

Étude du transport atmosphérique des aérosols marins en zone côtière à l'aide de la version haute résolution du modèle **MESO-NH**

-

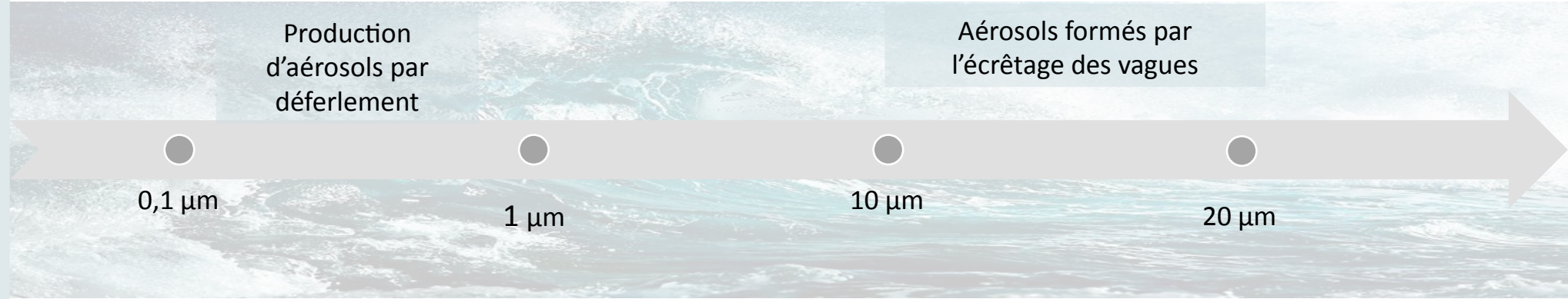
Mediterranean Institute of
Oceanography
(UM n°110)

Alix Limoges, Christophe Yohia, Quentin Rodier et Jacques Piazzola

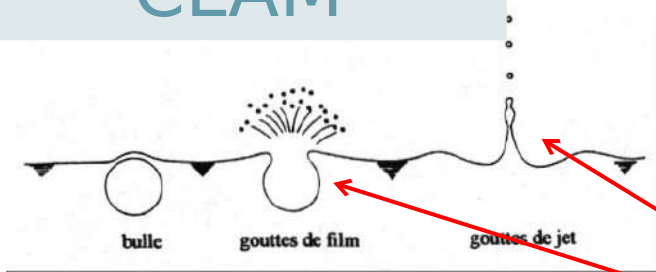
AMA – TOULOUSE

09 –11 mai 2023

Aérosols marins =
une partie
d'océan
dans la
CLAM



de production primaire des aérosols marins par le déferlement
des vagues



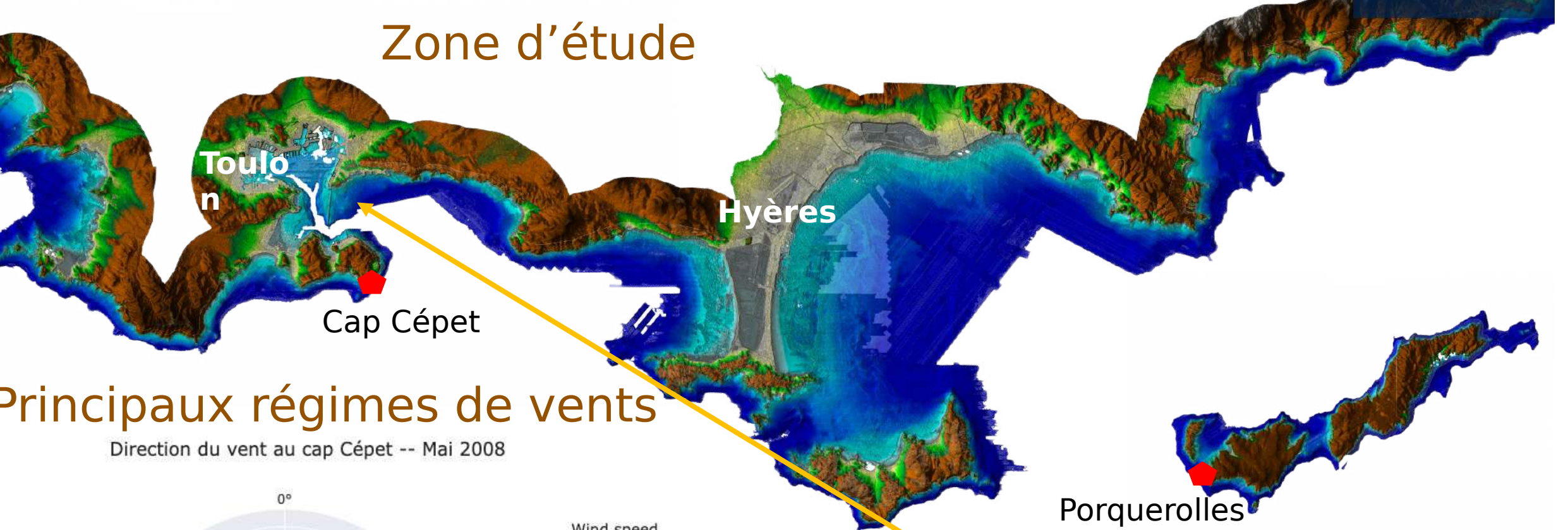
Spume drops

2- Production secondaire par photo-
lyse (PM₁₀)

Joue un rôle majeur dans les échanges air-mer (flux de chaleur, précipitations,
forçage radiatif)

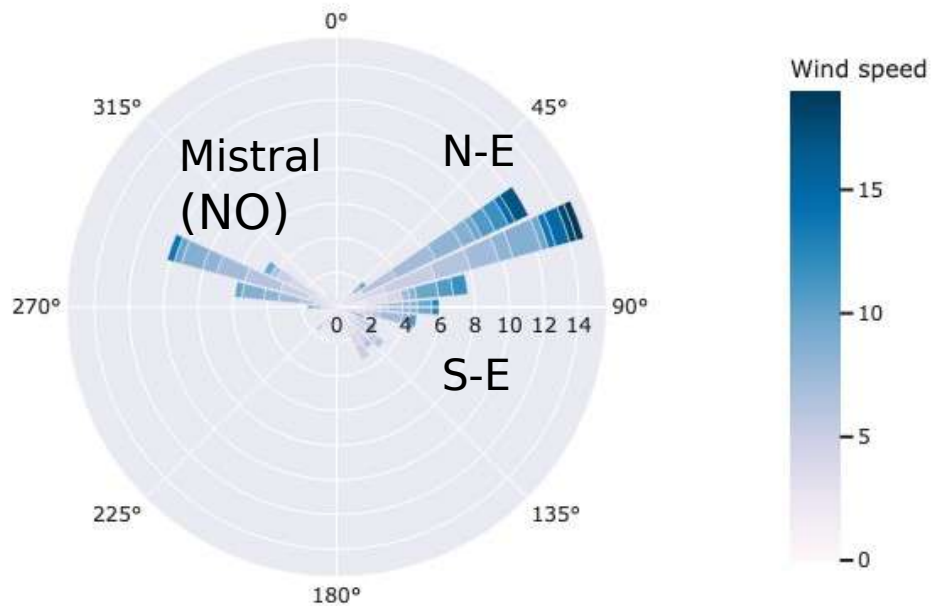
- ❖ Transport des polluants
- ❖ Réaction avec les composés organiques atmosphériques
- ❖ Propriétés optiques
- ❖ Impact sur la dynamique et le comportement microphysique des nuages convectifs
- ❖ Chaleur sensible et latente

