

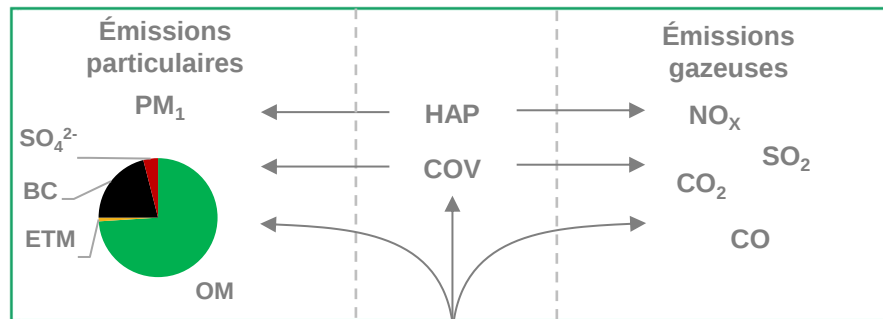
Impact des activités maritimes sur la qualité de l'air : Caractérisation physico-chimique des émissions des navires en zone portuaire

Webinaire « les doctorants d'AtmoSud » – 03 décembre 2024

Lise LE BERRE

Thèse sous la direction de :
Henri WORTHAM et Brice TEMIME-ROUSSEL

Pourquoi les émissions des navires ?

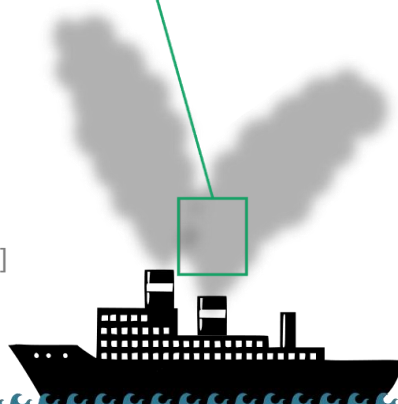


Impacts sur
le climat

Dégradation
de la qualité
de l'air

Impacts sur
la santé des
populations

↑ trafic maritime ^[1]
projection :
+3.2 % / an ^[2]



