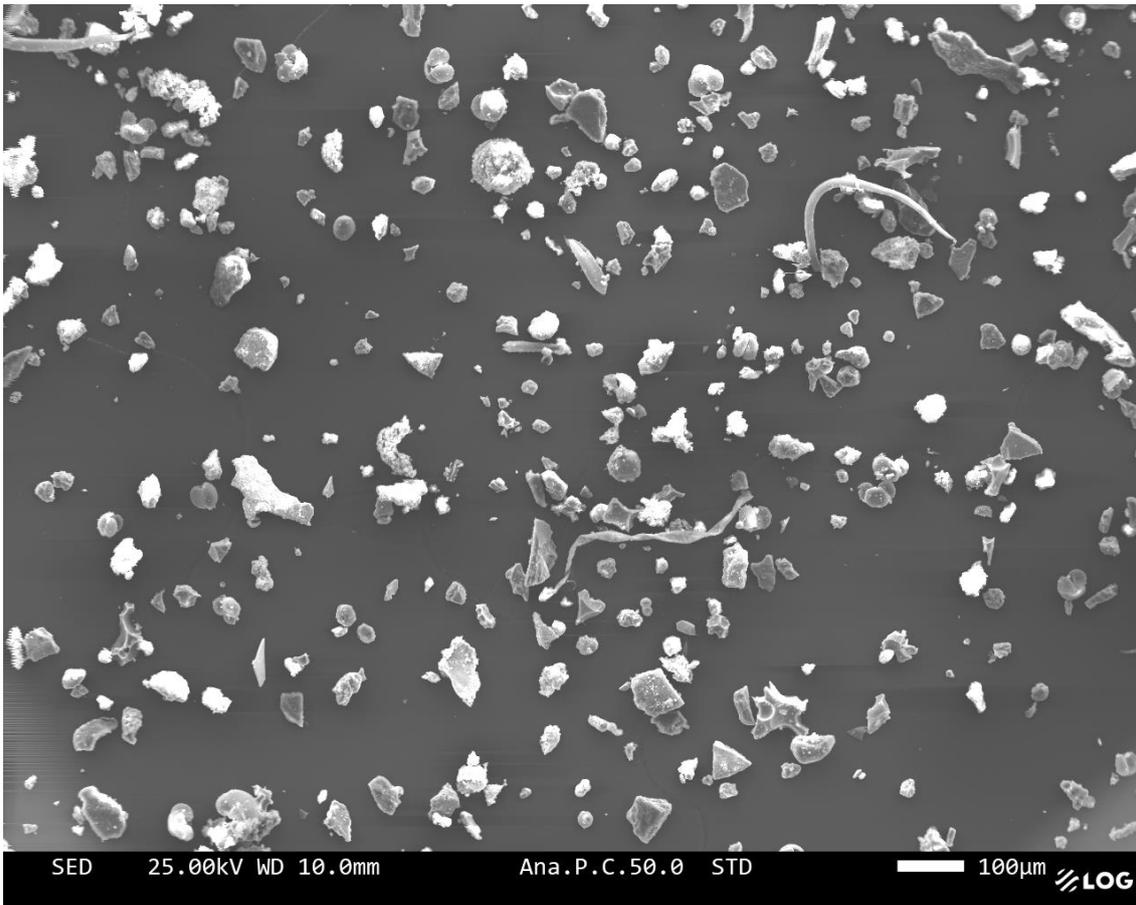


Le détail des particules à plus fort grossissement

Observations au Microscope Electronique à Balayage

Echantillon de retombées sédimentables Gravelines, 13 juin 2023

Analyse effectuée sur un échantillon de retombées chez un riverain du port-Ouest, habitant à Gravelines (square Suffren). Les retombées ont été recueillies sur un châssis de fenêtre, le 13 juin 2023 et correspondent à des retombées survenues les jours précédents (moins de 7 jours).



Présence de particules ayant une granulométrie majoritairement de taille inférieure à 100 μm . Les particules présentent généralement soit des contours érodés, soit des formes anguleuses. On relève également la présence de quelques agglomérats, en faible proportion. 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, les principales informations sont :

1) Quatre types de particules émises depuis le site BEFESA VALERA :

- Particules contenant Ca, Fe : briquettes
- Particules diffuses de four riches en Fe et contenant du Ca
- Laitiers cristallisés à base de Ca et Si
- Matière première riche en carbonate de calcium

2) 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

3) Deux types de particules émises depuis le site QPO

- Particules anguleuses et de composition riche en Fe : minerais de fer ;
- Particules anguleuses et riches en carbone : charbons.

