

Journée Méditerranéenne de l'air - les ports -



Posez vos questions en direct : #jmaports

Wifi : WTC_Congres

Mot de passe : Wtc@Congres13

Ensemble, préservons notre air !



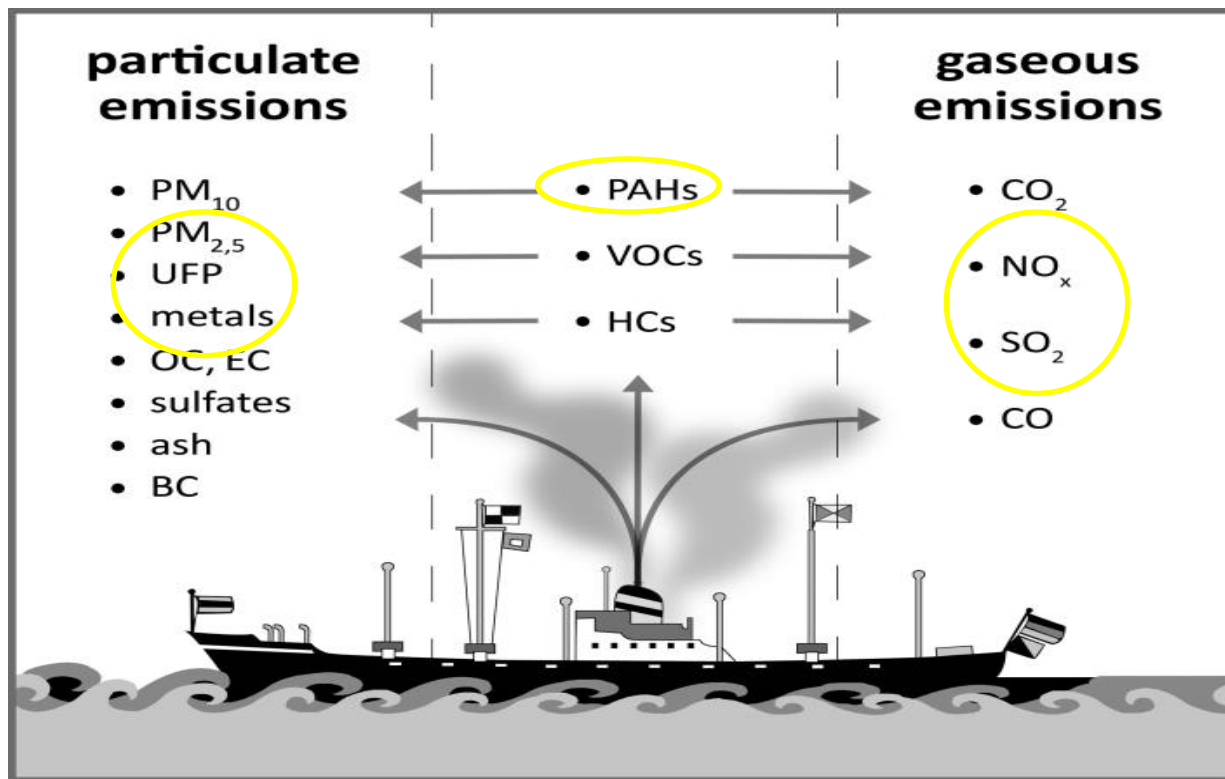
Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur



AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR



Membres de



les composés émis par les navires (Mueller et al., 2011)

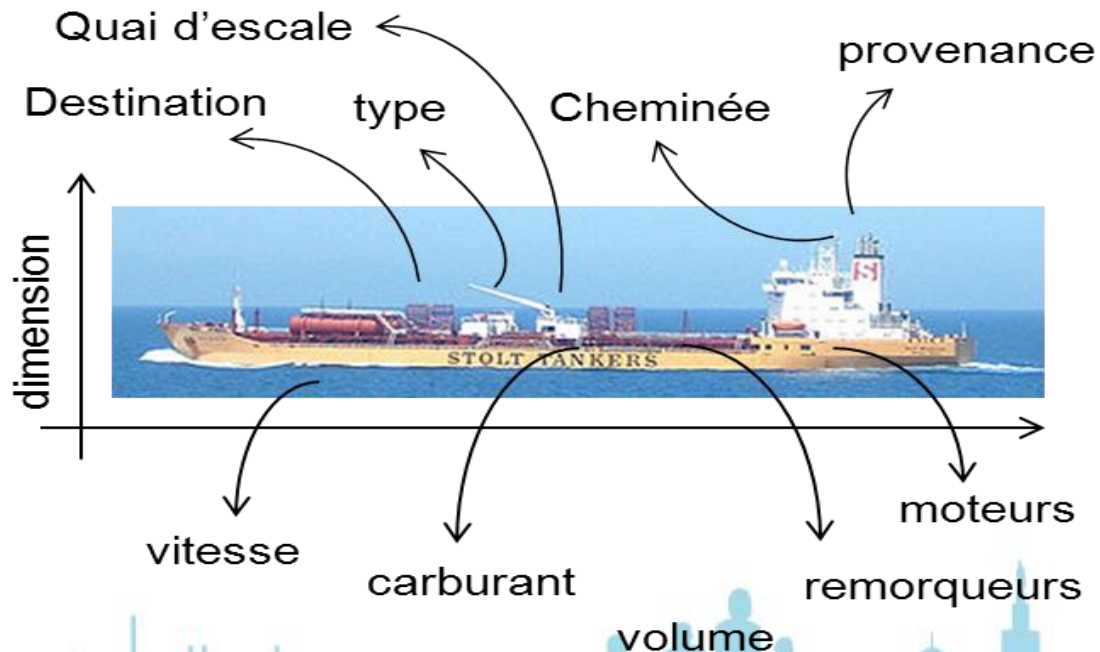
Emissions maritimes - calcul des émissions

- **Caractéristiques navire,**
- **escale**
- **spatialisation des émissions**

coopération depuis 2004 GPM

Qualité de donnée : clef

- Accompagner les acteurs
- Aujourd'hui données génériques par type de navire
- Accès aux données ...