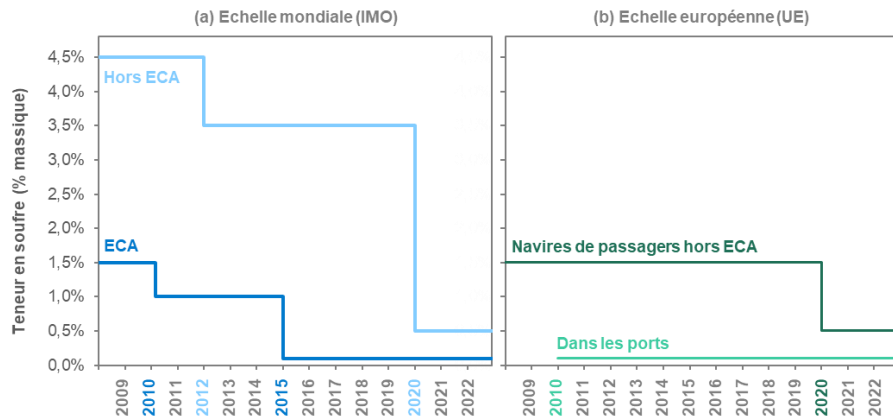
Impacts plus directs

- En raison de leur proximité

Encore mal caractérisées

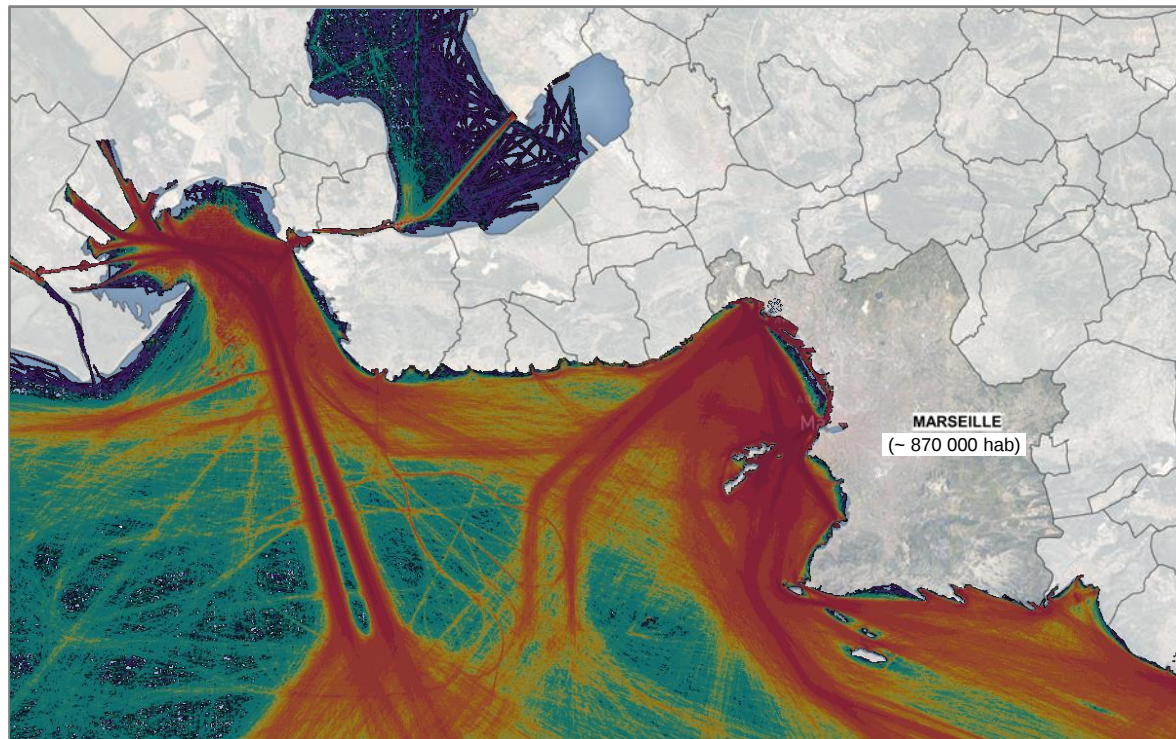
- Forte variabilité lors des opérations portuaires
- Diversité des dispositifs de réduction des émissions

Réglementation



Nécessité de mieux caractériser ces émissions
⇒ **Campagne de mesures à Marseille**

Pourquoi Marseille ?

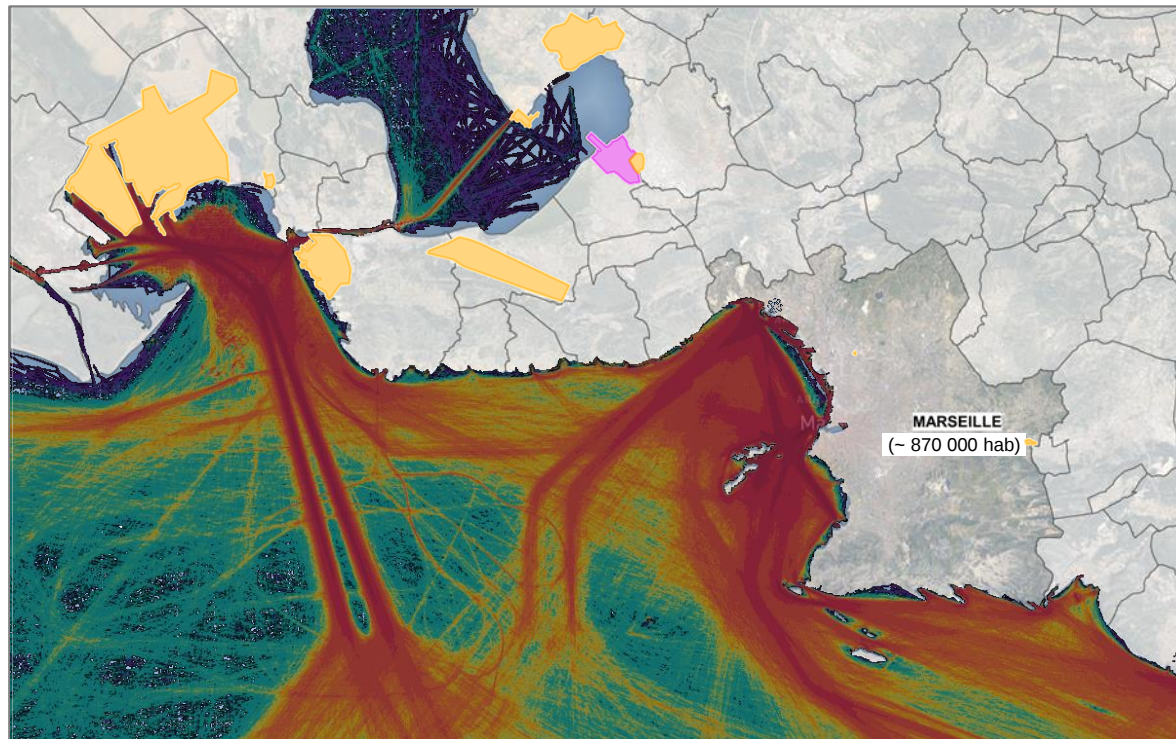


GPMM : 1^{er} port de croisières et de marchandises français



Navires /
km² / an

Pourquoi Marseille ?



