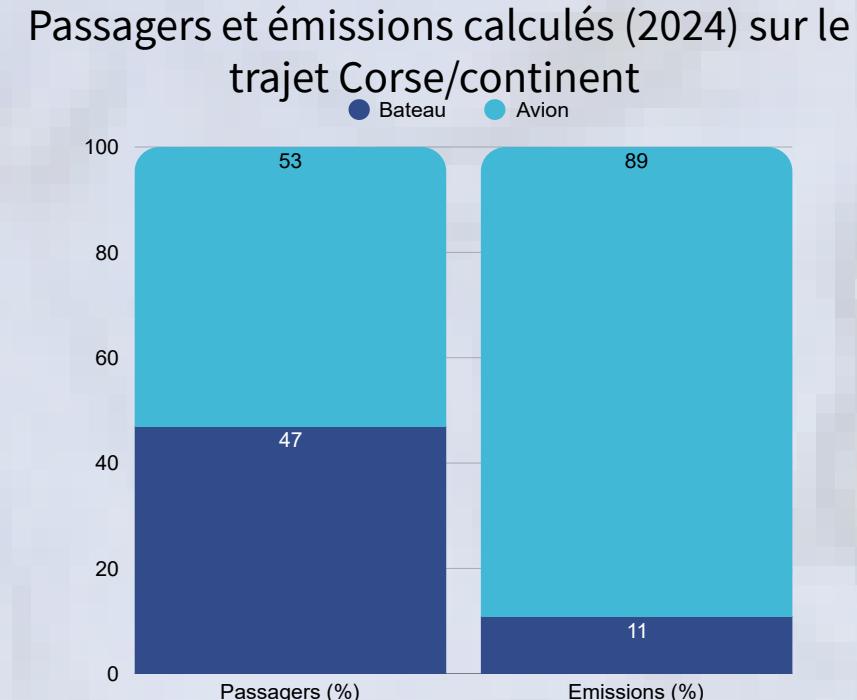
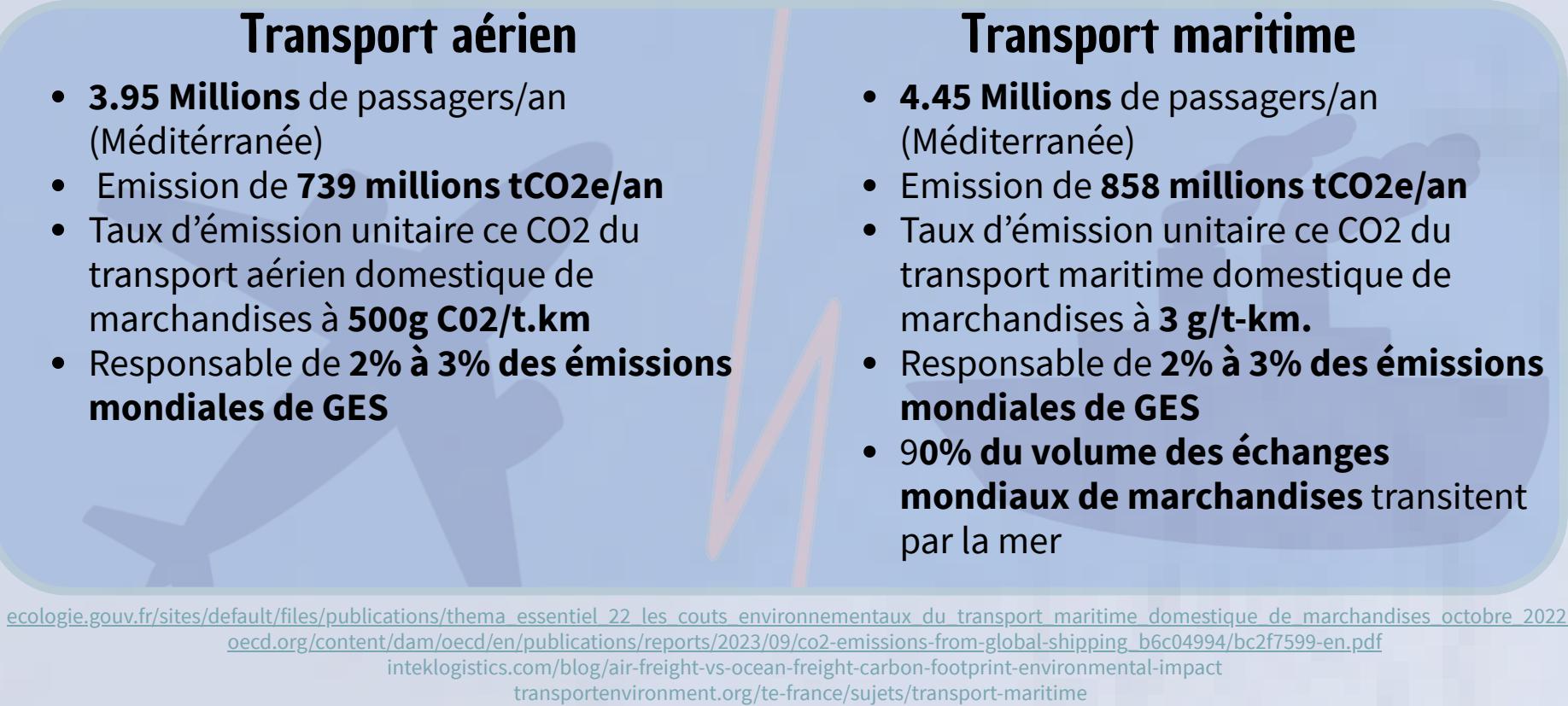