Facteurs d'émissions moyens (g/Gj) OMINEA (CITEPA 2015)



?



	Gaz			Particule		
	SO ₂	NO _x	CO	TSP	PM10	PM2,5
Fioul lourd	1360	1983	185	146	139	131
Diesel marin 0,1 %	48	1869	176	110	105	99
Diesel marin 0,5 % (2020)	250	?	?	?	?	?
Diesel routier	<1	334	78	14	14	14
GNL	8	200	85	nd	nd	nd

scrubber/traitement catalytique/additif ?

Consommation/émission à quai pendant 1 h par type de navire

Source : Air PACA

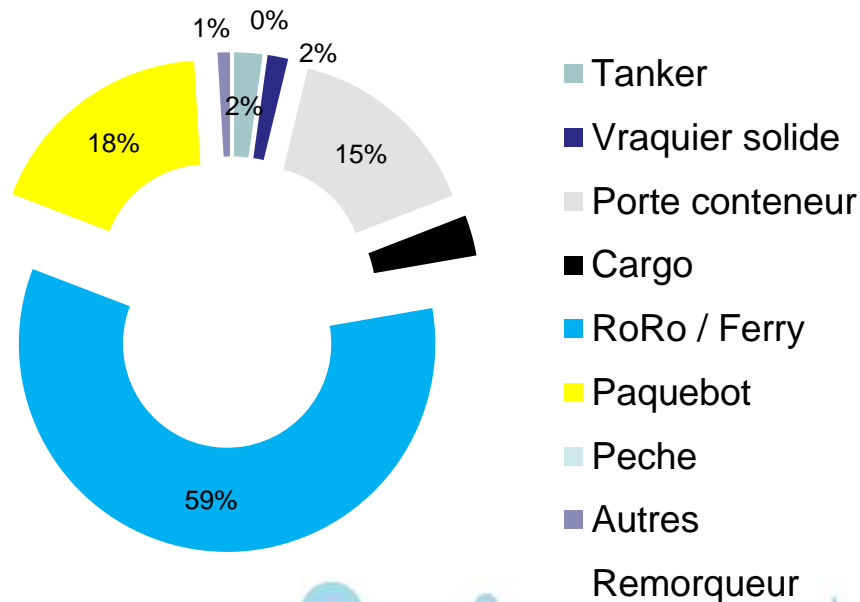
	unité	Tanker	Ferry	RoRo	Container Carrier	Paquebot	
Carburant	* Si > 2h	Fioul lourd*	Diesel marin	Fioul lourd*	Fioul lourd*	Diesel marin	
Consommation	kg	300	340	350	650	750	
Emission	SO ₂	17	0,6	19	36	1	
	NO _x	—	—	—	—	56	
	CO ₂	t	1	1	1	2	2,3
	PM10	g	1 750	1 400	1 950	3 700	3 150
	PM2.5	g	1 050	1 000	1 050	2 500	3 000