GPMM : 1^{er} port de croisières et de marchandises français

Multitude de sources



Zones industrielles



Trafic aérien



Sources conventionnelles
(Trafic automobile, chauffage...)

Pourquoi Marseille ?



Conditions climatiques



⇒ **Marseille : lieu unique
pour l'étude de la
pollution atmosphérique
et du trafic maritime**

Synergie Française et Européenne



Projet PAREA

« Particules fines en champ proche du tRafic maritimE à Marseille »

Financement : Programme de recherche CORTEA de l'ADEME



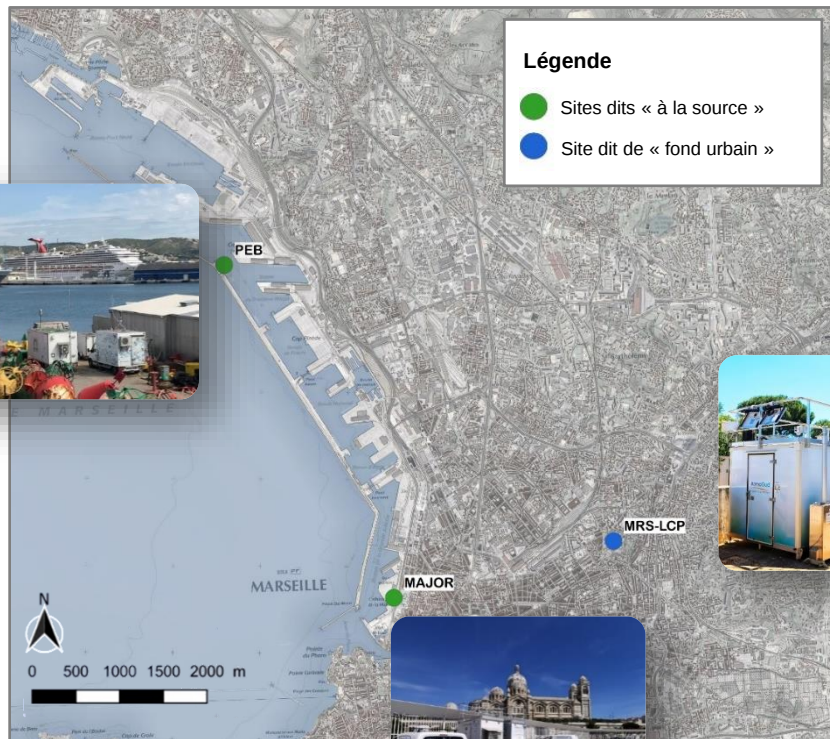
Projet SCIPPER

« Shipping Contributions to Inland Pollution Push for the Enforcement of Regulations »

Financement : Programme de recherche et d'innovation - Horizon 2020 (H2020)



40 analyseurs déployés sur 3 sites



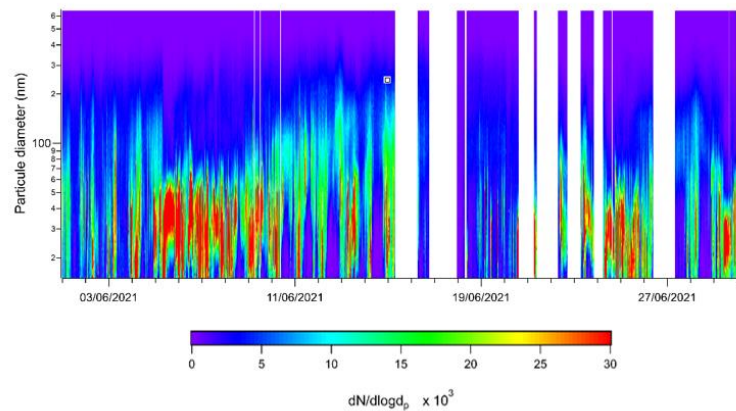
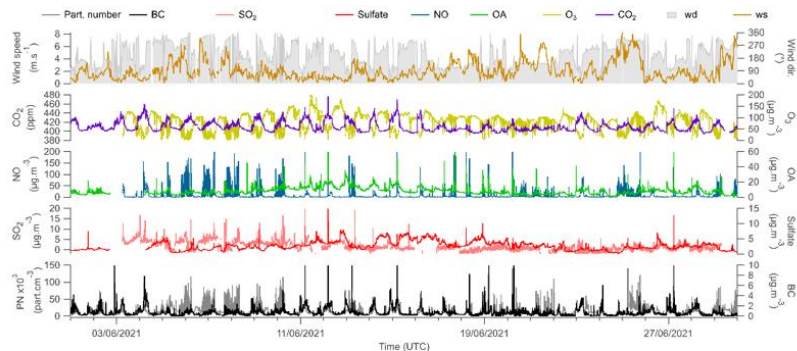
Près de 110 substances surveillées

- ❑ Composition chimique des particules submicroniques :
 - ~ 45 métaux – BC – sulfates - OA
 - ...
- ❑ Nombre de particules et la distribution granulométrique des particules
- ❑ Composés gazeux :
 - COV
 - SO₂ – CO₂ – NO_x ...