Bien que l'activité de ce site soit suspendue, une persistance de la remise en suspension de particules demeure observée

4) Un type de particules émises depuis le site Aluminium Dunkerque :

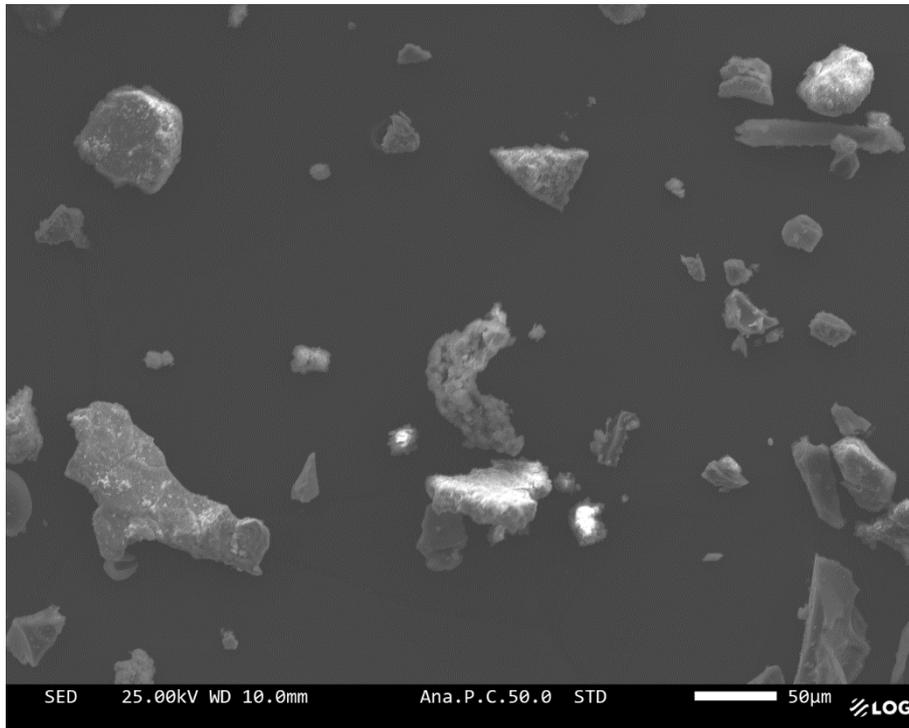
- Particules riches en aluminium : matières premières d'alumine.

5) Autres origines :

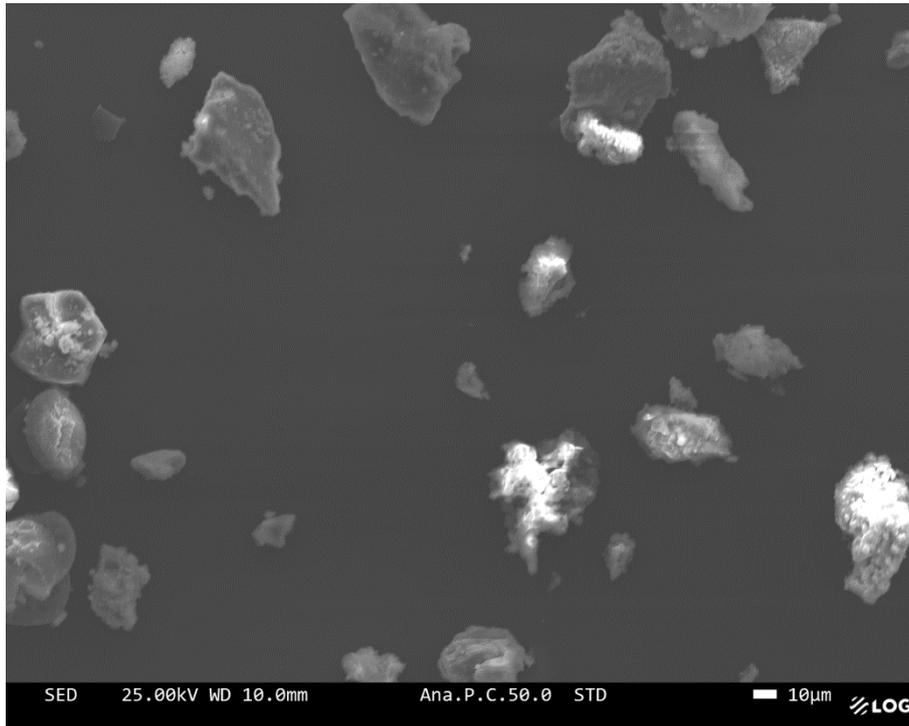
- Particules d'origine biologique : fragments de végétaux, pollens
- Particules Al, Si : aluminosilicates
- Particules riches en silicium : sable
- Particules Ca-S : gypse