Lié à la teneur en soufre du carburant

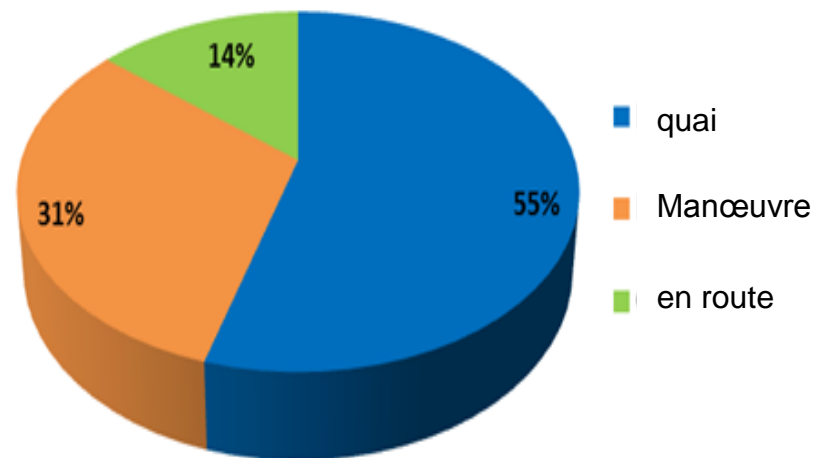
Proportionnel consommation

Ex : MARSEILLE 100 x 100 km – Particules PM2,5

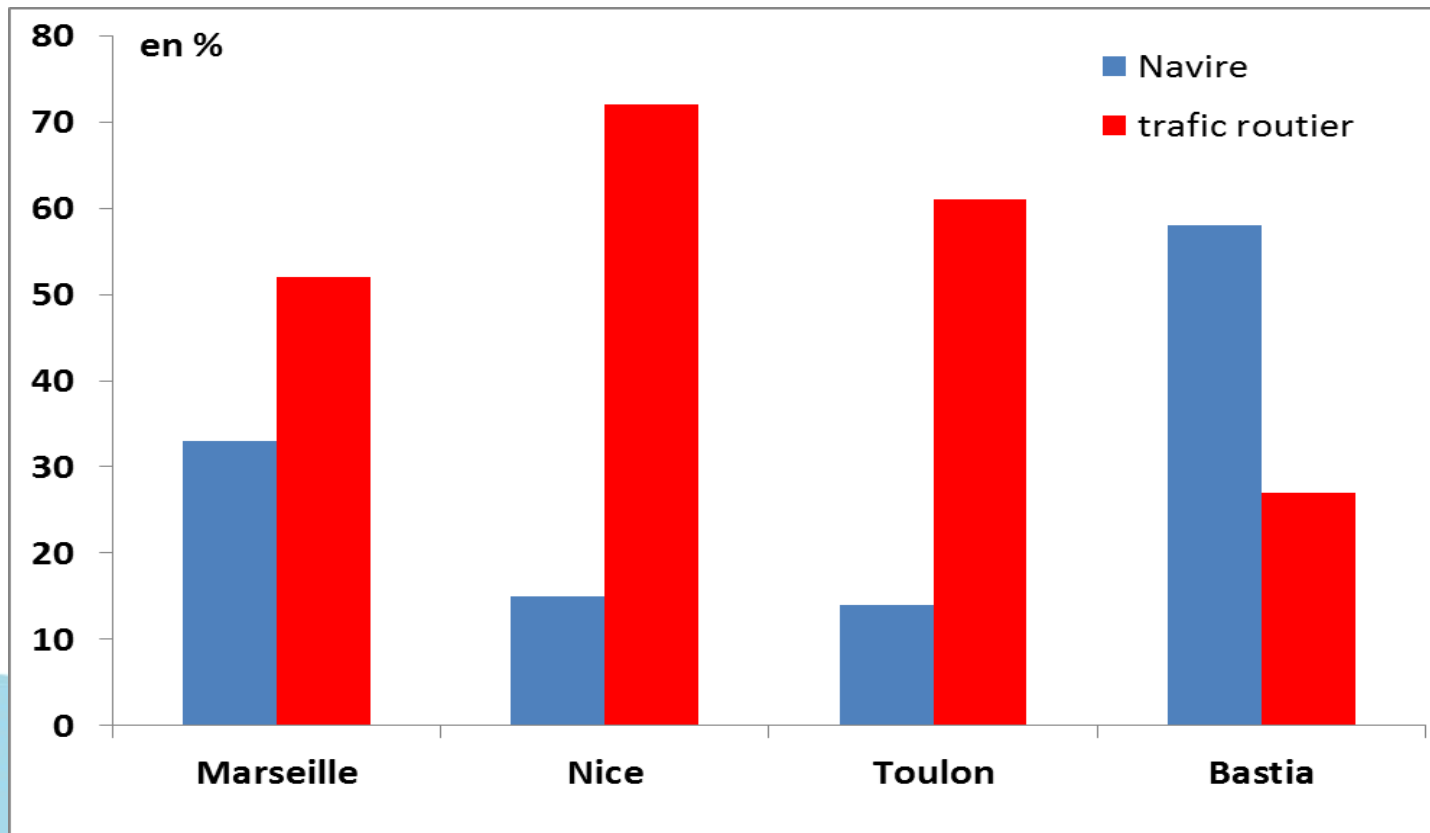
Par type de navire à quai - 2016




Contribution par phase



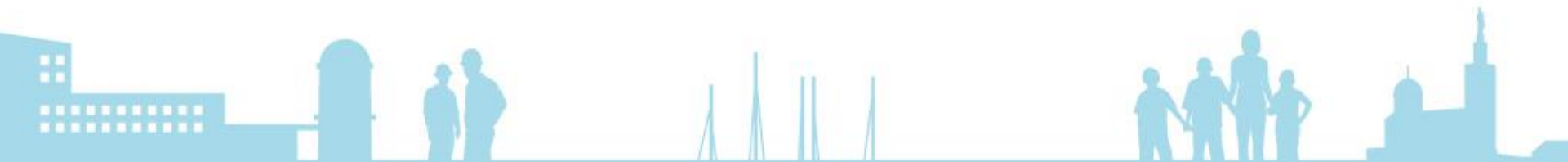
NOx - Contribution des émissions portuaires des maritimes vs routier



Source : Qualitair Corse
; Air PACA



Vidéo concentration



Signature maritime - fioul lourd et diesel marin

SO₂ gazeux → SO₄ particulaire

conversion environ 1 %/h fonction des conditions

Taille particules

0,3 μm (Healy et al., 2009; Petzold et al., 2008)

Variabilité taille

température échappement ; teneur soufre

Particules + grosses fioul lourd - HFO (Fridell et al., 2008)

Métaux lourds

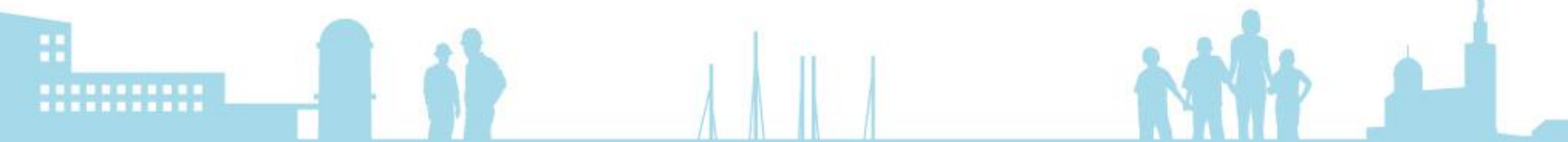
Ni, V, Pb, Zn, Na, Ca, Fe...