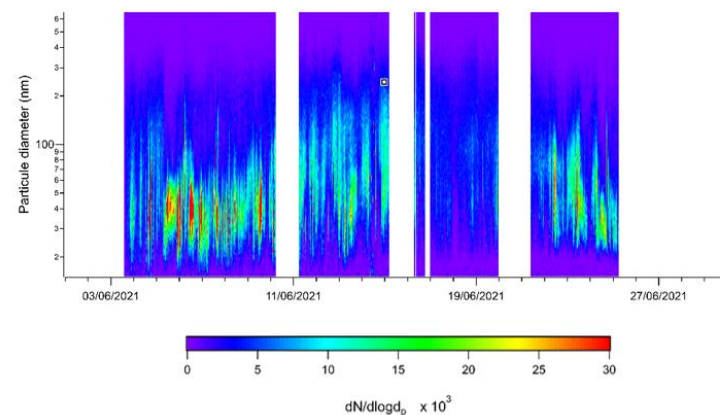
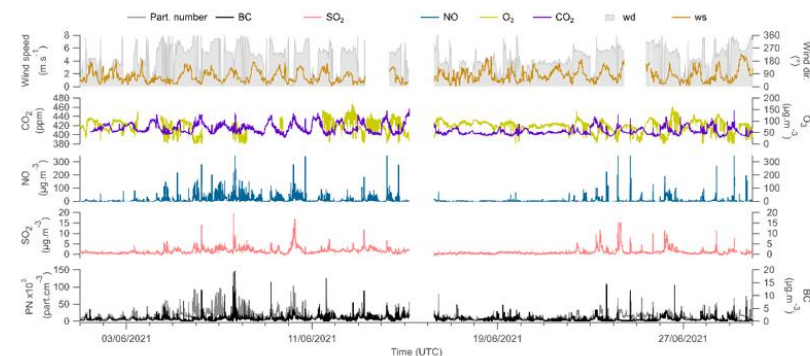
Extrait de la base de données

Site PEB



(a)

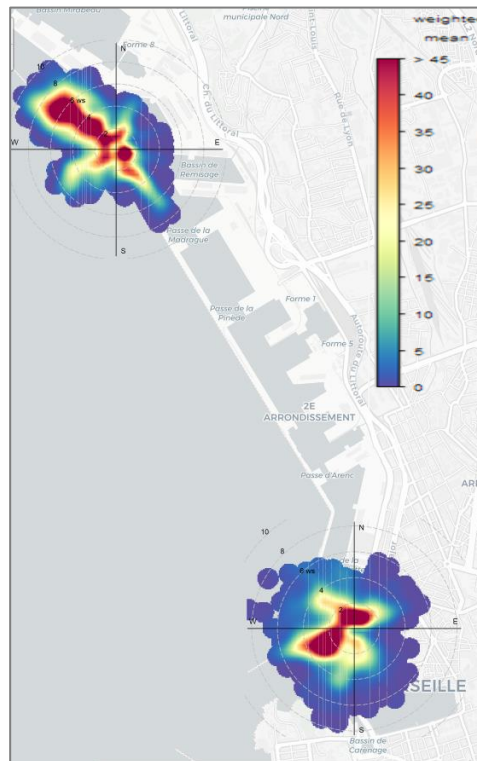
Site MAJOR



(b)

- Concentrations moyennes
PN, PM_{2.5}, PM₁ et NO_x
 - ~ 2 fois plus élevées
sur le port qu'au cœur de la ville
- Concentrations maximales
SO₂ et certains métaux (As, Cd, Co, Fe, Ni, Sb, Se, Sn, V, Zn et Zr)
 - ~ 2 fois plus élevées
sur le port qu'au cœur de la ville