Zone d'étude

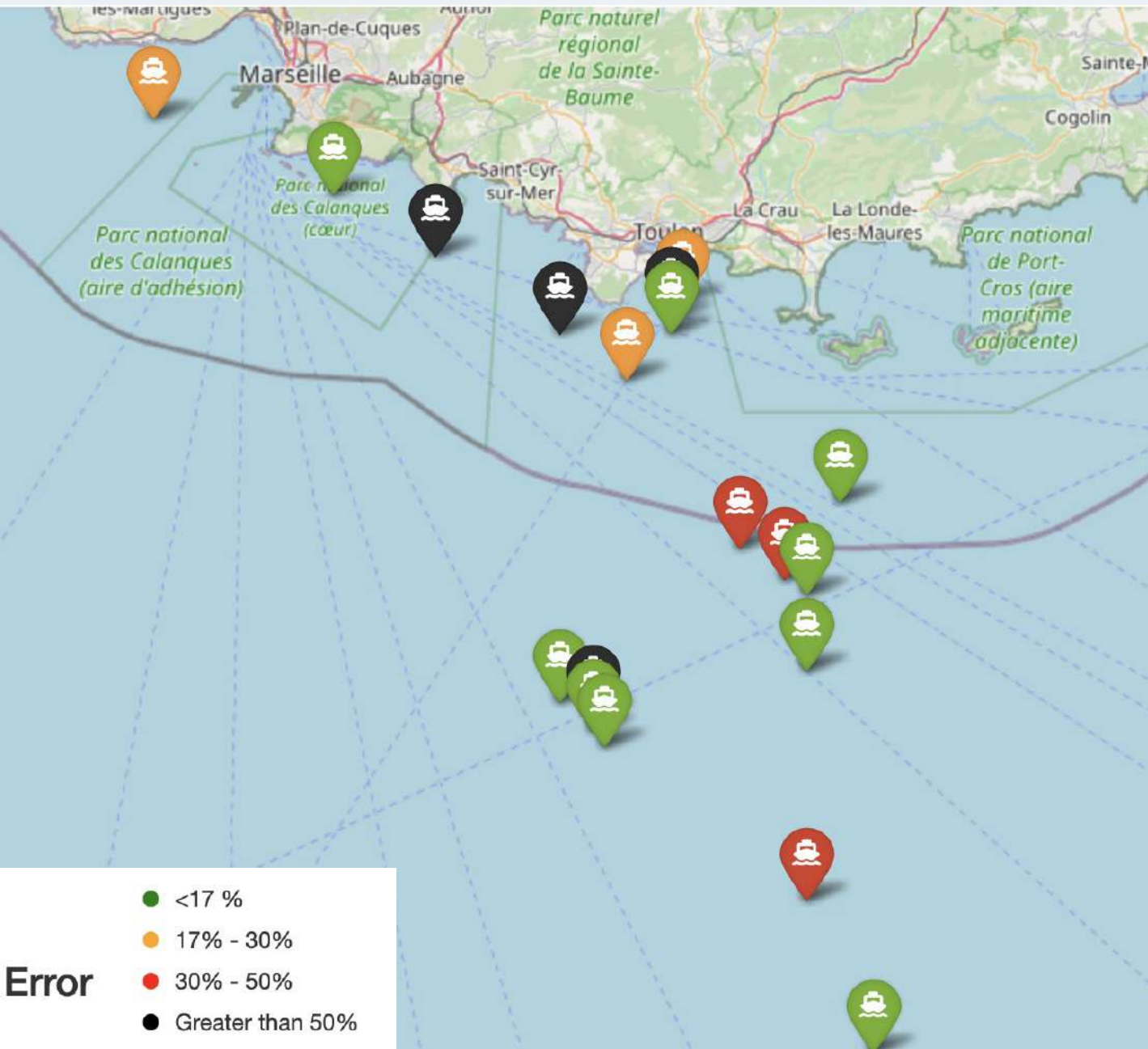


Principaux régimes de vents

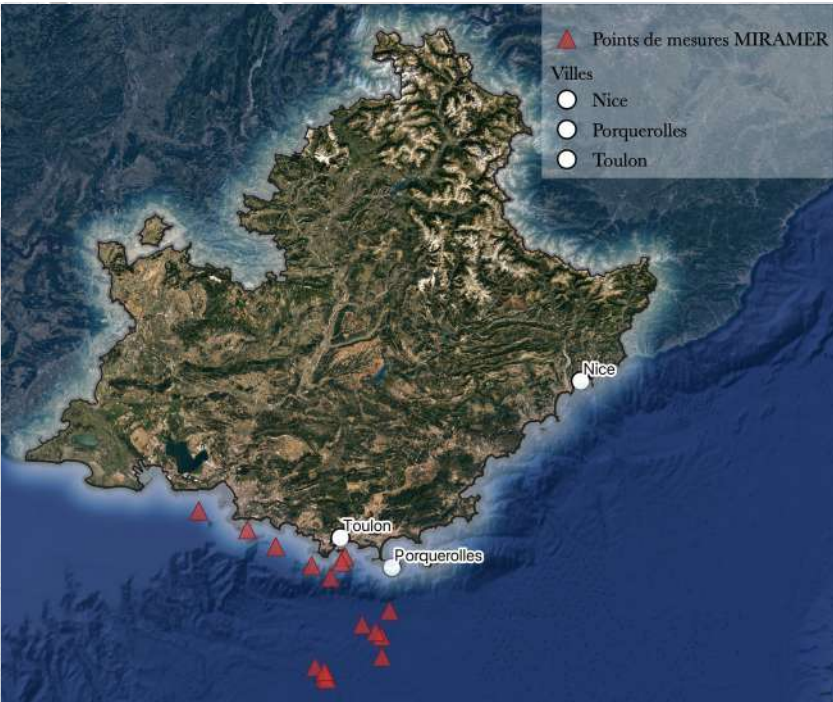
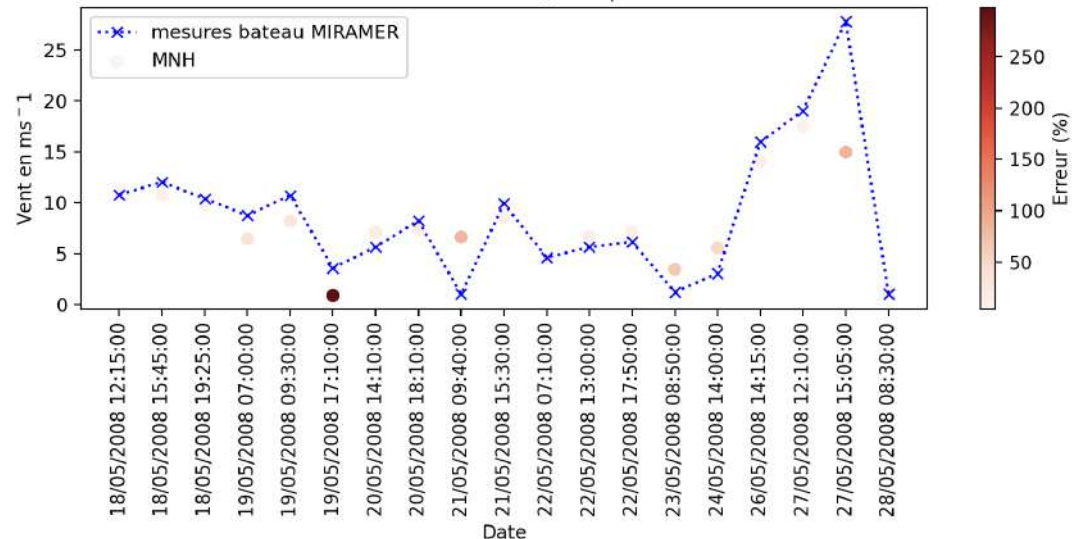
Direction du vent au cap Cépet -- Mai 2008



CAMPAGNE DE MESURE MIRAMER (2008)



Évolution du de la vitesse du vent sur le bateau, comparaison avec les simulations MNH

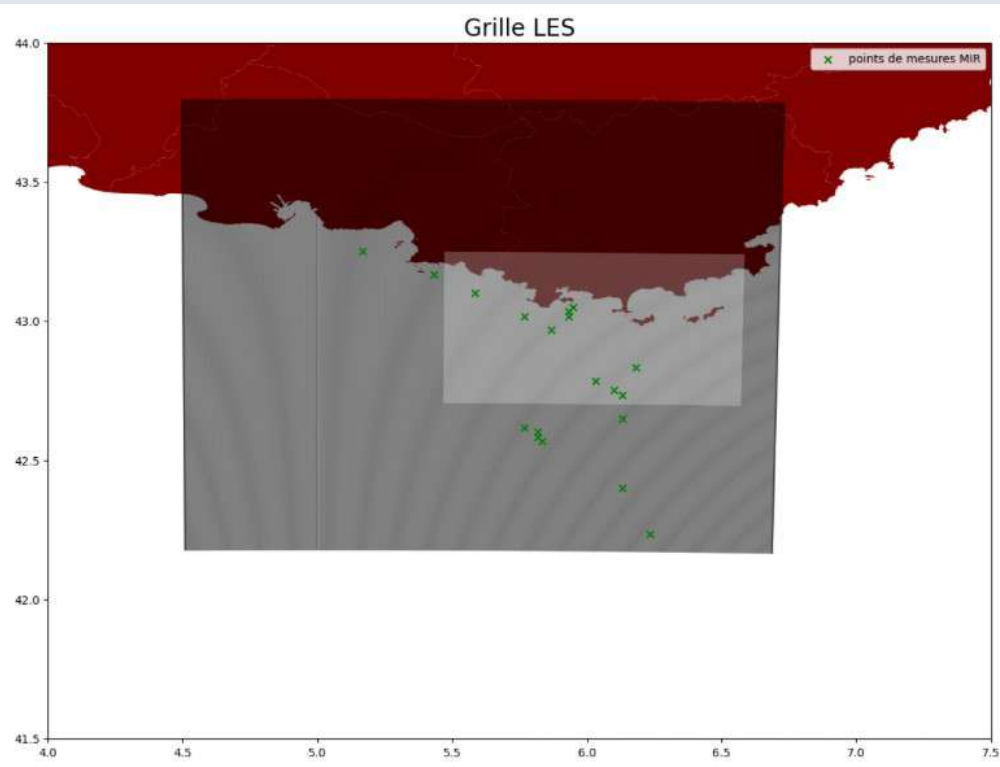


CONFIGURATION LES

Validation de la configuration LES :

$$\text{TKE résolue} = \frac{\text{TKE résolue}}{\text{TKE résolue} + \text{TKE sous-maille}}$$

TKE résolue + TKE sous-maille



Grille mère:

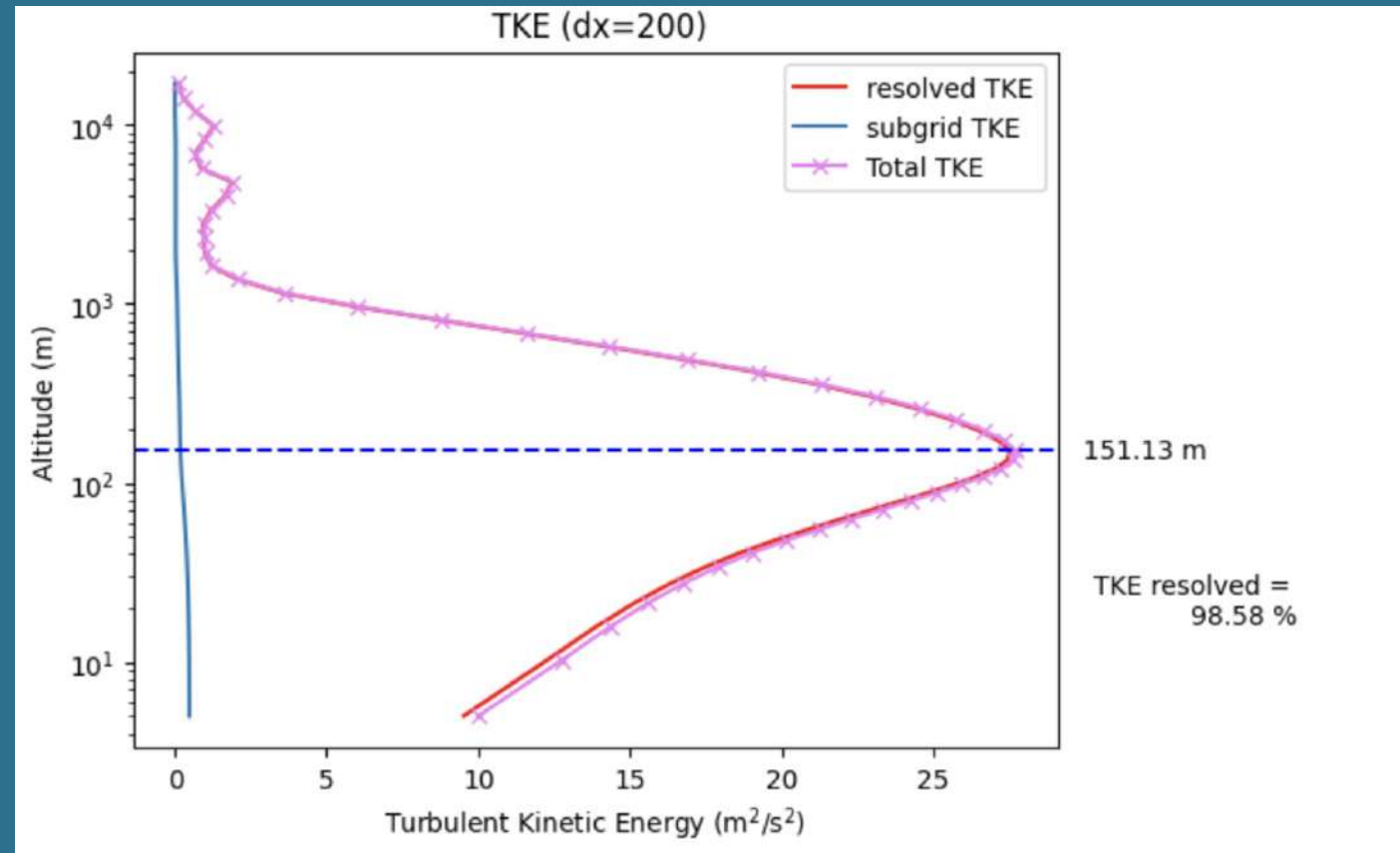
$n_i=182$

$n_j=182$

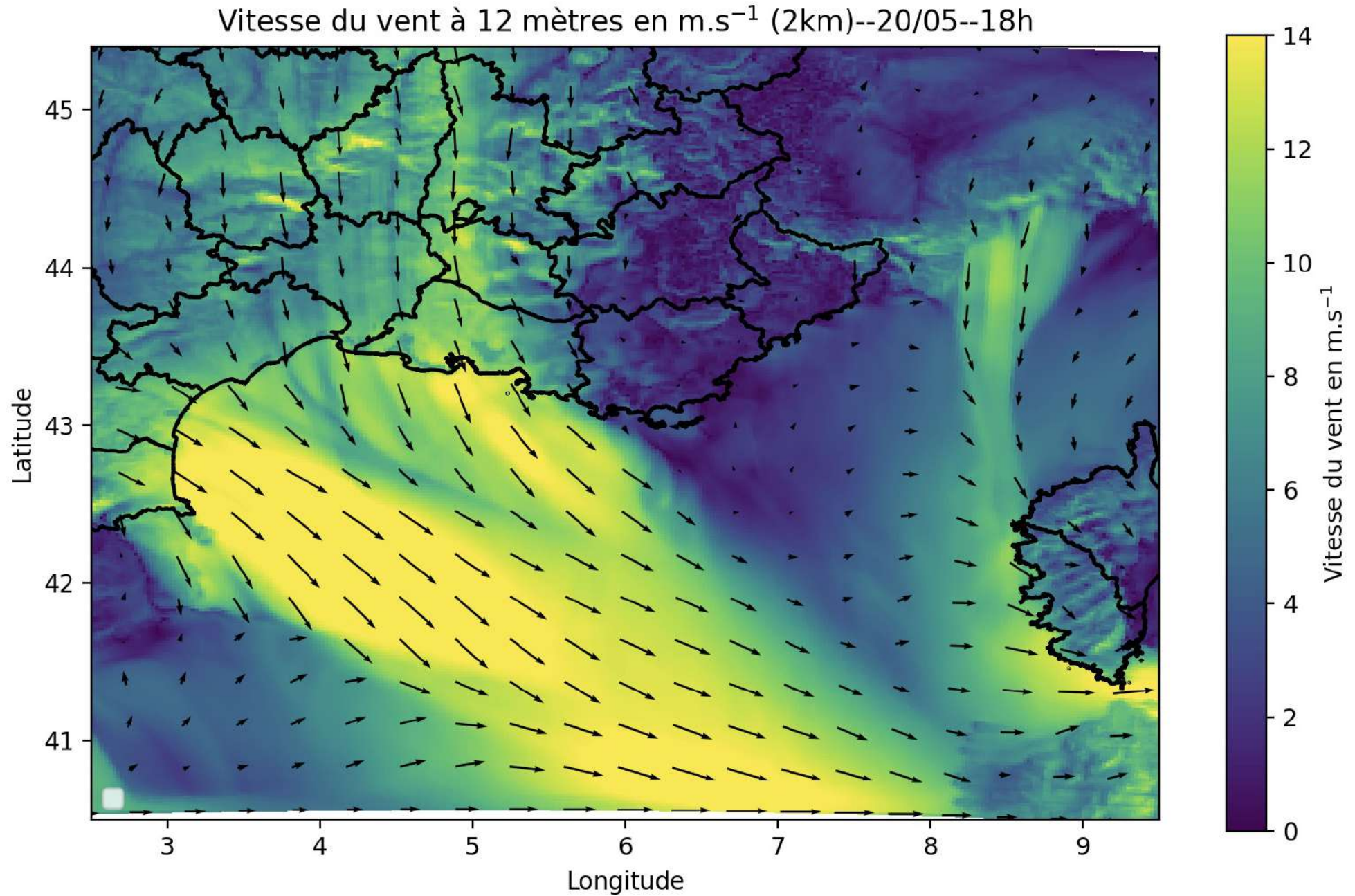
Grille fille :