Ratio V/Ni

environ 3 (Hellebust et al., 2010; Mazzei et al., 2008; Salameh et al., 2015)

Ratio La/Ce

entre 0,6 et 0,8 (Pandolfi et al., 2011)



Taux de dioxyde de soufre (SO₂) urbain 2016

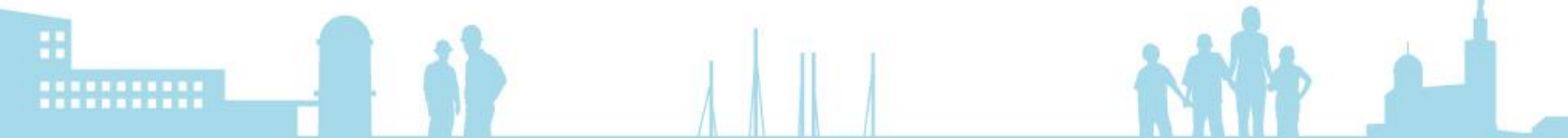
En µg/m ³	Fos/mer	Marseille	Nice*	Toulon**	Bastia	Ajaccio	Norme UE
Moyenne annuelle	2	3	1	5	1	1	50
Max horaire	126	45	20	168	48	75	300

Source : Qualitair Corse ; Air PACA

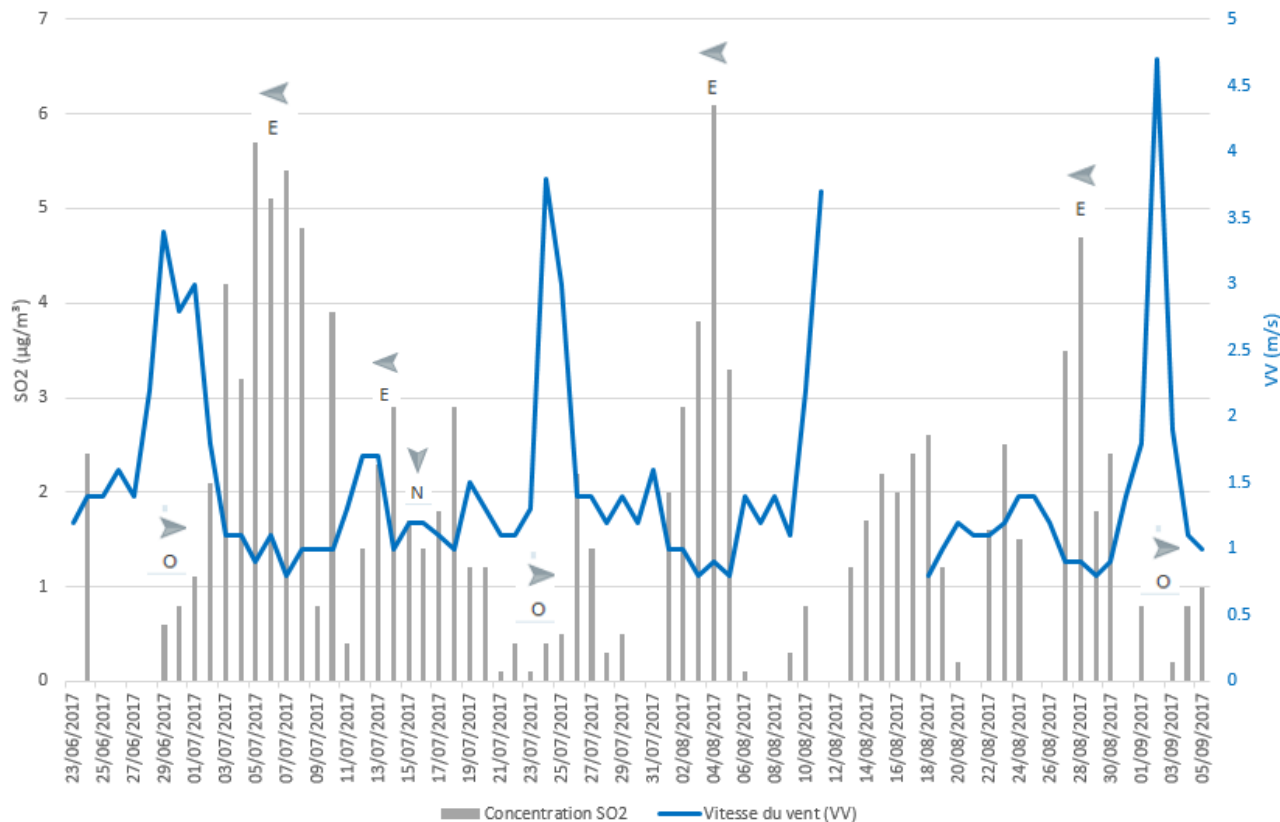
Arrêt mesure permanente

*Nice 2012

**Toulon 2005



Concentrations journalières en SO₂ et influence du vent



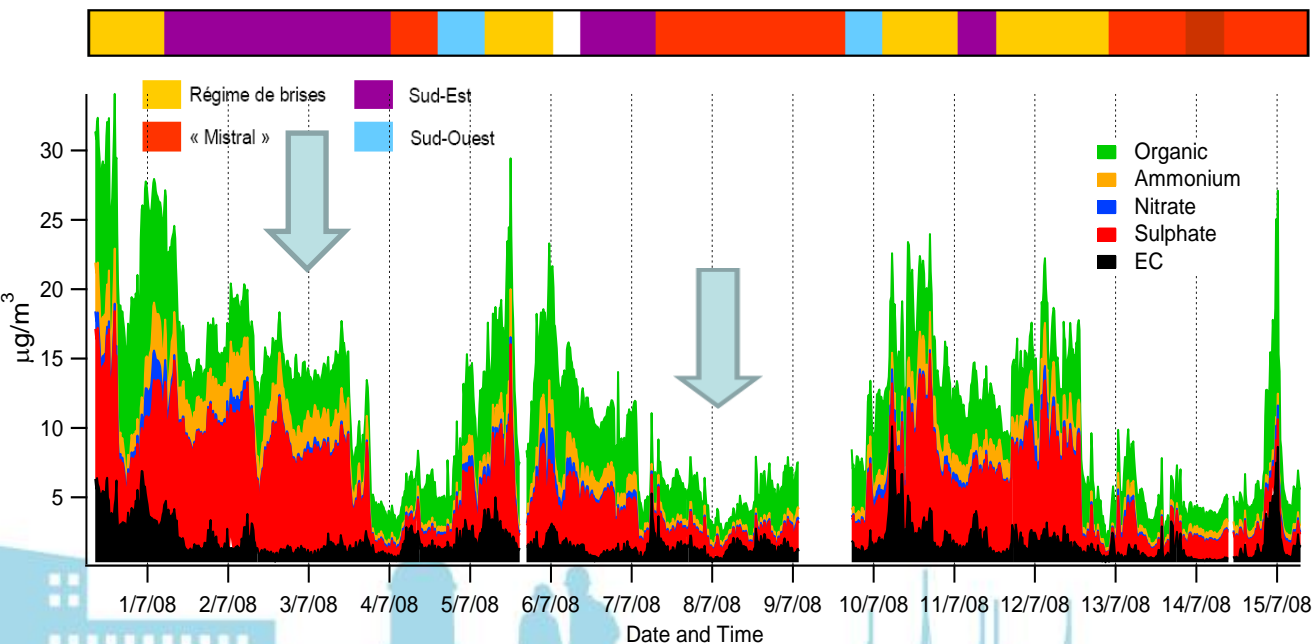
Campagne 2017 Bastia





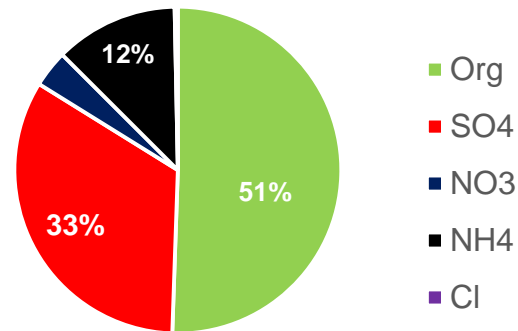
Mesure AMS - PM1

Marseille - part sulfates / navires ?