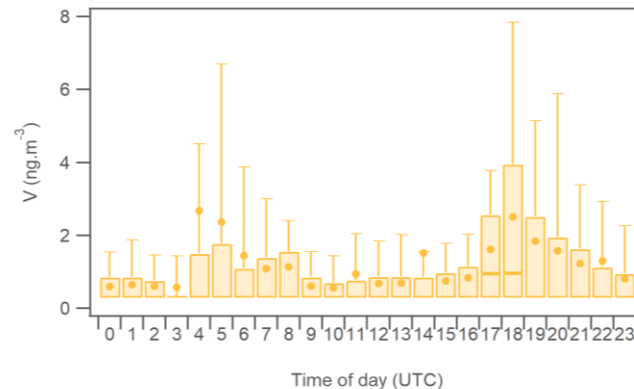
- PN : Conc moy pondérées
- PN : CBPF > P80



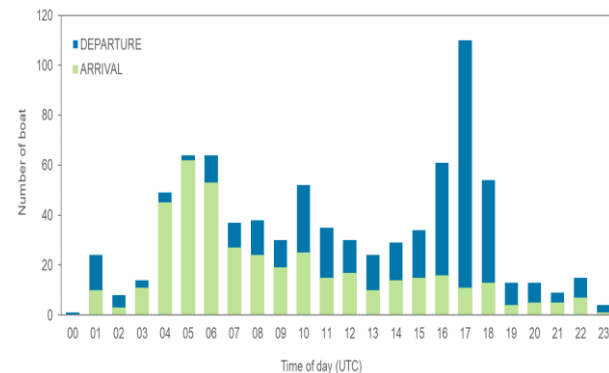
Impact des activités portuaires avéré

- Concentrations moyennes
PN, PM_{2.5}, PM₁ et NO_x
 - ~ 2 fois plus élevées
sur le port qu'au cœur de la ville
- Concentrations maximales
SO₂ et certains métaux (As, Cd, Co, Fe, Ni, Sb, Se, Sn, V, Zn et Zr)
 - ~ 2 fois plus élevées
sur le port qu'au cœur de la ville

Profils journaliers du V
au niveau du site de la
passe Nord du port en
juin 2021 (site PEB)



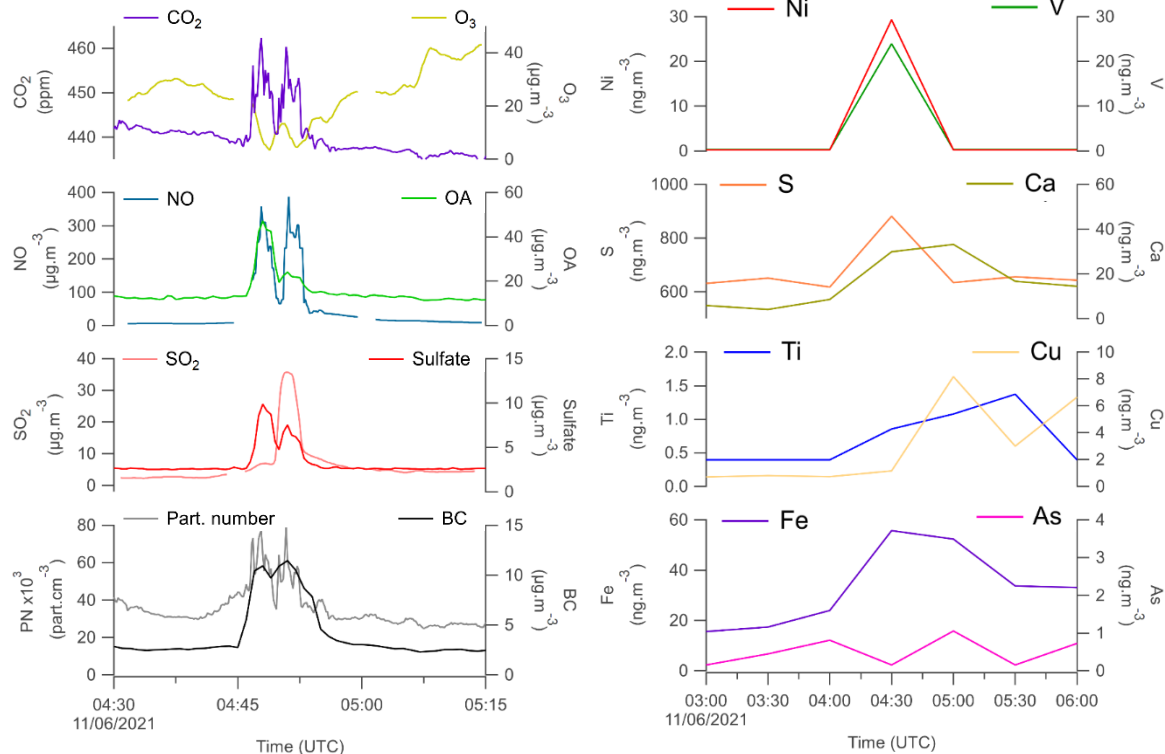
Profil journalier des
arrivées/départs du
Grand Port Maritime de
Marseille en juin 2021.