# Toutes voiles dehors -- vers un transport de passagers à voile en Méditerranée ?

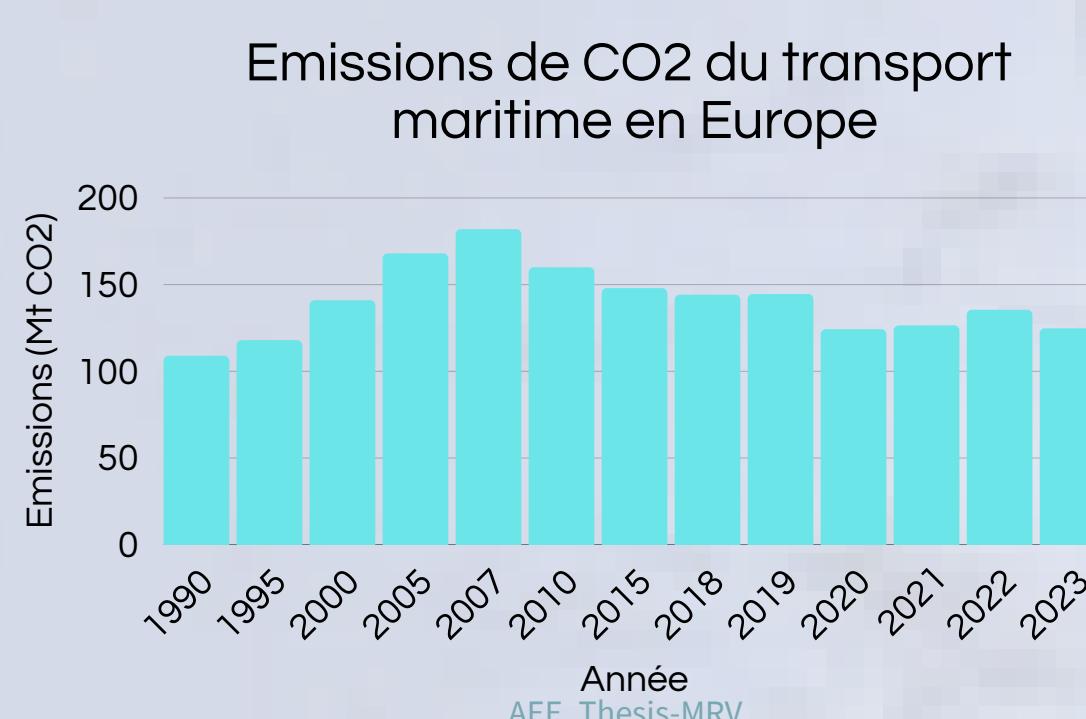
Lucie Dupouy, Yoan Bondil, Gaëtan Baudin de la Valette,  
Timothée Duflos, Gabriel Baussant