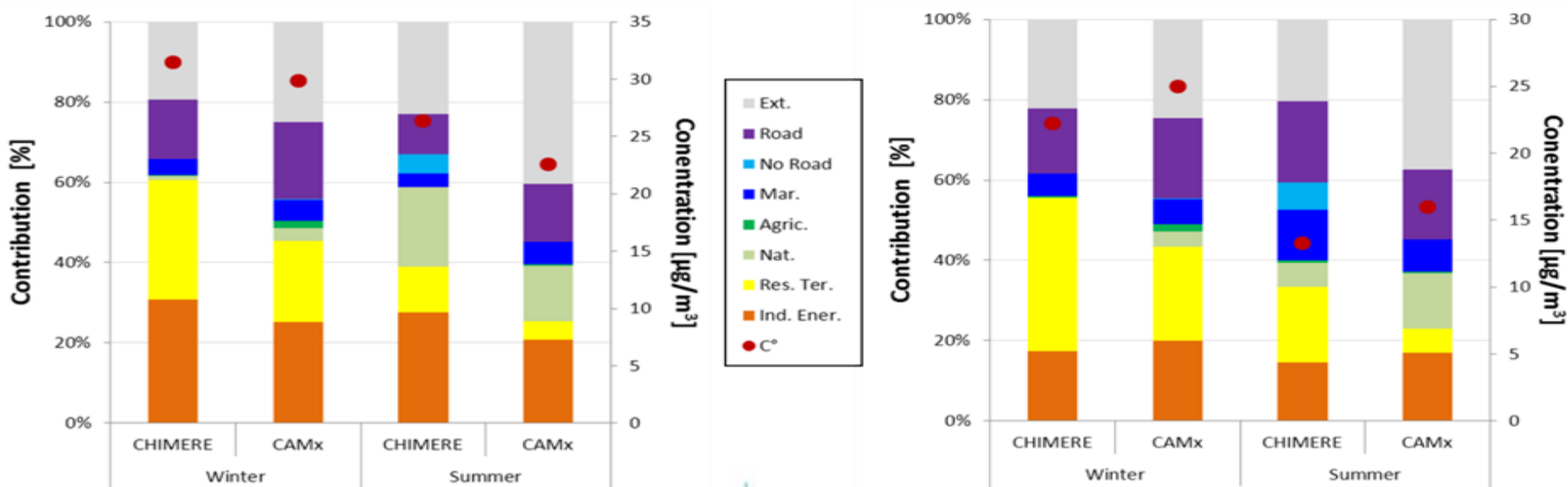
Source : LCE N. Marchand - FORMES

Été 2017 Bastia



Contribution du Maritime dans PM2,5 centre Marseille

5 à 10 % selon les modèles *Source APICE*



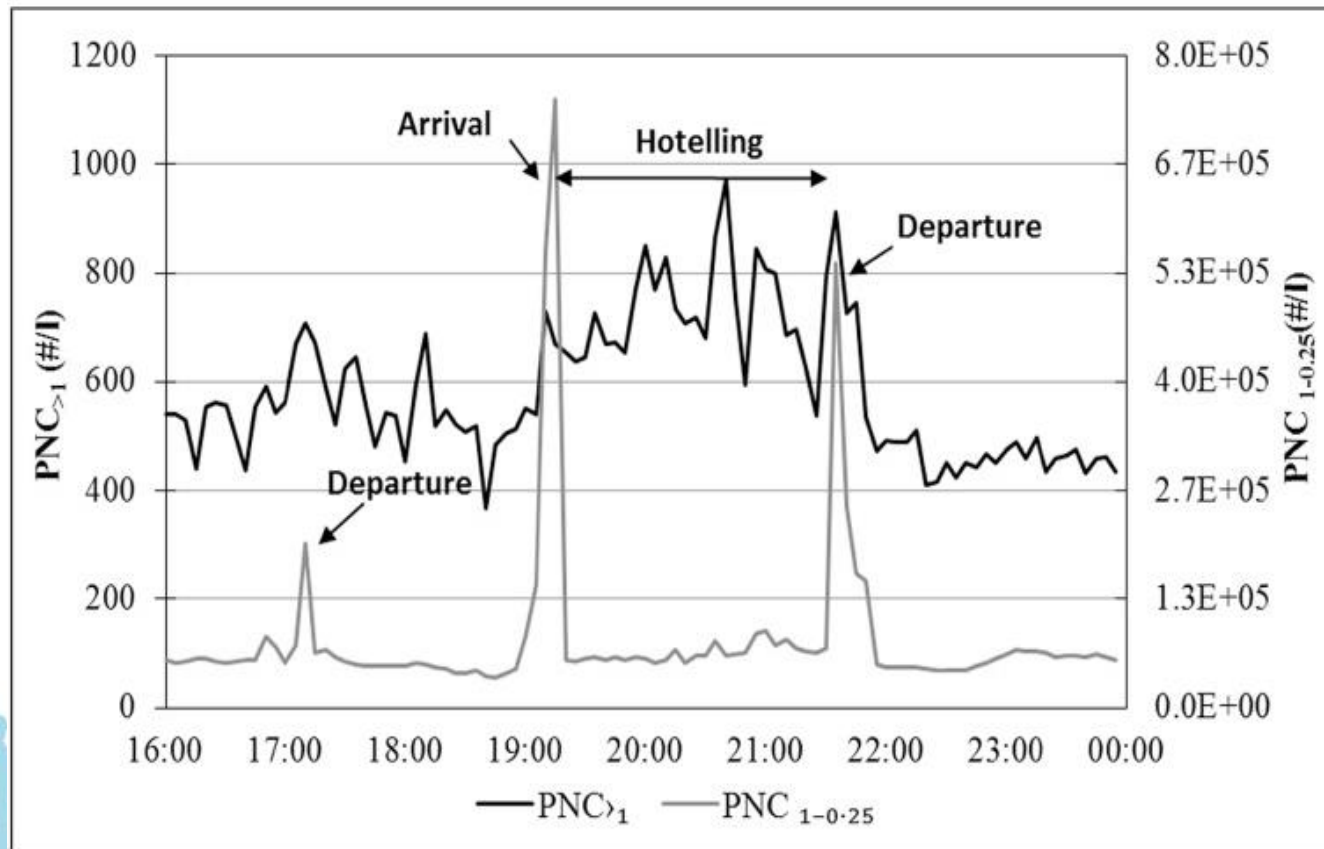
Aire de 100 x 100 km

Ne tient pas compte contribution marine au-delà, quid des sulfates...

Approche réglementaire, les limites de la masse

Evolution PM1 et PM0,25 à proximité du port

Merico et al., 2016



Pour une même masse de particules ...