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

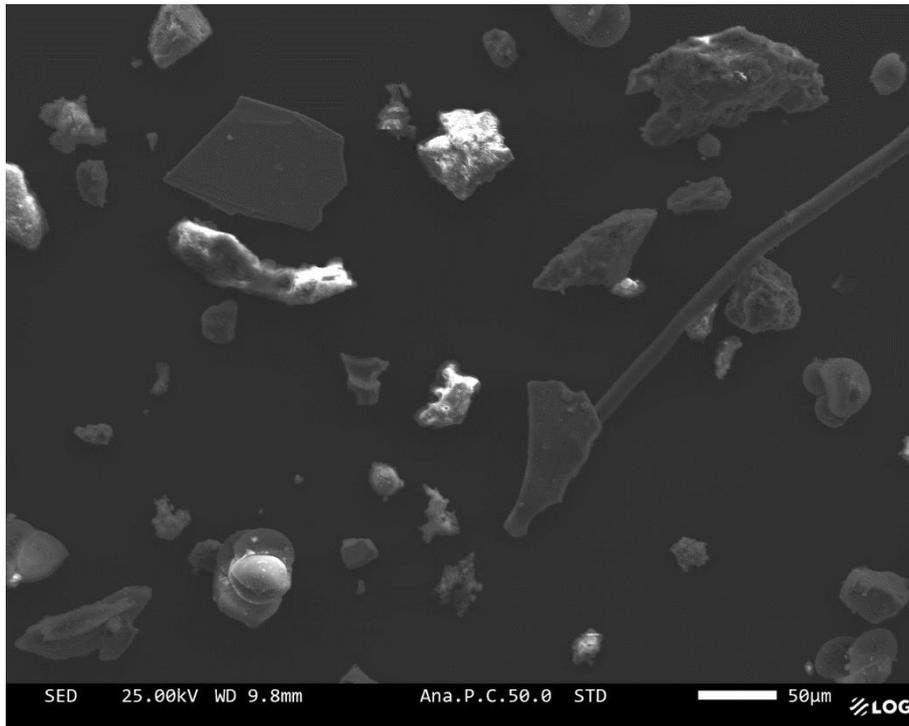
Influence majoritaire :	BEFESA VALERA	40%
	COMILOG	16%
Influences secondaires :	QPO	7%
	(4% minerai et 3% charbon)	
	ALUMINIUM Dunkerque	3%
Autres origines :	Aluminosilicates	13%
	Fragments végétaux, pollens	12%
	sable	7%
	Sulfate de calcium (gypse)	2%

Observation de particules spécifiques :

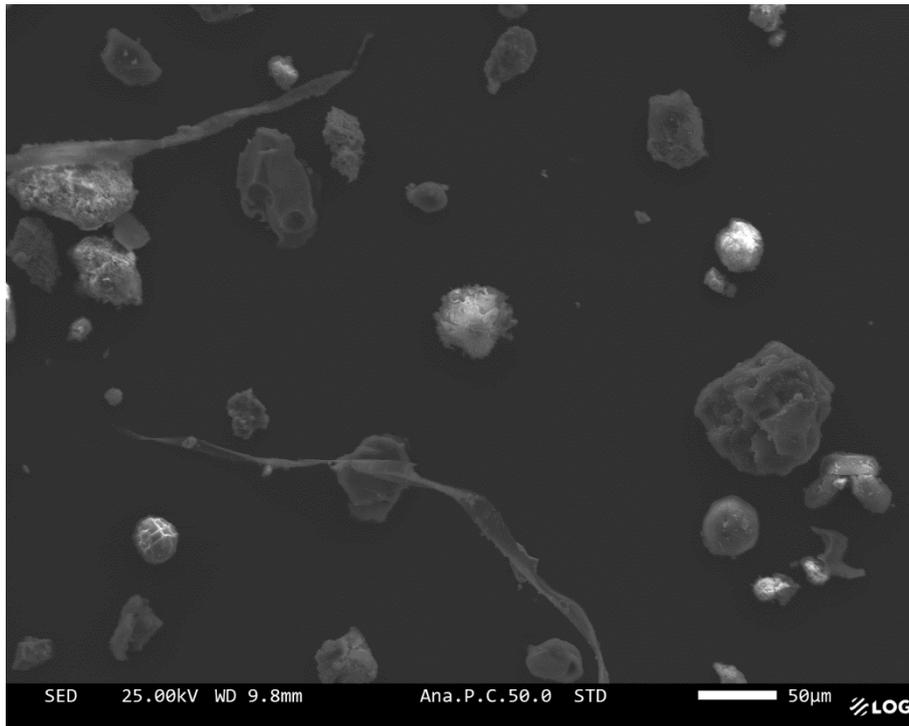
- Particule riches en calcium, de type carbonate de calcium, utilisé comme matière première pour la préparation des briquettes sur le site Befesa Valera
- Particules riches en Mn ($\approx 70\%$ en masse des éléments analysés) : minerai de manganèse émis depuis le site Comilog
- Particules riches en Fe, de forme anguleuse et/ou faiblement agglomérée : particules de minerai de Fe : Mise en suspension du site QPO
- Particule ayant Fe comme élément majoritaire, puis Ca : émissions du site Befesa Valera, de type « briquettes » ou « diffuses de four »