## Règlementation

- Taxe carbone (EU ETC, Wind Reward), les ferrys doivent payer entre 70 et 100€ par tonne de CO2 émis
- Réduction des émissions de GES (Fuel Maritime) : réduction de l'intensité carbone de 20% d'ici 2025, de 6% d'ici 2030
- Sécurité (SOLAS) ; règles sur la stabilité du navire, la manœuvrabilité
- Pas de réglementation spécifique aux WASP, il faut donc procéder au cas par cas, ce qui est plus complexe pour les industriels

sea-ing.org/wp-content/uploads/2024/12/Cost-of Compliance\_Nov24\_v4.pdf  
mer.gouv.fr/le-reglement-teluel-maritime  
norsepower.com/regulation-expertise/



En 2025, environ **112 500 navires** commerciaux ont circulés sur les mers et océans. Parmi eux, **54 étaient équipés de technologies à assistance vélisque**. D'ici la fin de 2026, **126 navires à assistance vélisque** sont attendus.

virtuemarine.nl/post/top-maritime-nations-largest-fleets-worldwide  
cyprusshippingnews.com/2025/07/31/shipping-industry-still-at-sea-as-it-tries-to-navigate-to-net-zero

Les ressources véliques sont très différentes et accessibles selon les trajets effectués. En Atlantique, les trajets sont beaucoup plus longs, donc l'assistance vélisque, utile en pleine mer, y est plus largement exploitée, et les vents y sont plus irréguliers qu'en Méditerranée.

## Les systèmes d'assistance Vélisque (WASP Wind-Assisted Ship Propulsion) :

### Rotor Flettner



- Cylindre vertical en rotation → Effet Magnus
- 5 à 20% de baisse de la consommation de carburant
- Peu encombrant, compatible avec un pont chargé
- Pour 2 rotors : 3 à 5 millions d'euros d'installation

### Ailes rigides & semi-rigides



- Gain massif : 15 à 30% → Portance aérodynamique double
- Adaptabilité aux vents de travers méditerranéens
- Coût: 1,5 à 2,5 millions d'euros par mat
- Contraintes de tirant d'air (hauteur sous les ponts)