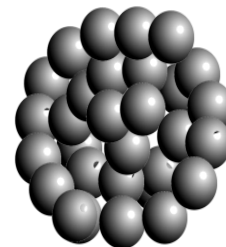
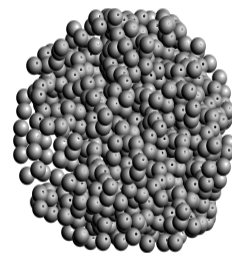
Diamètre

0,01 μm

0,1 μm

1 μm

10 μm



Nombre

1 Milliard

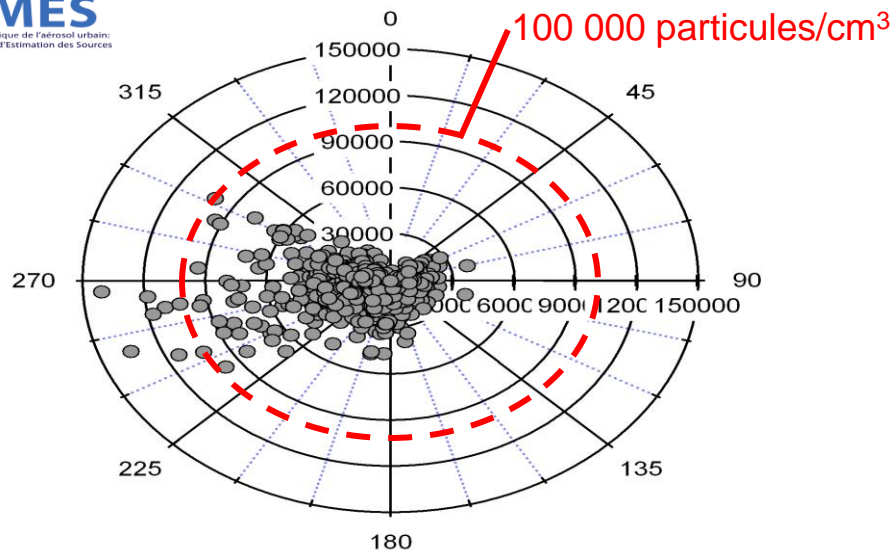
1 Million

Mille

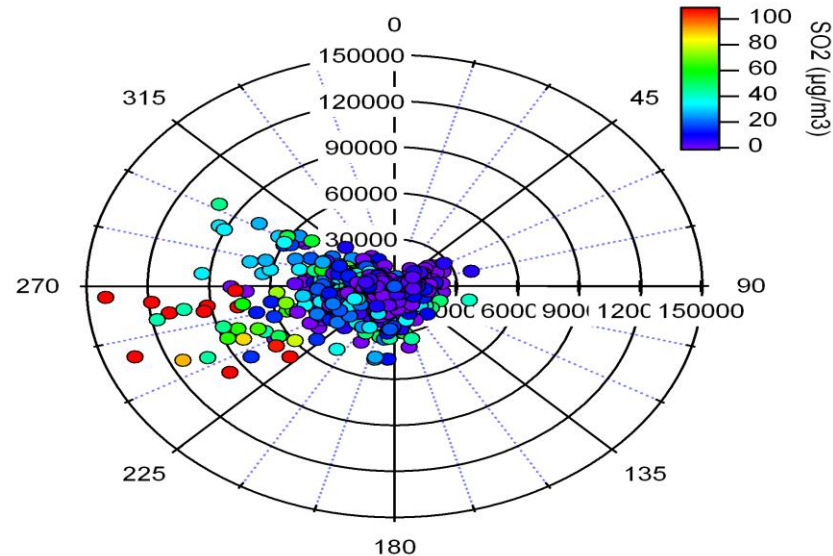
Une

1 particule de 10 μm est 1 milliard de fois plus lourde qu'une particule de 0,01 μm

Nombre total particules(cm^{-3}) (10-1000 nm)



Coloré avec teneurs SO_2



- Nombre élevé de particules : brise et mistral modéré + de **100 000 particules/cm³**)
- Corrélation avec SO_2 – industries et navires