$n_i=452$

$n_j=302$

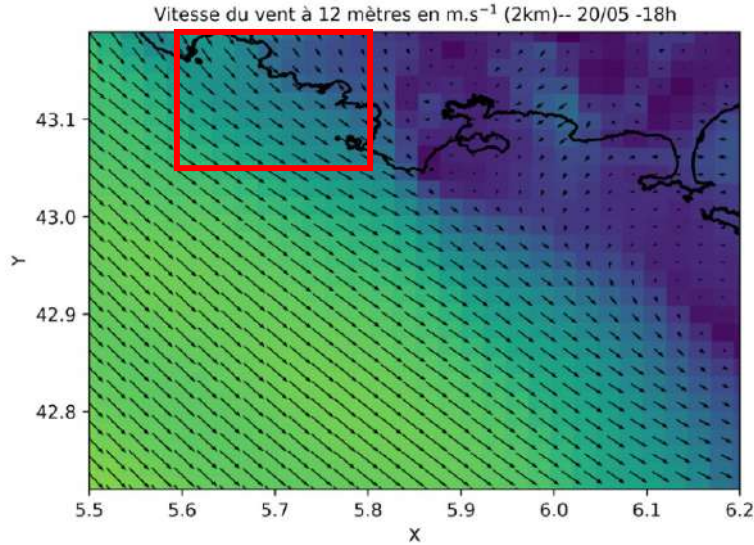


CAS DE MISTRAL

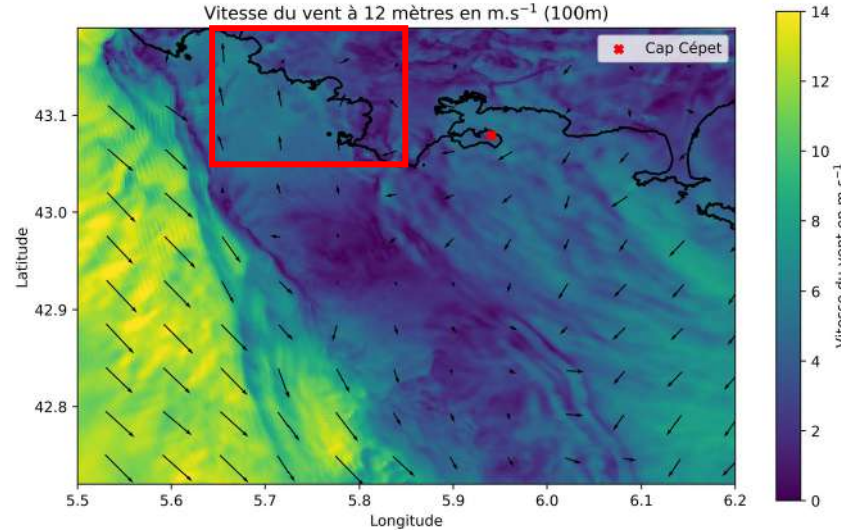


COMPARAISON LES vs KILOMÉTRIQUE : CAS DE MISTRAL

Simulation kilométrique



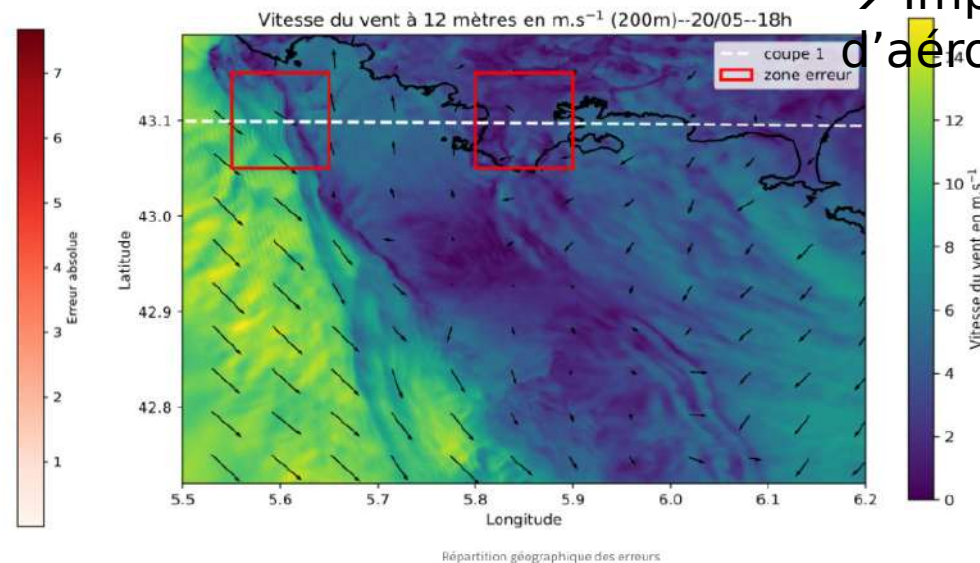
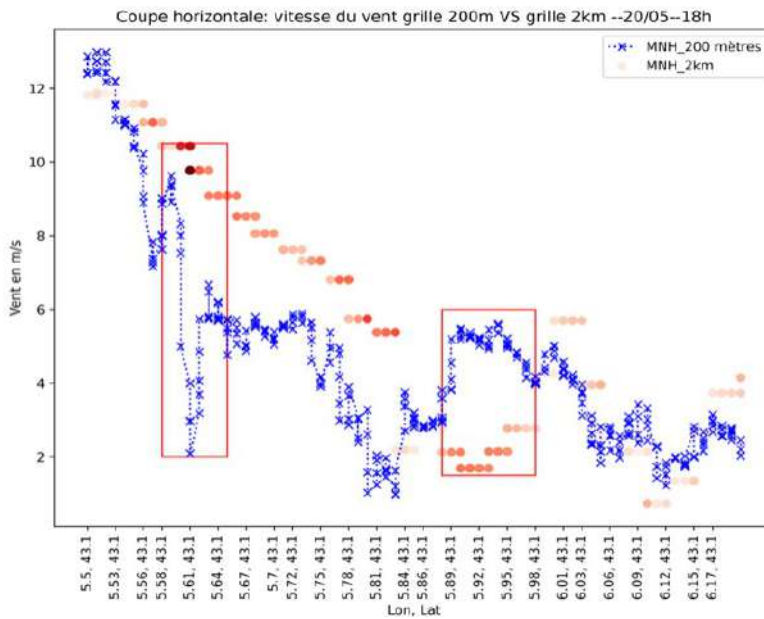
Simulation LES