Près de 350 panaches identifiés et attribués aux navires



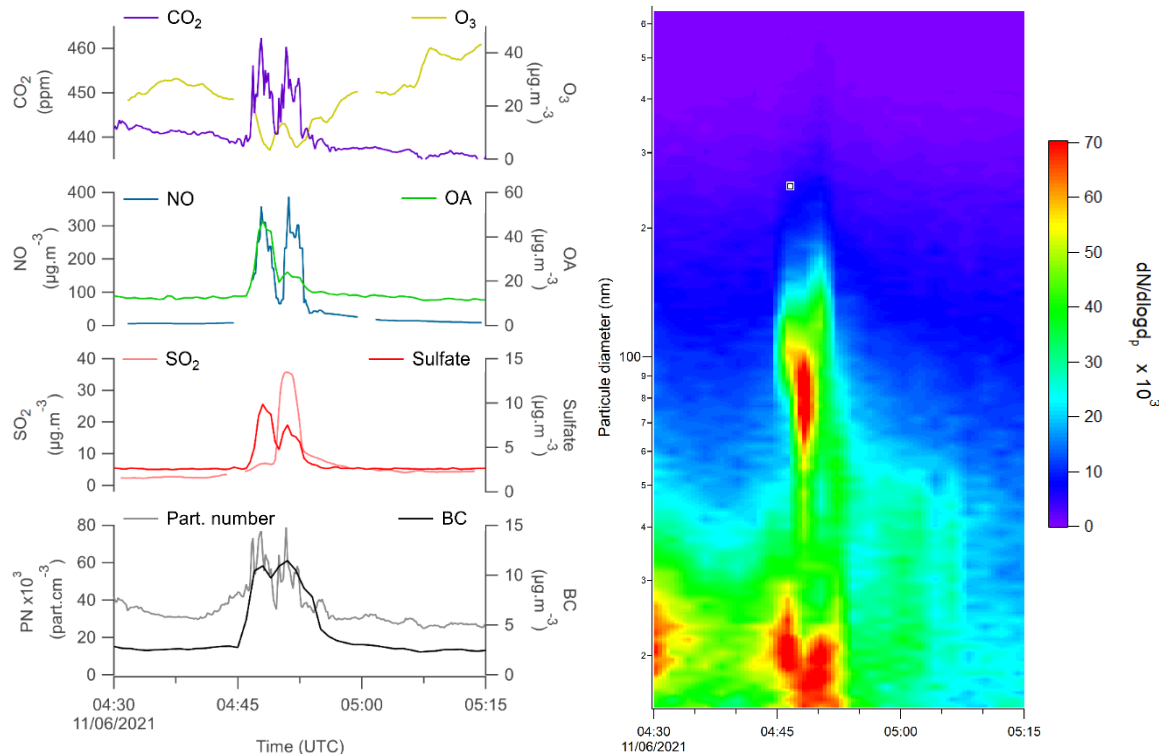
Exemple d'un panache de navire détecté le 11/06/2021 sur le site de mesures implanté au cœur de la zone portuaire au niveau de la passe Nord du port (site PEB)