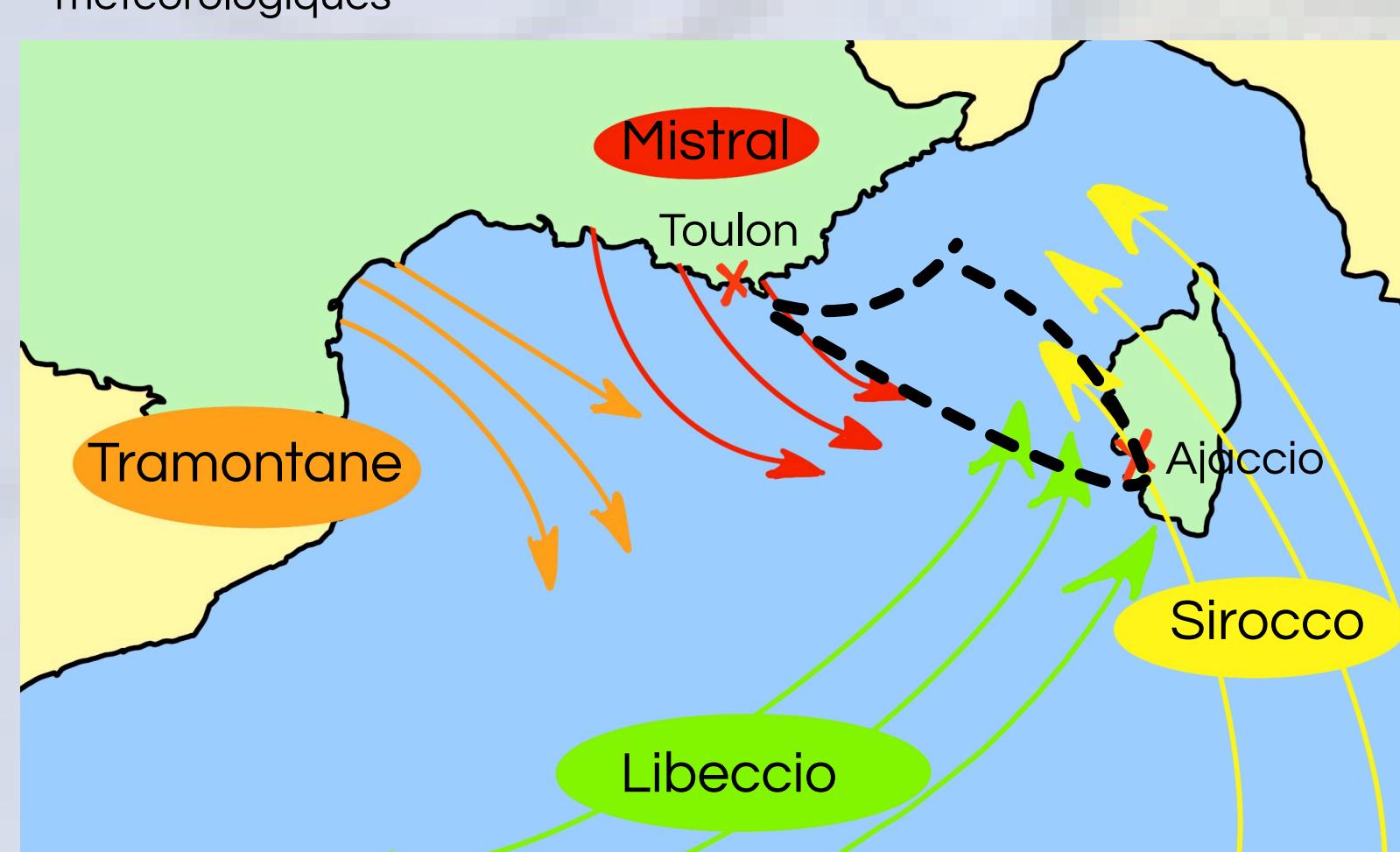
### Voiles composites



- 10 à 25% de baisse de la consommation de carburant
- Durée de vie de 25 ans
- Silence total (absence de fassement)
- Coût : 2 à 4 millions d'euros par mat
- Surface vélisque immense
- Nécessité des renforts sur le pont

## Exploitation des vents

- Asymétrie entre l'aller et le retour
- Nécessité de prendre des itinéraires alternatifs calculés via les données météorologiques



## Impact sur la ligne Toulon-Ajaccio

Trajet actuel :  
Vitesse moyenne de 27 nuds  
78-93 tCO2/trajet

Trajet optimisé :  
Slow teaming à 18nuds + WASP  
30-40 tCO2/trajet  
Voiles: contribution de 20% à la propulsion

Les débuts de l'industrialisation



Canopée, un des premiers cargos à voile commercial du monde, à transporté les éléments de la fusée Ariane jusqu'en Guyane

Entreprises et acteurs leaders du secteur de la propulsion vélisque

**OCEANWINGS** **ANEMOI**  
**bound4blue**  
**BAR TECHNOLOGIES**  
**NORSEPOWER** 

Etude de cas de WASP en circulation: Néoline : le premier cargo commercial à voiles industrielles du monde:

Ce bateau effectue une liaison transatlantique. Il est équipé de **voiles rigides SolidSail** automatisées de 76 mètres de hauteur, et d'un moteur diesel-électrique, il embarque un équipage de 20 personnes, et jusqu'à 12 passagers supplémentaires, peut transporter **5300 tonnes de marchandises** (265 EVP) contre 10 000 tonnes pour un cargo Ro-Ro. Il peut naviguer jusqu'à **16 nœuds**. Ces installations permettent jusqu'à **25 % de combustible économisé**, soit plus de 2 500 tonnes de fuel par an