Vent direction sud dans la baie de la Ciotat perçu uniquement par le LES

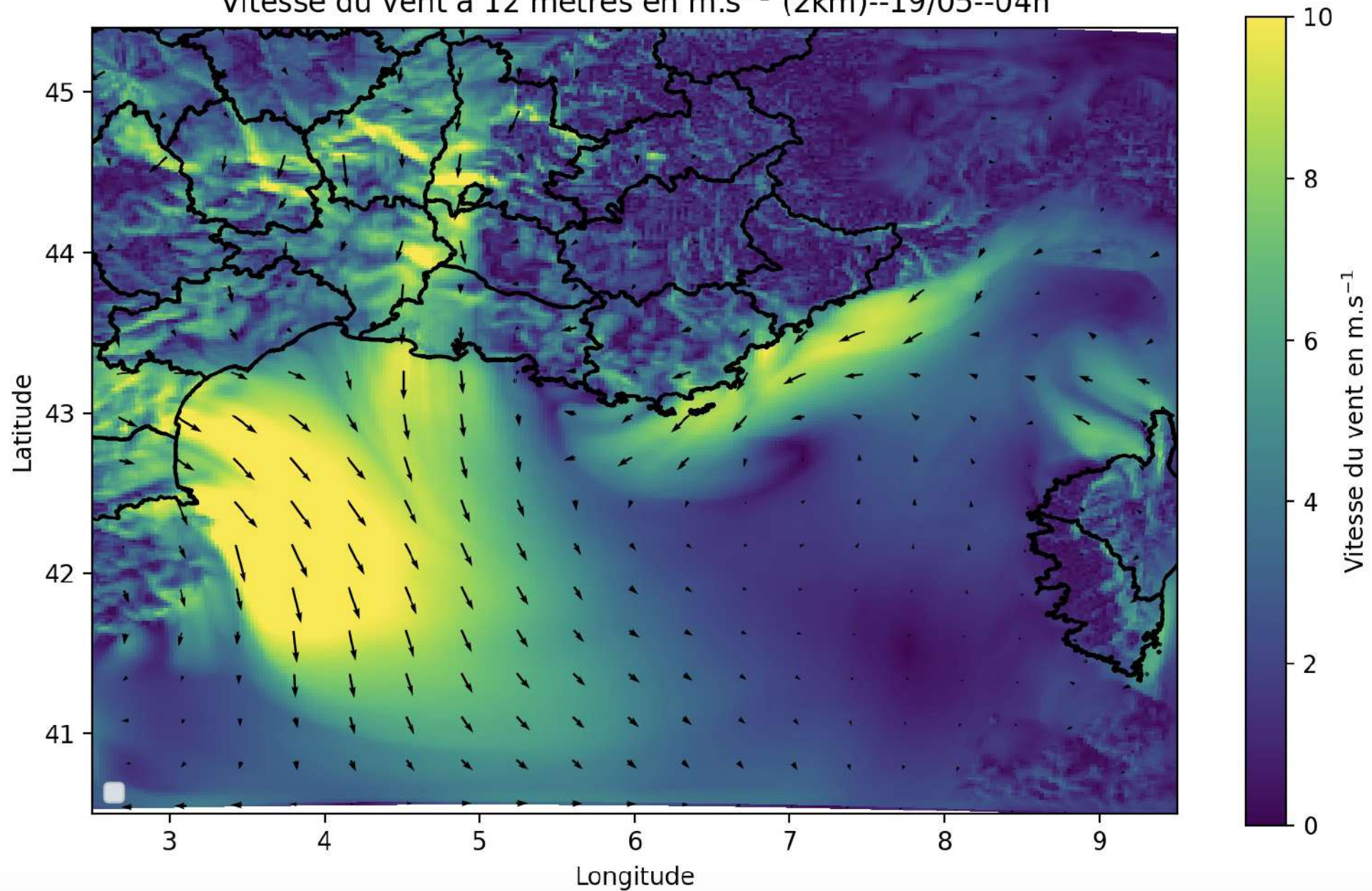
30% d'erreur sur des zones singulières

→ Impact sur la concentration d'aérosols marins modélisés

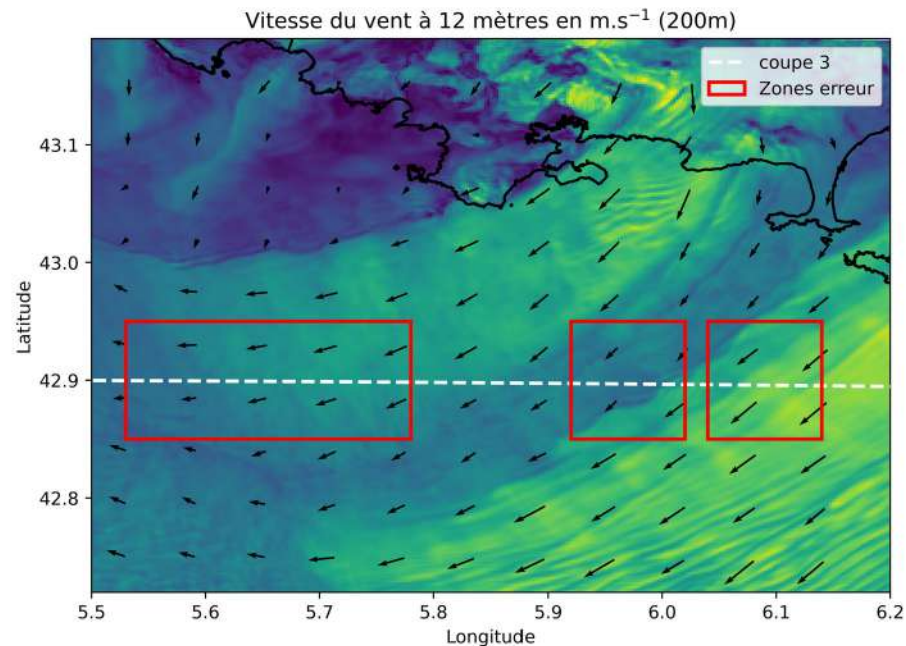
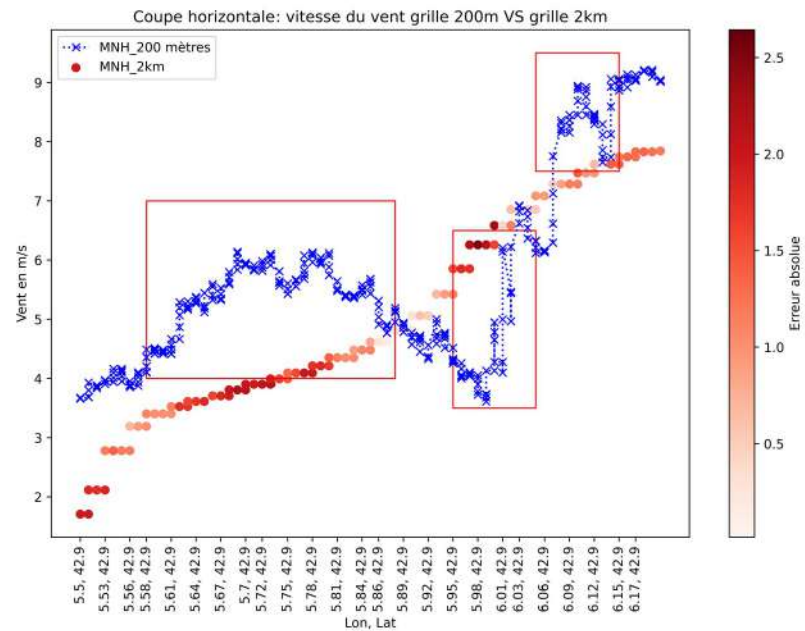
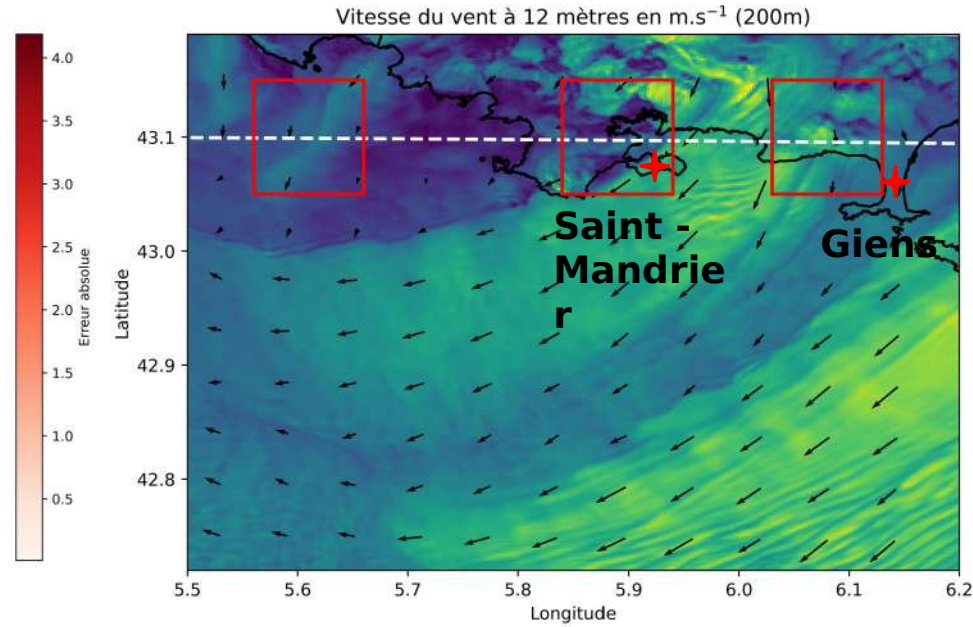
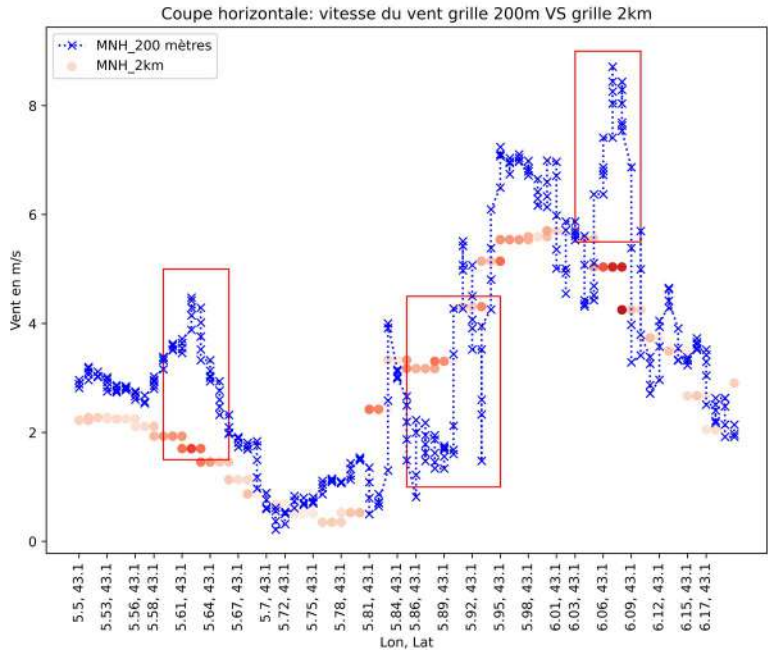


CAS DE VENT D'EST

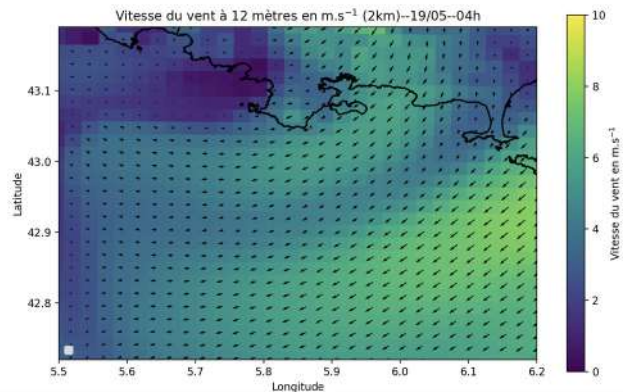
Vitesse du vent à 12 mètres en m.s^{-1} (2km)--19/05--04h



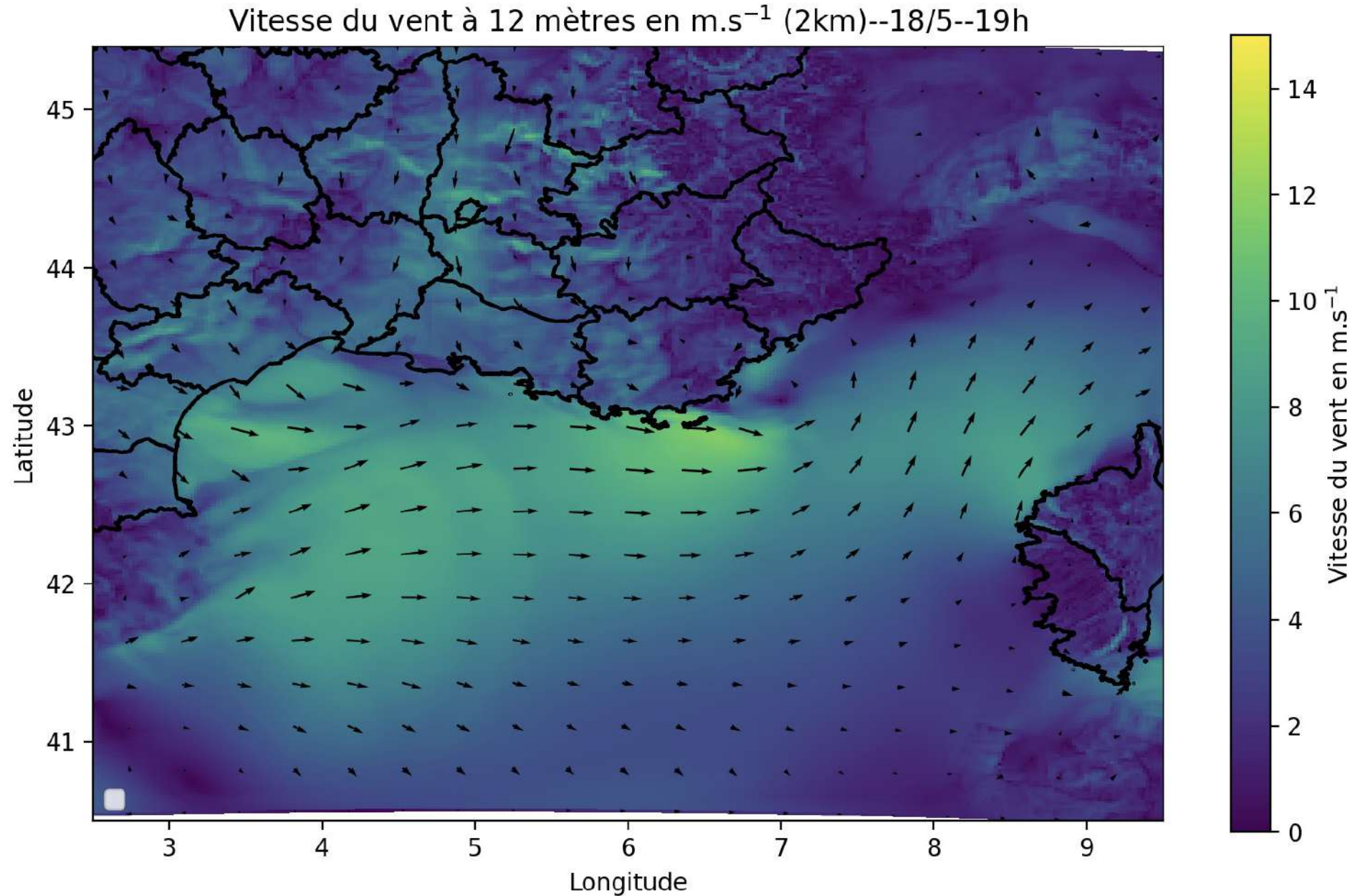
COMPARAISON LES vs KILOMÉTRIQUE : CAS DE VENT N-E