Près de 350 panaches identifiés et attribués aux navires

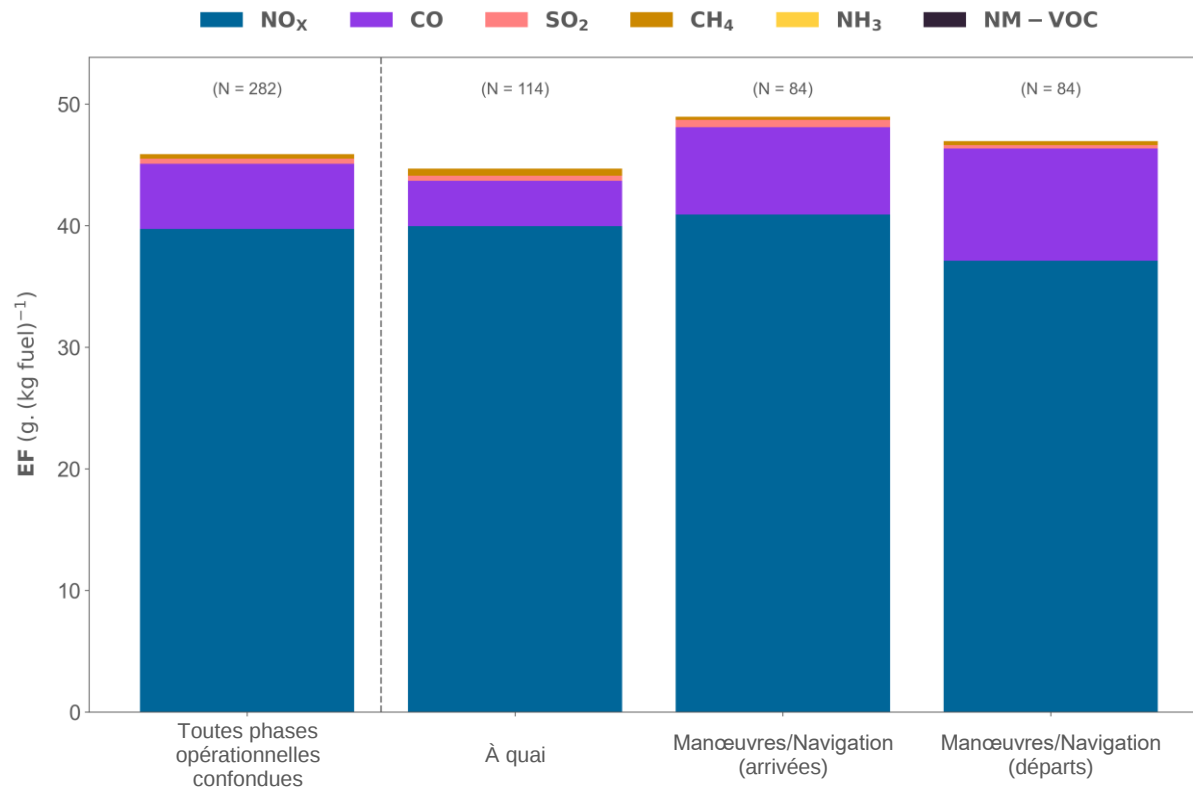


Exemple d'un panache de navire détecté le 11/06/2021 sur le site de mesures implanté au cœur de la zone portuaire au niveau de la passe Nord du port (site PEB)



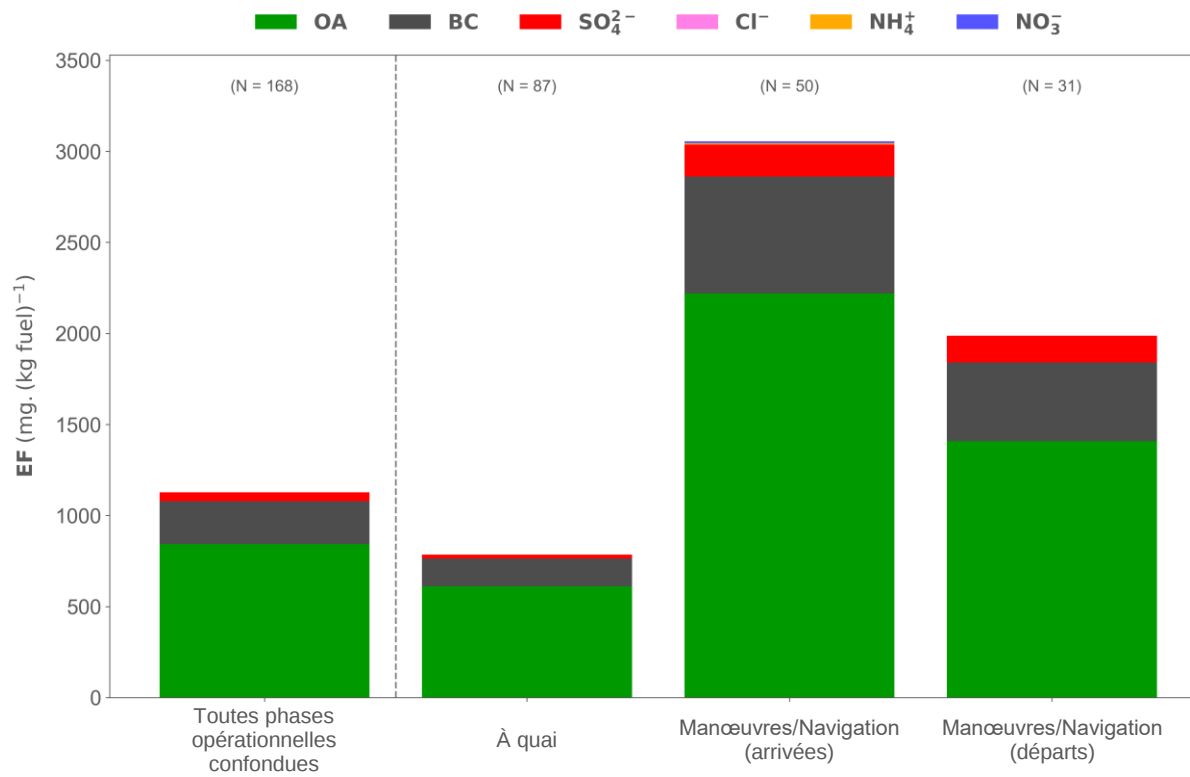
Phase opérationnelle des navires : principal facteur d'influence