Accompagner le développement de solutions

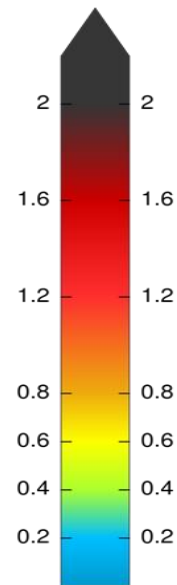
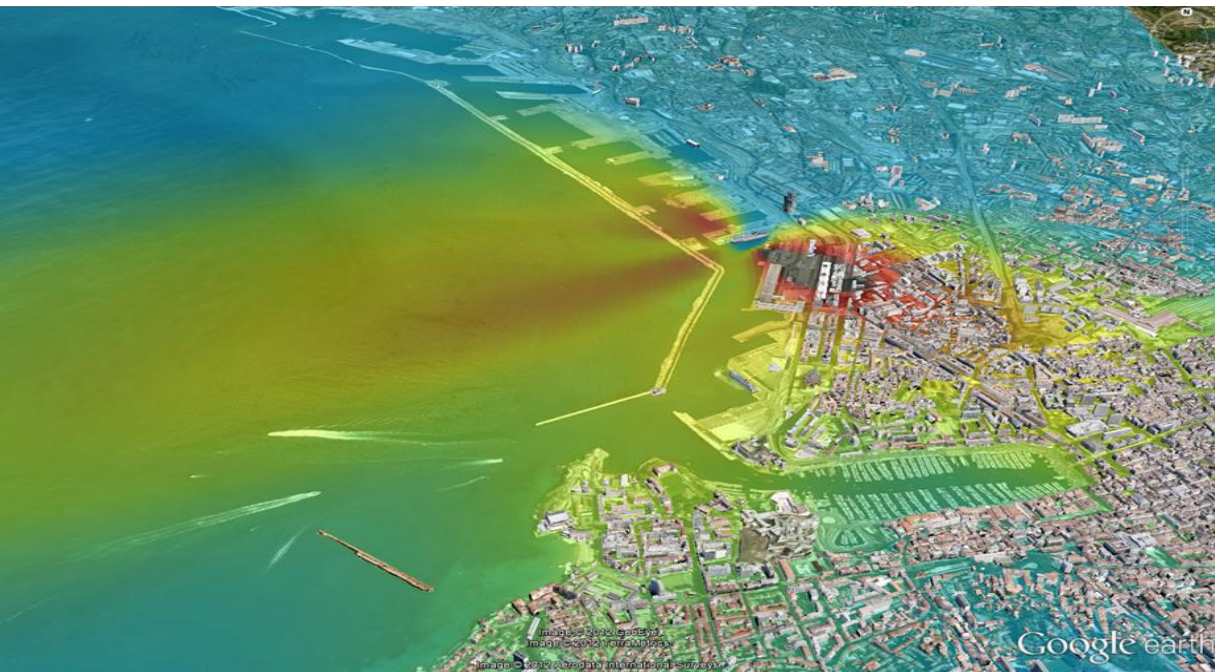
- **Technologiques :**
carburant/moteur/traitement
GNL/électrification quai...
- **Planification :**
aménagement port, territoire
- **Activités :**
portuaire, transport induit VP, VL



CMA CGM 9 navires 22 000 conteneurs au gaz !
source le Monde



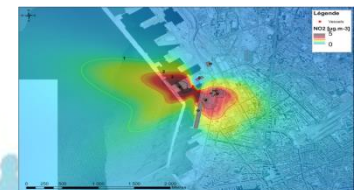
La Méridionale 1^{er} navires civils connectés de Méditerranée



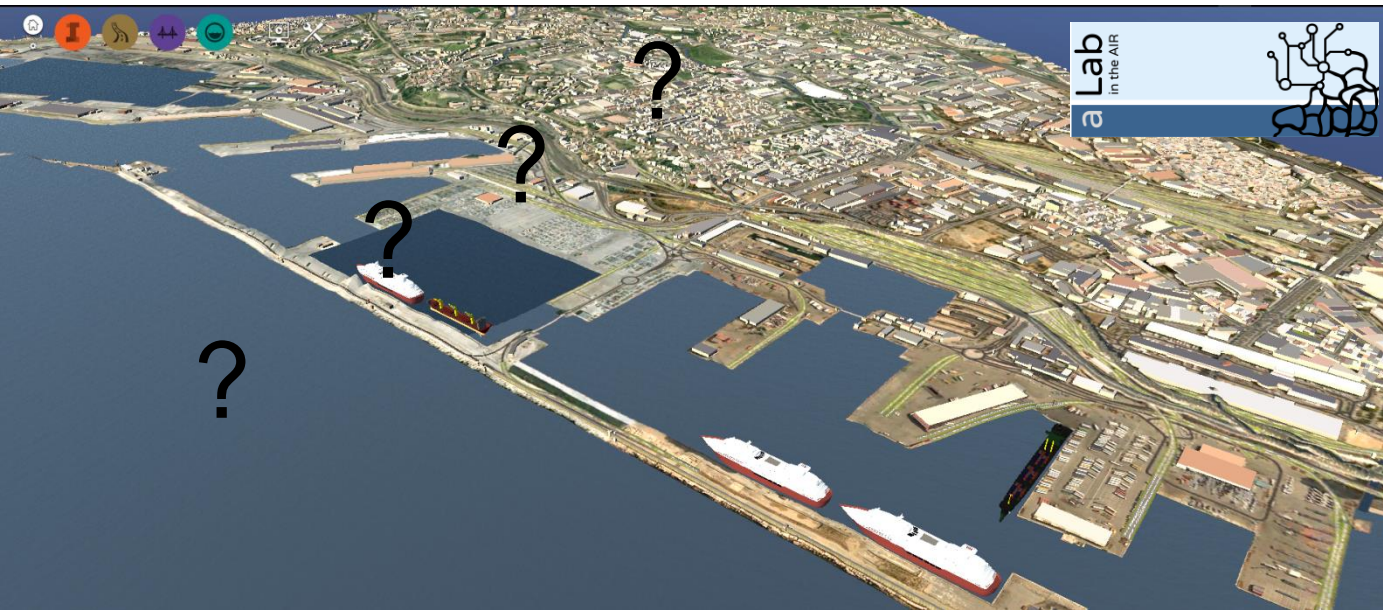
NO2
µg/m3

Action concertée
GPMM/Armateur
Portée par
PPA13

N véhicules/j eq



Partager avec les acteurs pour adapter les solutions à chaque réalité



Mesures
Émission/activité/aménagement
Modélisation prévision, scénario/régulation
Indices DPSIR

Plan d'actions intégré

- Conception, gestion
- Flux de données
- Échange acteurs (armateurs, port, territoire)

smartport

Nous vous remercions de votre attention