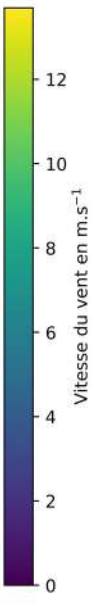
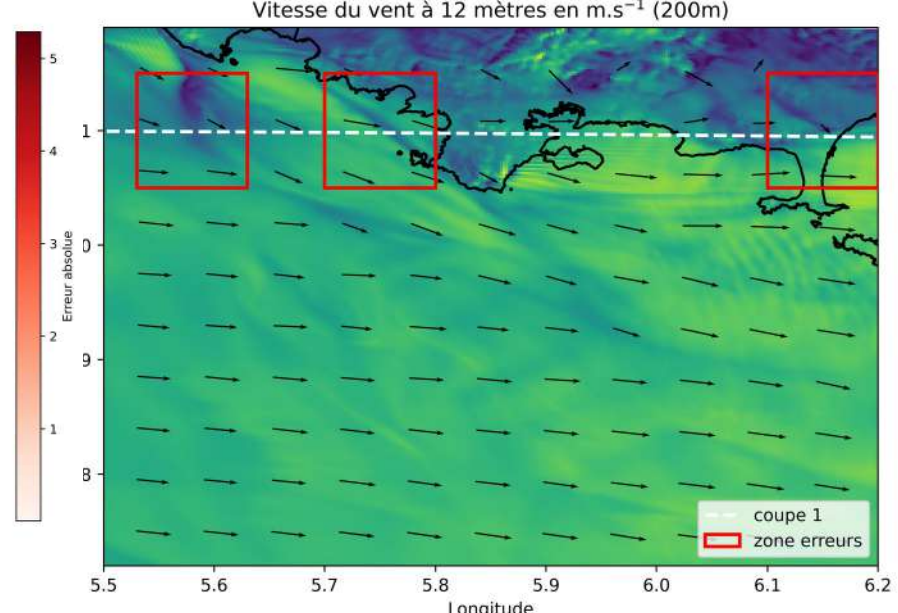
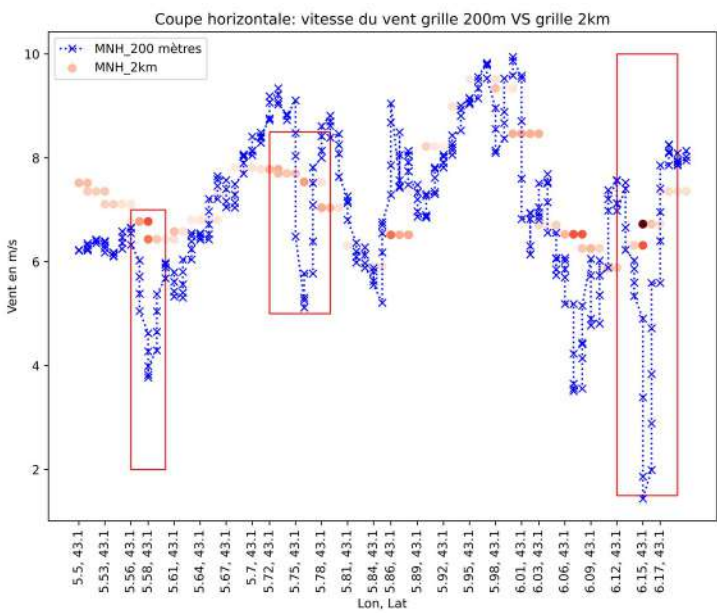
Simulation kilométrique



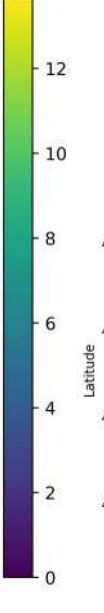
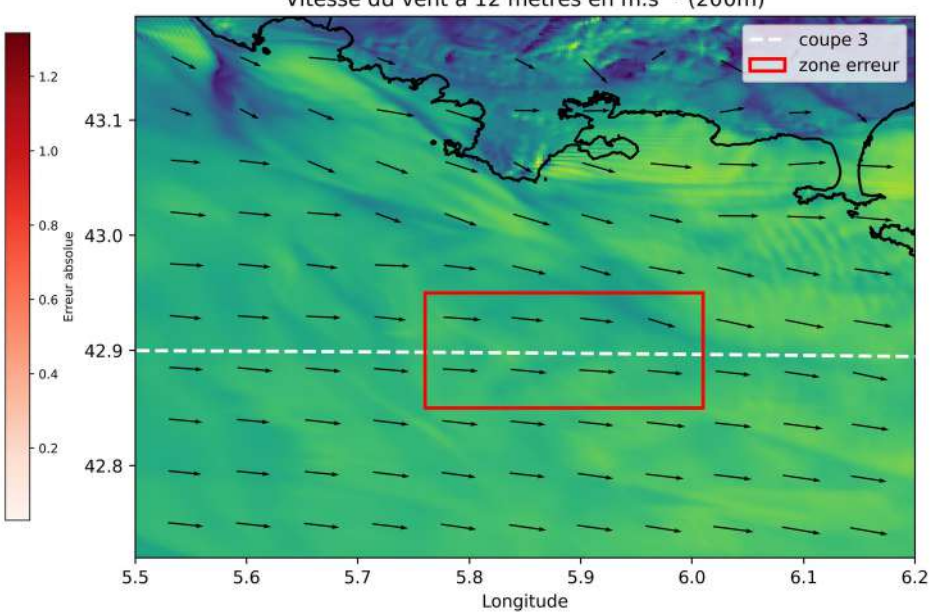
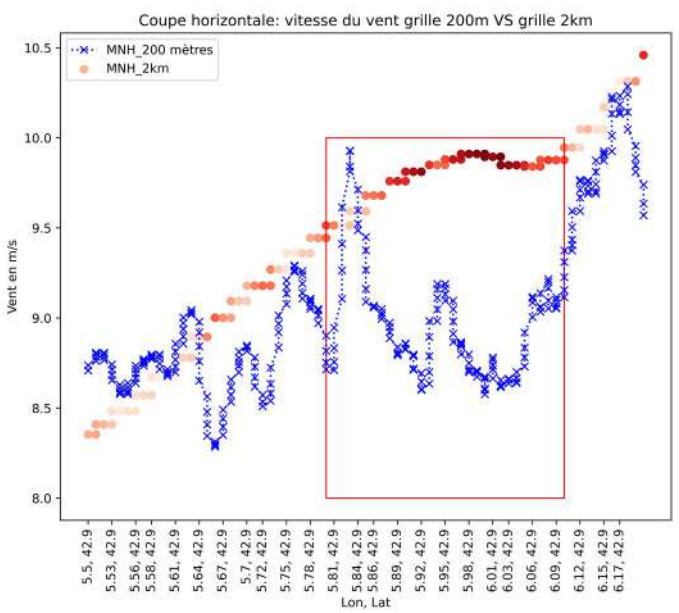
CAS DE VENT D'OUEST



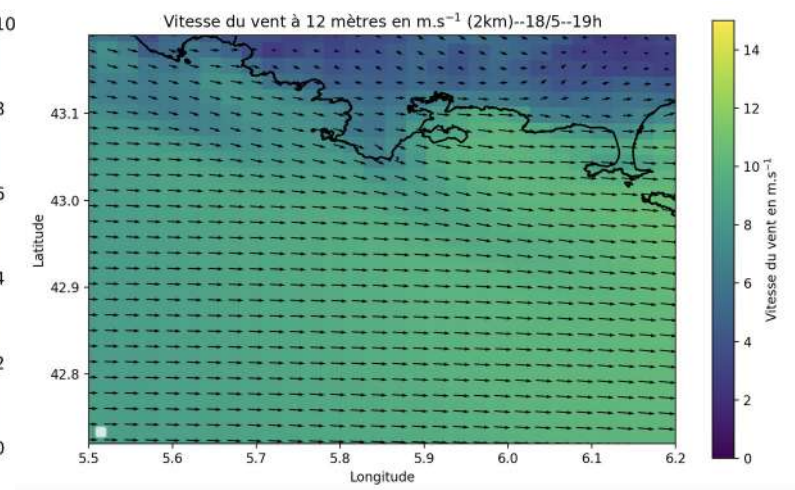
COMPARAISON LES vs KILOMÉTRIQUE : CAS DE VENT D'OUEST



Les effets des irrégularités de côte sur la vitesse du vent sont clairement visibles en LES

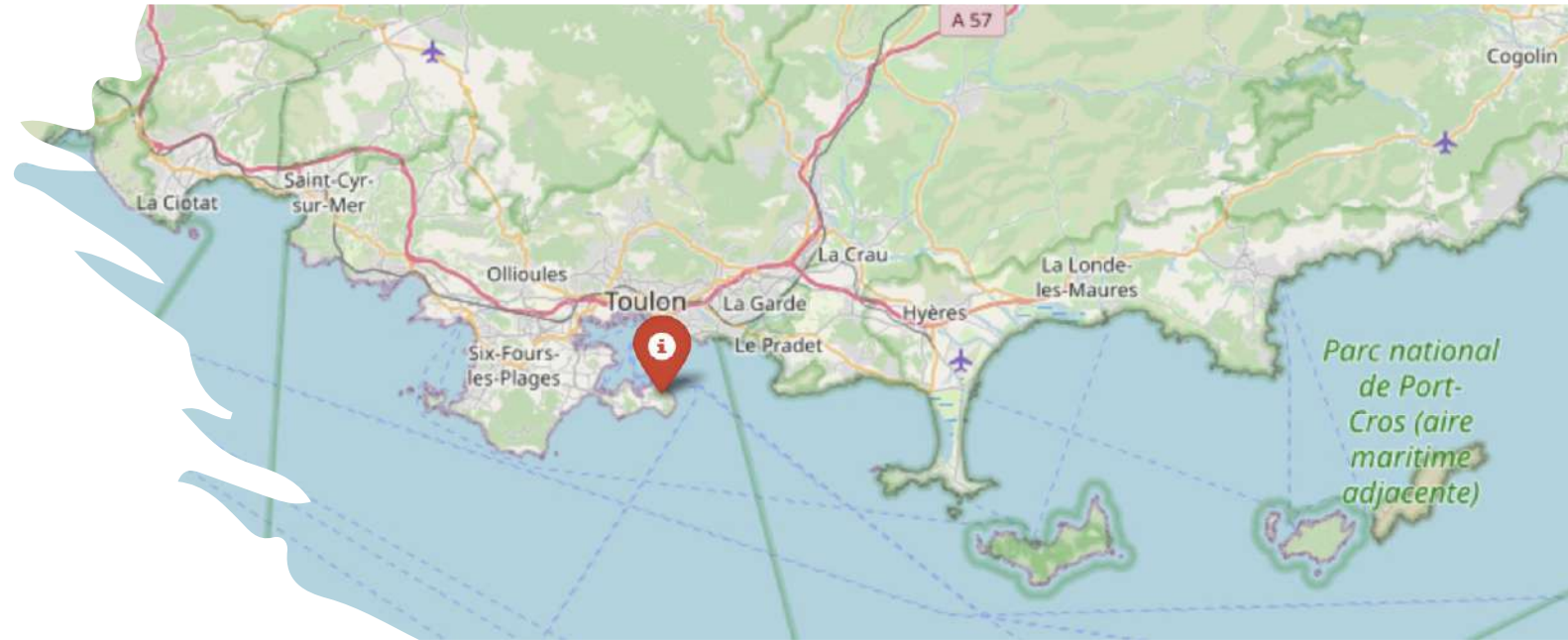
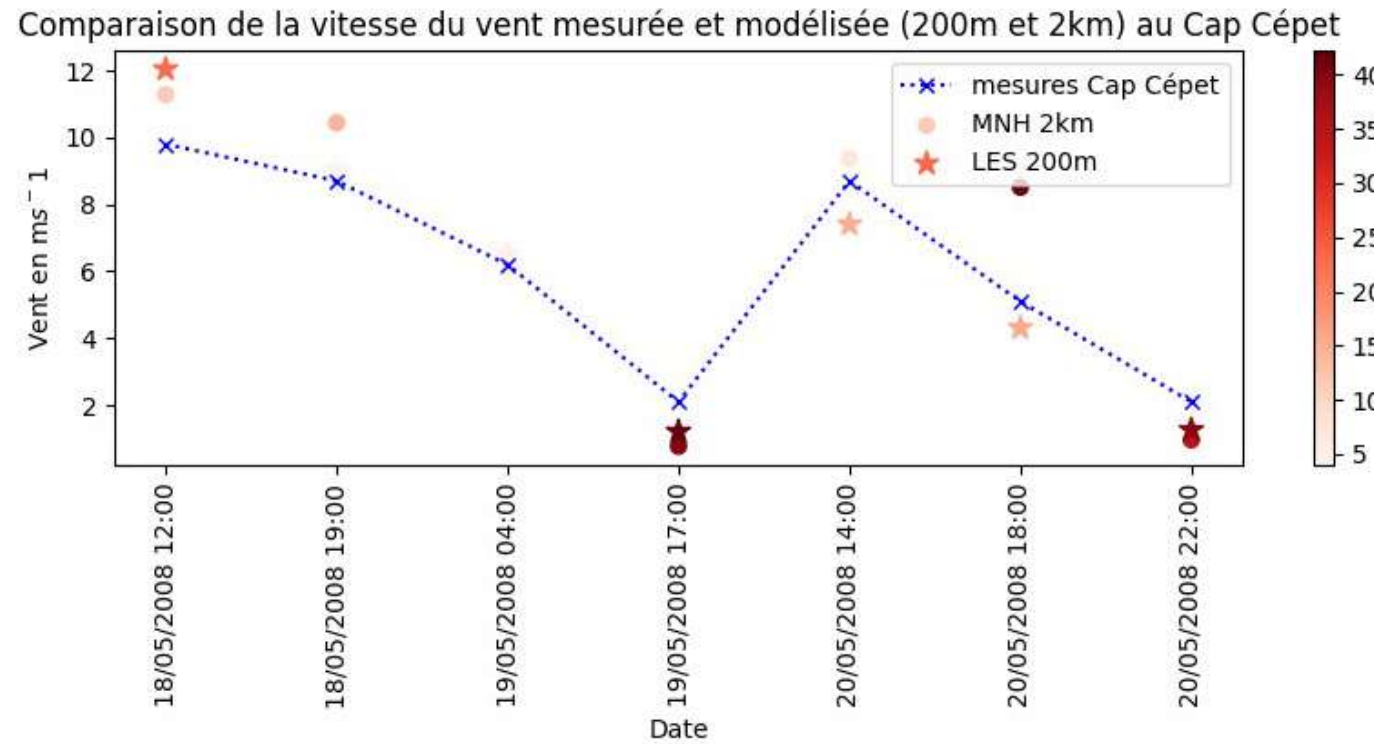