- Phase gazeuse



Phase opérationnelle des navires : principal facteur d'influence

- Phase particulaire submicronique

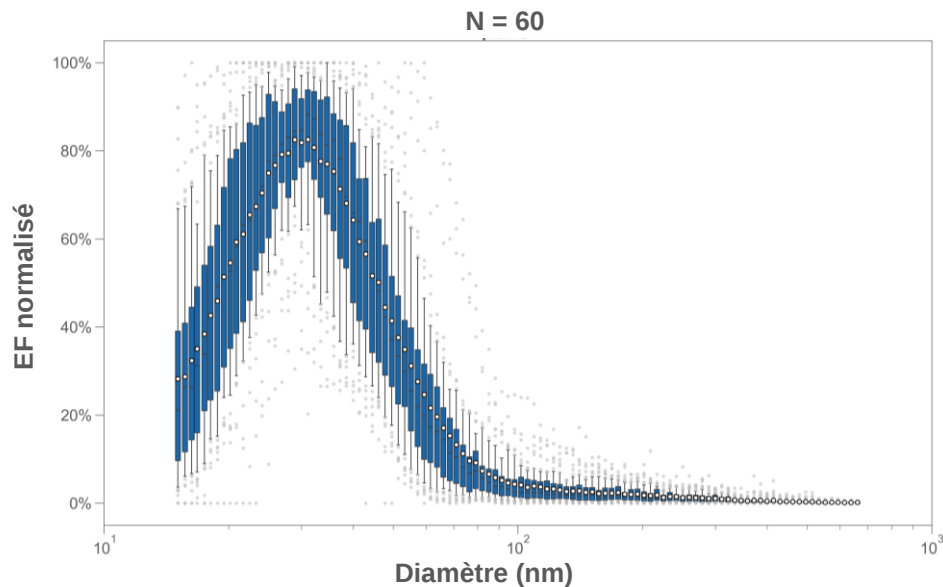




Phase opérationnelle des navires : principal facteur d'influence

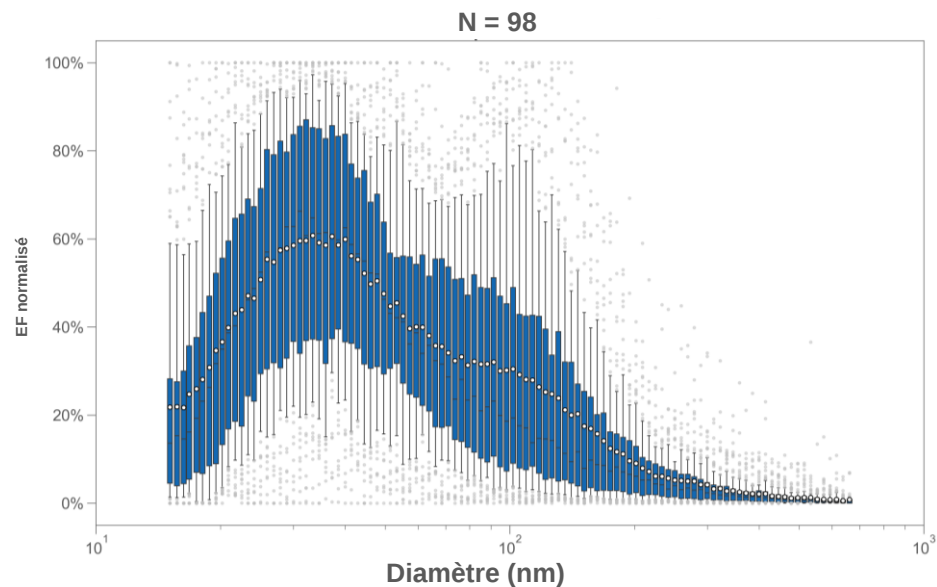
- Granulométrie des particules

- Navires « à quai »



- Navires en « manœuvre/navigation »

(b)



Amélioration des inventaires des émissions

- Intégration des variations par phase opérationnelle des navires
- Intégration de la composition chimique des particules
- Intégration du nombre de particules

Intégration des profils des sources dans les études de contribution des sources

Référence pour évaluer les impacts de la zone SECA en Méditerranée en 2025



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Remerciement à :



Horizon 2020