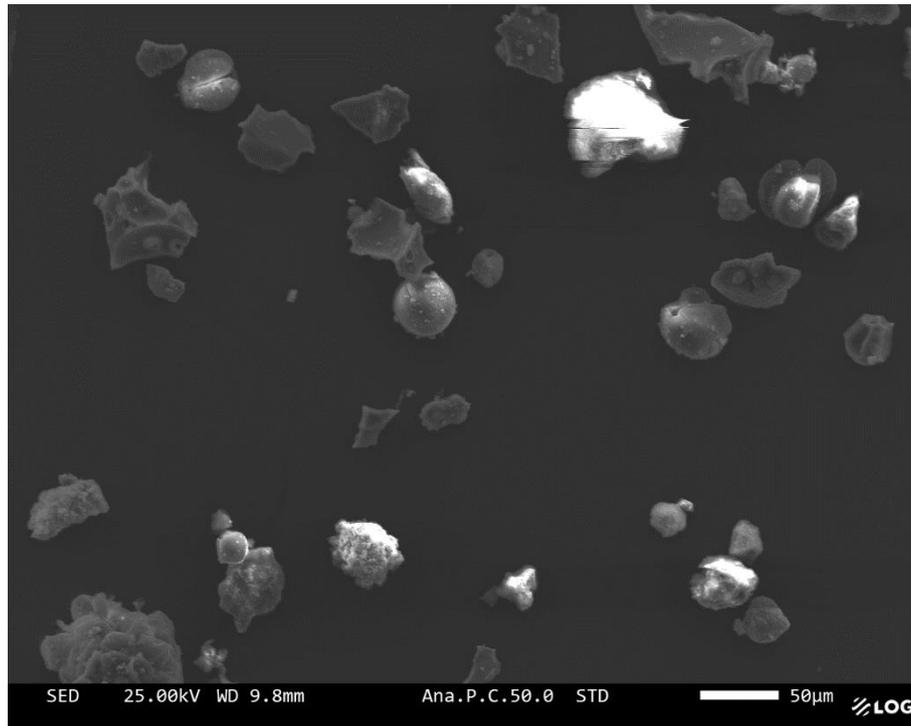
- Particule contenant majoritairement Al, puis Si : aluminosilicate naturel
- Particules riches en Fe, de forme anguleuse et/ou faiblement agglomérée : particules de minerai de Fe : Mise en suspension du site QPO
- Particule ayant Fe: émissions du site Befesa Valera, de type « diffuses de four »
- Particules ayant Fe et Ca: particules de briquettes du site Befesa Valera
- Particules ayant Si et Ca : laitier granulé du site Comilog



- Particule riches en Fe: minerai de fer (remise en suspension du site QPO)
- Particules riches en Ca : particules de carbonate de calcium utilisée comme matière première sur le site Befesa valera
- Particule ayant Al : alumine du site Aluminium Dunkerque
- Particules ayant Si, Ca : laitier de Befesa Valera
- Particules ayant Si et Ca : laitier granulé du site Comilog
- Particules ayant Si et Al : aluminosilicate
- Particules riches en Si : sable



- Particule riches en Fe: minerais de fer (remise en suspension du site QPO)
- Particules sombres sur clichés riches en C : charbon (QPO)
- Particules riches en Ca : particules de carbonate de calcium utilisée comme matière première sur le site Befesa valera
- Particules ayant Si et Ca : laitier granulé du site Comilog
- Particules ayant Si et Al : aluminosilicate
- Particules riches en Si : sable



- Particule riches en Fe: minerais de fer (remise en suspension du site QPO)
- Particules sombres sur clichés riches en C et de forme pseudo sphérique : pollens
- Particules riches en Ca : particules de carbonate de calcium utilisées comme matière première sur le site Befesa valera
- Particules ayant Si et Ca: laitier granulé du site Comilog
- Particules riches en Si : sable

Conclusion

Au cours de cet épisode, le vent de secteur Nord-Est, avec une vitesse moyenne entre 5 et 10m/s, a été présent pendant plusieurs jours de suite. Cette présence continue, en concomitance avec une période sèche a amené une déposition de poussières provenant du Port Ouest sur la ville de Gravelines pendant les journées du 12 et 13 juin 2023.

Cette déposition de poussières, atteignant au maximum 112 mg/m²/j, a entraîné une gêne et conduit à un appel au numéro vert. Les roses de pollution et de masse permettent de déterminer la localisation des principales sources de cet épisode à l'Ouest du Port Ouest, avec une faible variation de la direction de vent au cours de la période, entraînant une diversité plus faible dans la contribution des sources identifiées.