Simulation kilométrique



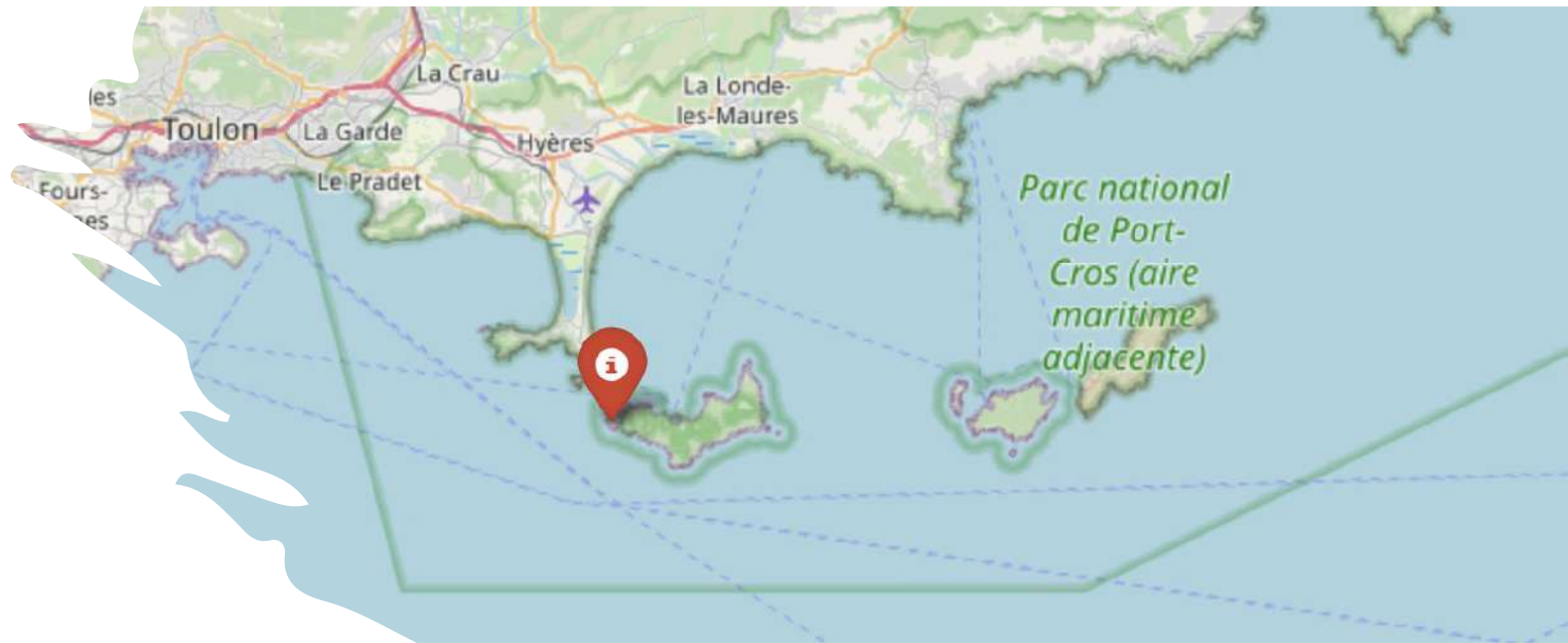
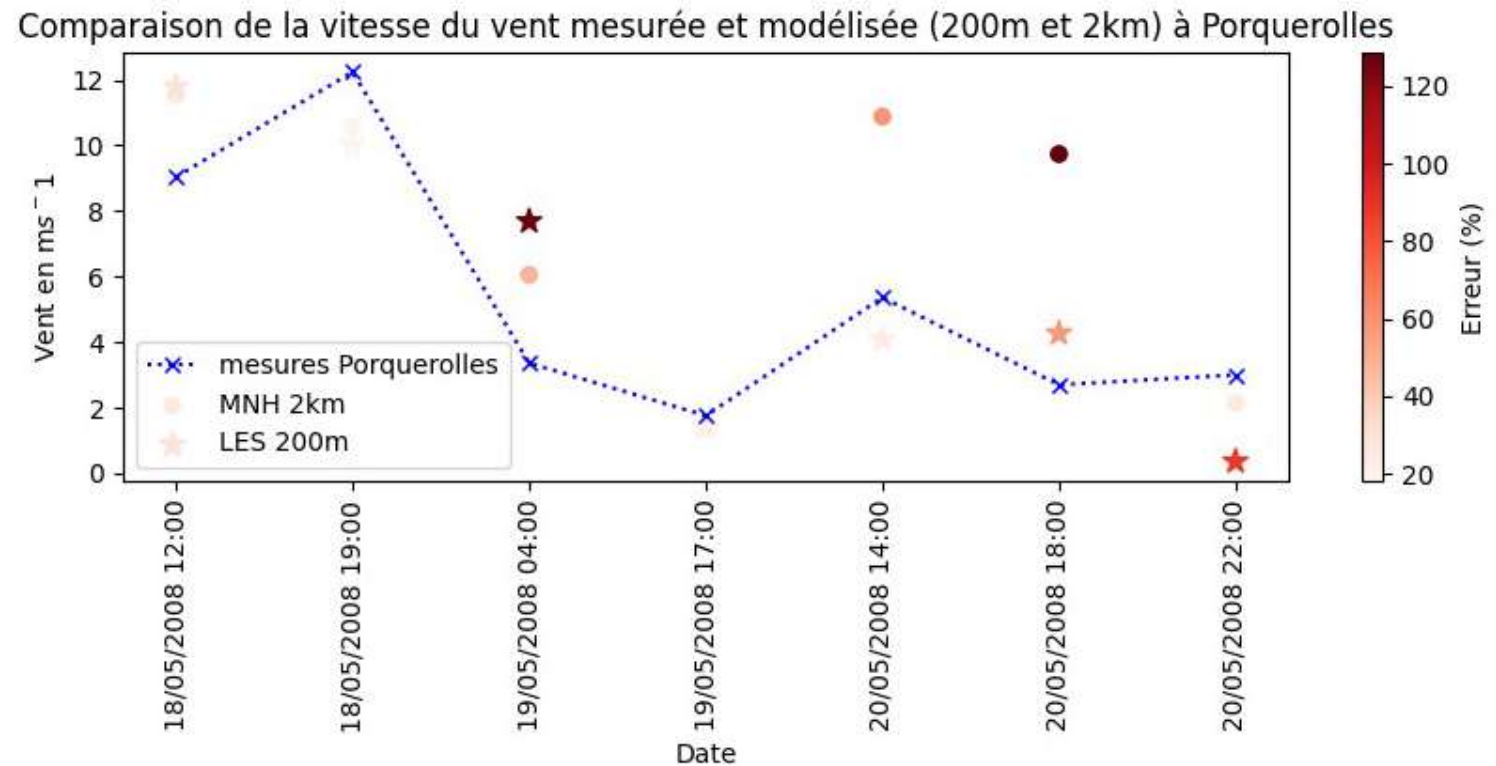
COMPARAISON AVEC LES DONNÉES: CAP CEPET

- Réduction moyenne de 12 % de l'erreur entre les mesures et la modélisation grâce l'utilisation du LES



COMPARAISON AVEC LES DONNÉES: PORQUEROLLES

- Réduction moyenne de 30 % de l'erreur entre les mesures et la modélisation grâce à l'utilisation du LES



Mediterranean Extinction Code (MEDEX)

Dans MEDEX, le mode d'aérosol est défini comme la somme de quatre fonctions log-normales :

$$N(r) = \frac{dN(r)}{dr} = \sum_{i=1}^4 \frac{A_i}{f} \exp\left(-C_i \left(\ln\left(\frac{r}{f \cdot r_{oi}}\right)\right)^2\right)$$

- Avec A_i fonction du fetch et du ve

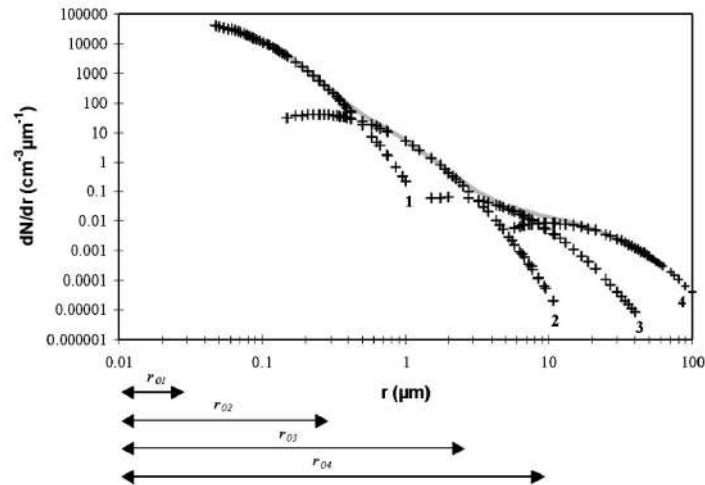
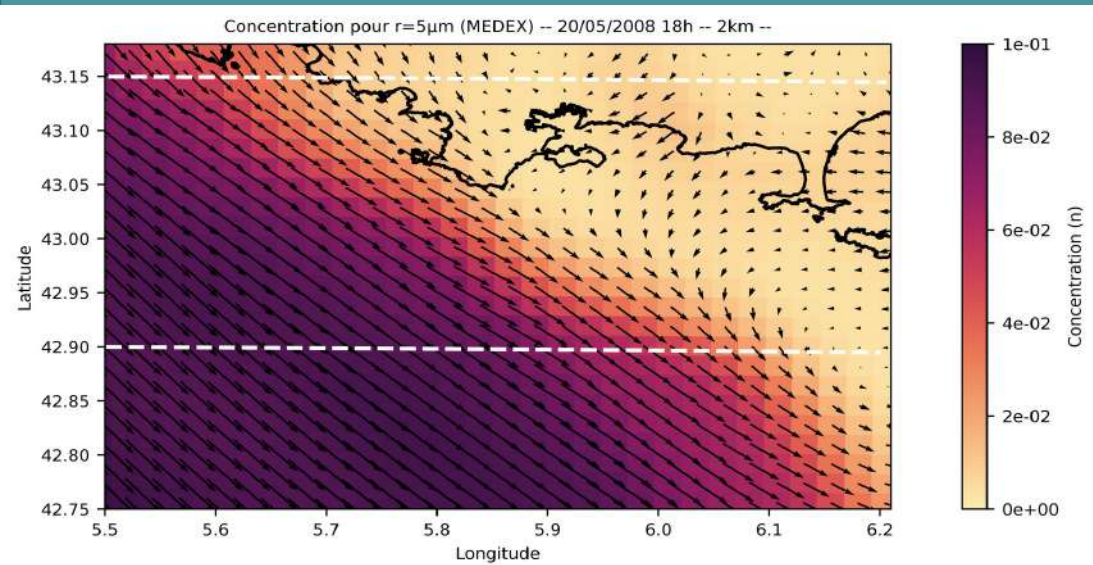
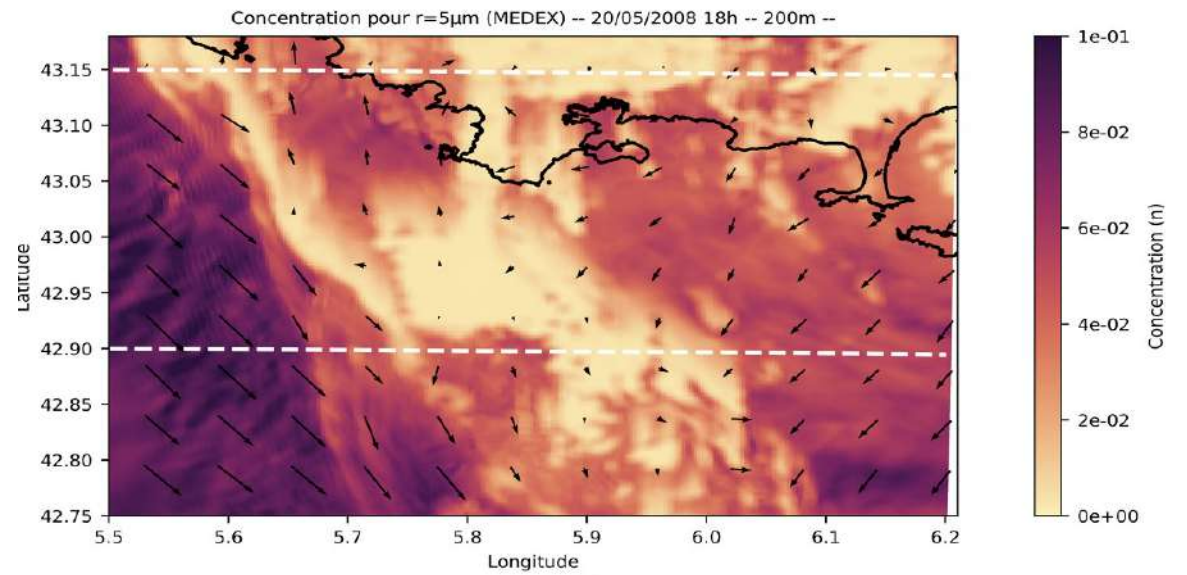
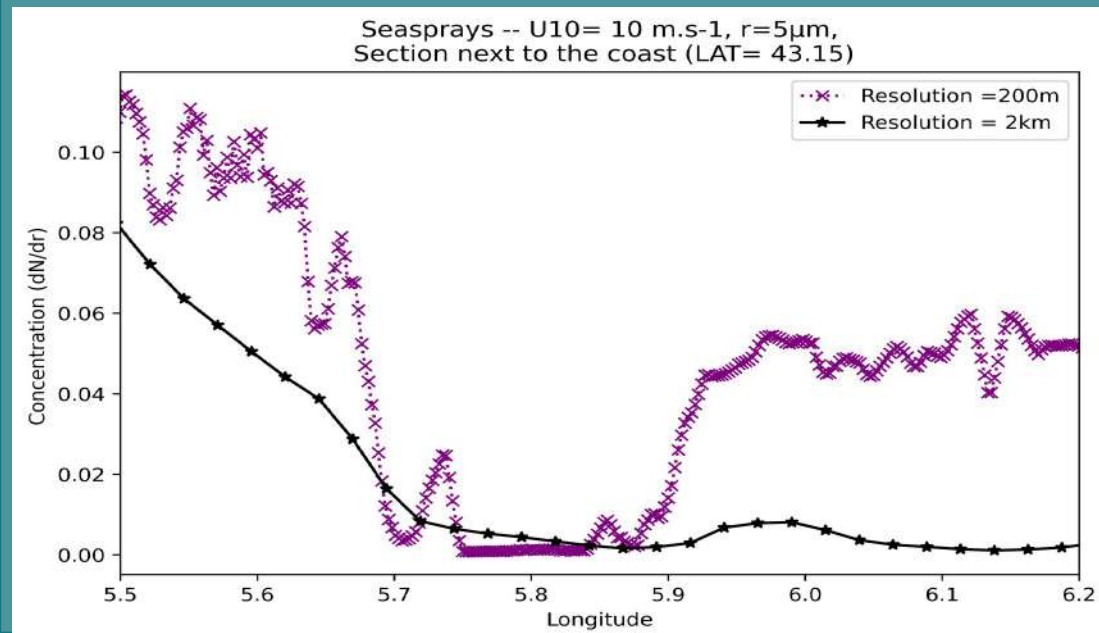


Fig. 5 The modeled aerosol spectrum (the gray line) as defined in Eq. (1). The crosses represent the fourth lognormal functions, numbered directly on the graph.

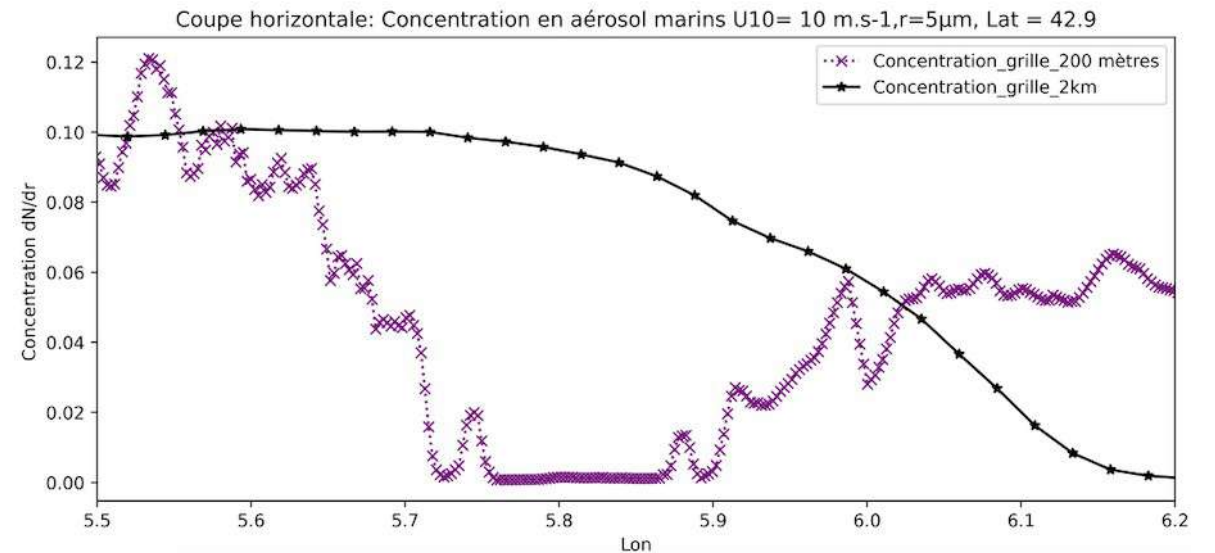
MODÉLISATION DES AÉROSOLS MARINS: CAS DE MISTRAL



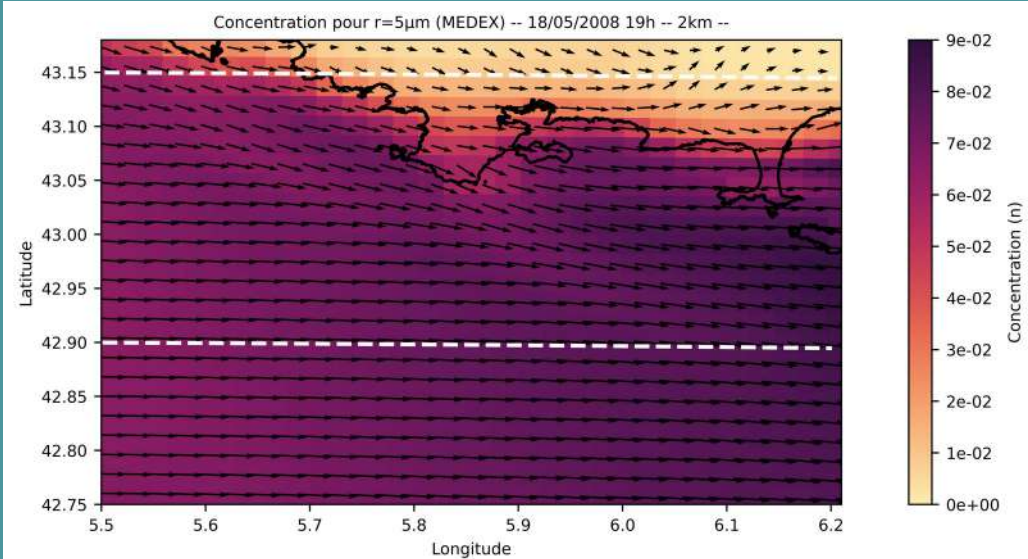
Coupe proche de la côte



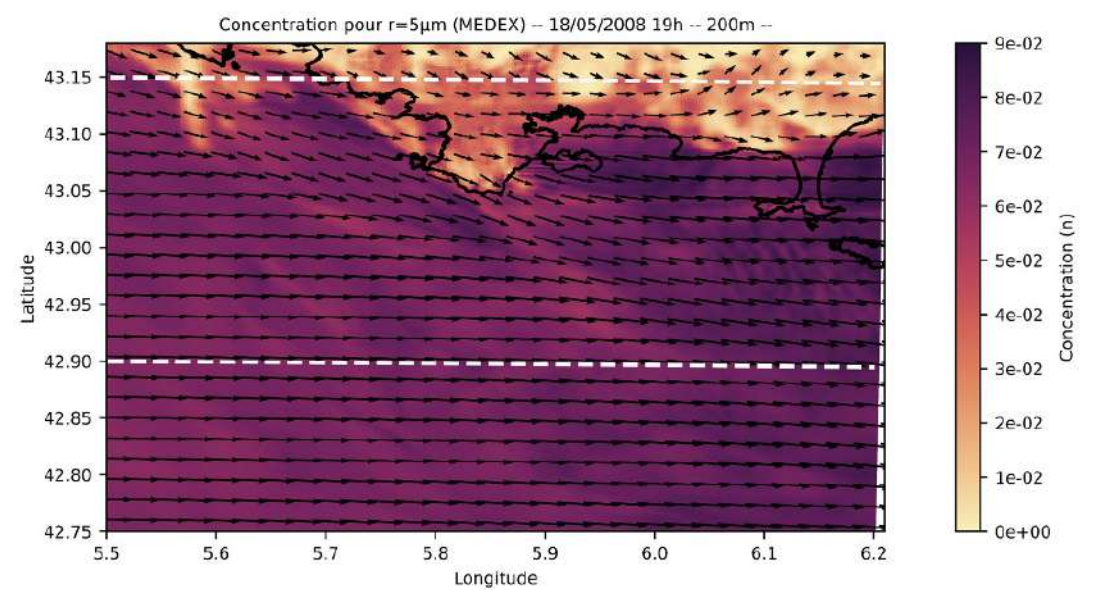
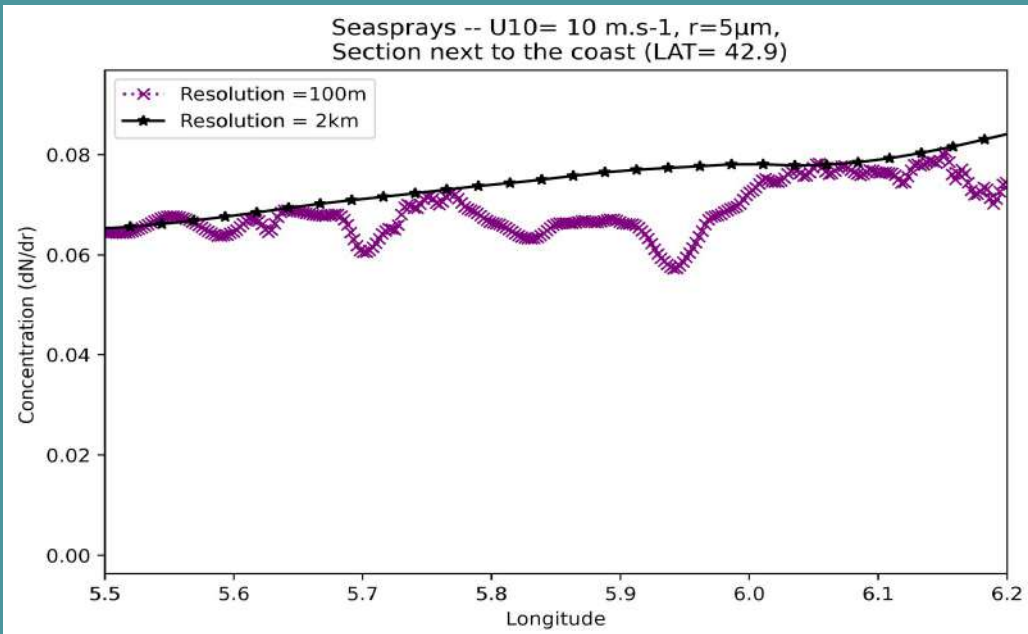
Coupe au large



MODÉLISATION DES AÉROSOLS MARINS: CAS DE VENT D'OUEST

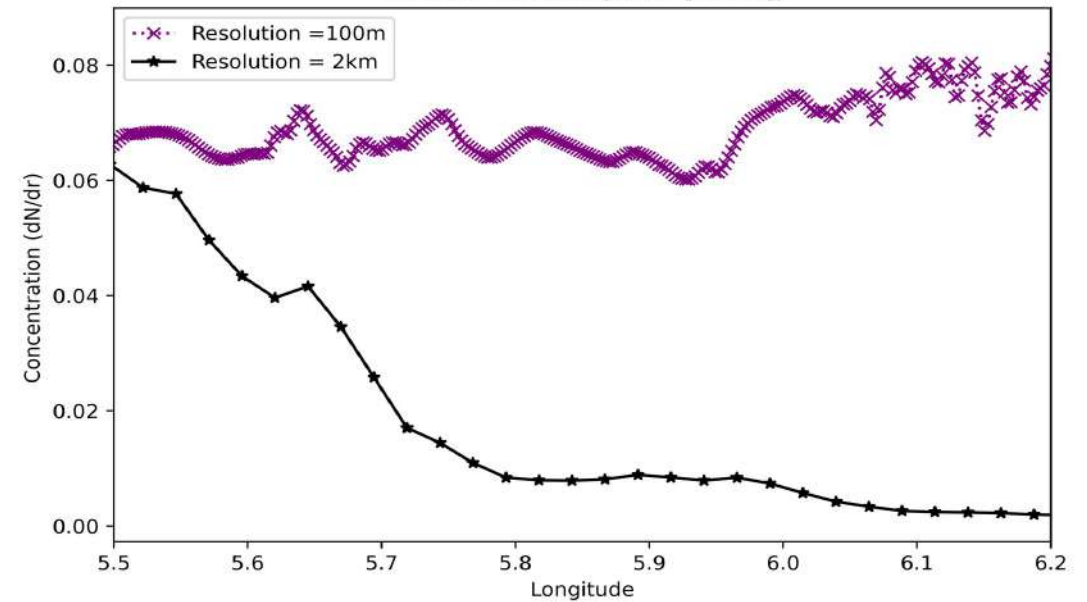


Coupe proche de la côte

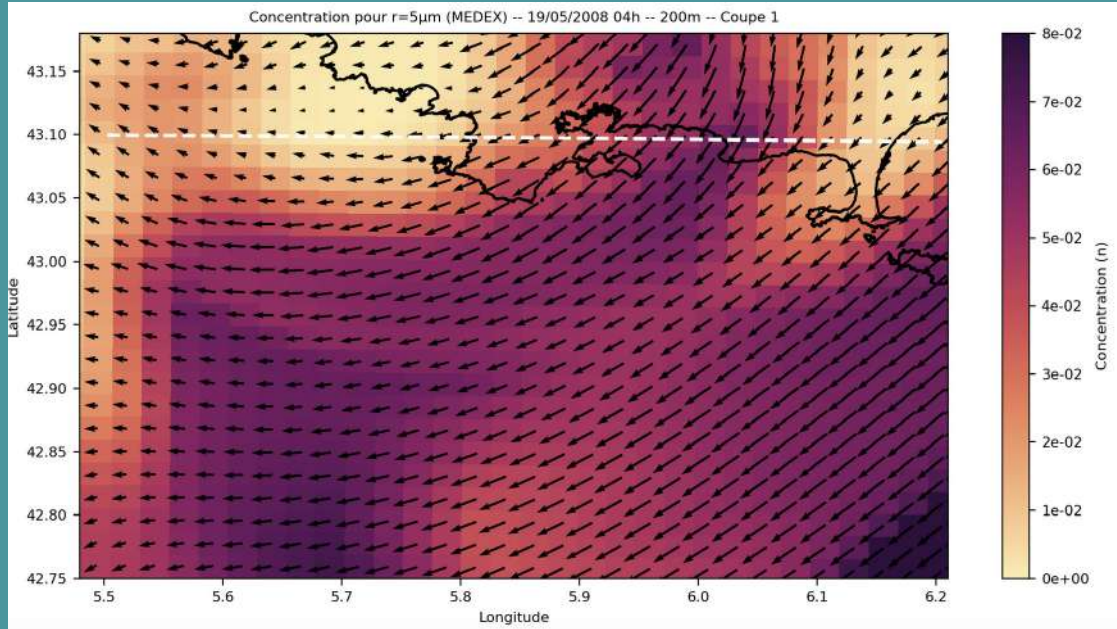


Coupe au large

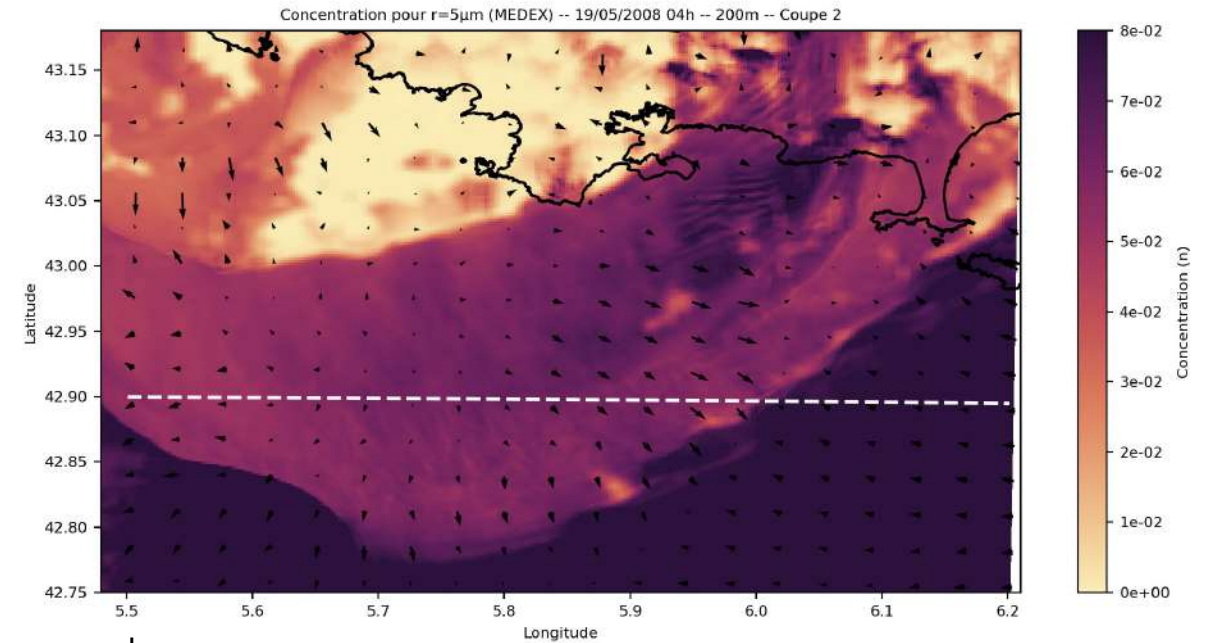
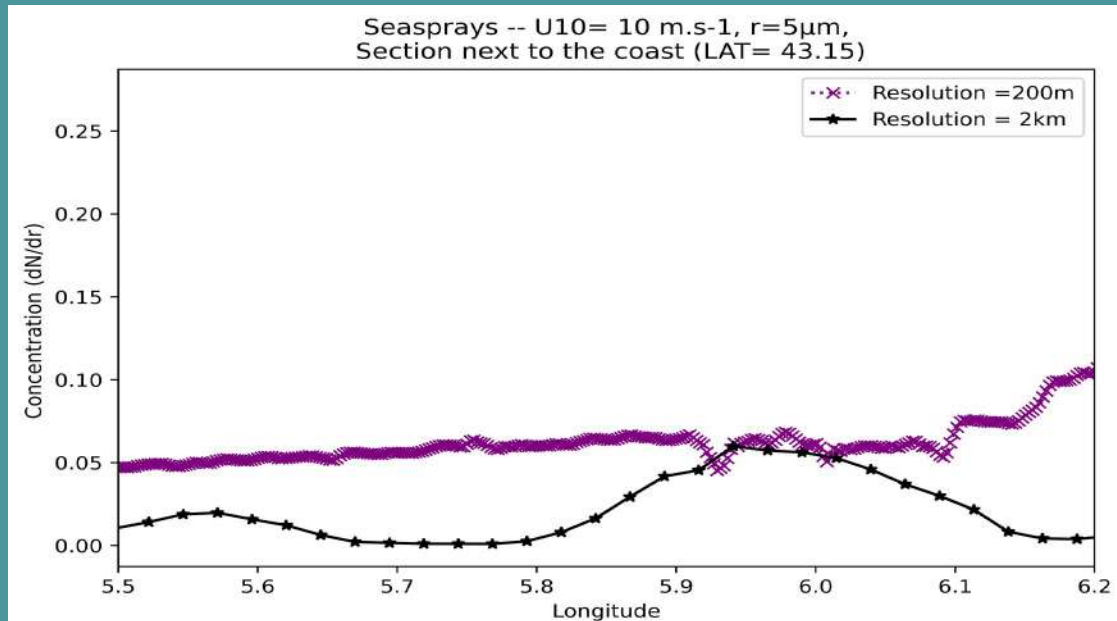
Seasprays -- $U_{10}=10\text{ m.s}^{-1}$, $r=5\mu\text{m}$,
Section offshore (LAT= [43.15])



MODÉLISATION DES AÉROSOLS MARINS: CAS DE VENT D'EST

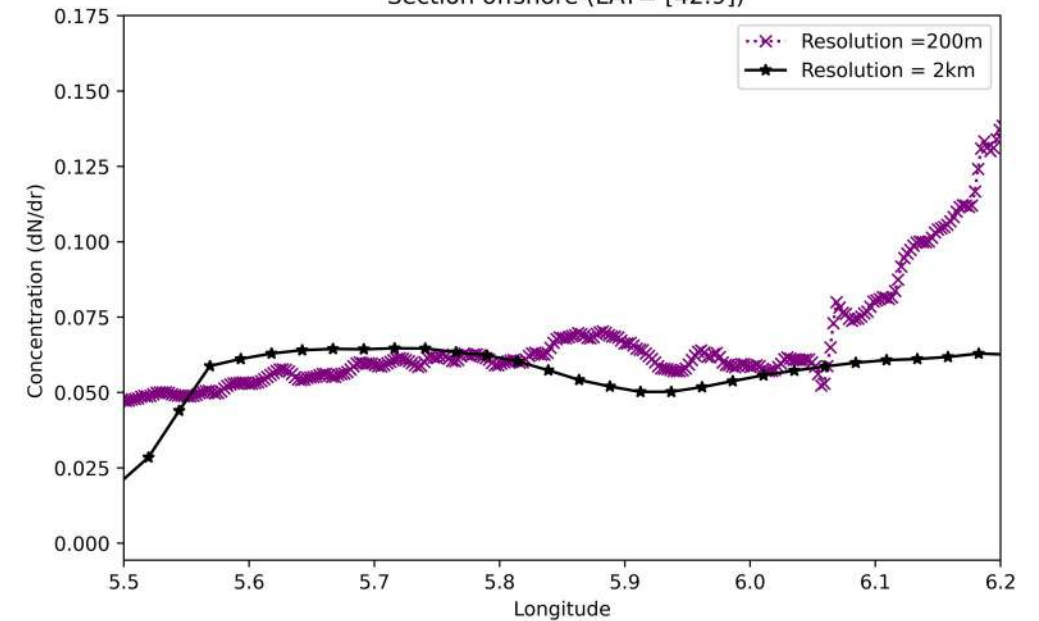


Coupe proche de la côte



Coupe au large

Seasprays -- $U_{10}=10\text{ m.s}^{-1}$, $r=5\mu\text{m}$,
Section offshore (LAT= [42.9])





Perspectives

- Calculer la concentration d'aérosols marins en LES, avec la nouvelle fonction source opérationnelle .
 - Couplage avec un modèle indoor pour les problématiques d'intrusion d'aérosol
-





Merci pour votre attention

