

LE MARCHÉ FRANÇAIS DE L'ASSURANCE MARITIME, TRANSPORTS ET AVIATION



— LE RENDEZ-VOUS
PARISMAT
—

27.
28.06
2022
PARIS

LA MAISON DE LA CHIMIE



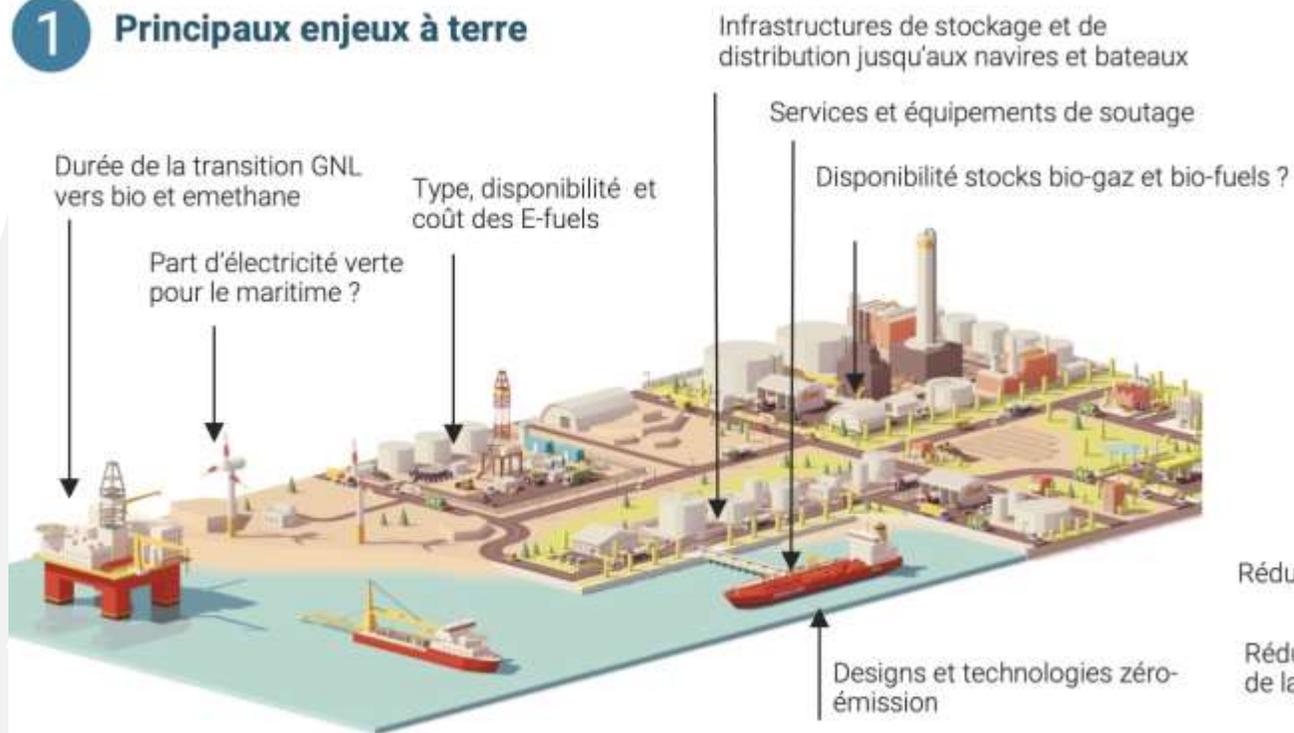
**"Décarbonation :
comment passer
d'une nécessité
théorique à une mise
en application
pratique"**

Les solutions de décarbonation envisageables

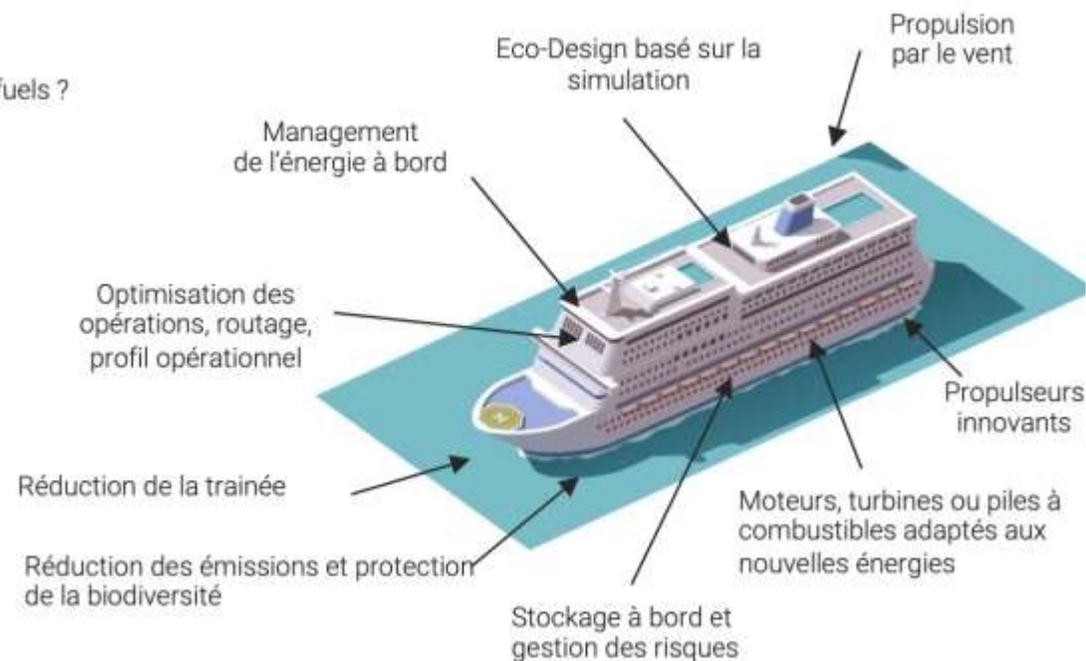
lise.detrumont@wind-ship.fr
olivier.sanquer@vinci-energies.com

Complexité à terre et en mer

1 Principaux enjeux à terre



2 Principaux enjeux en mer



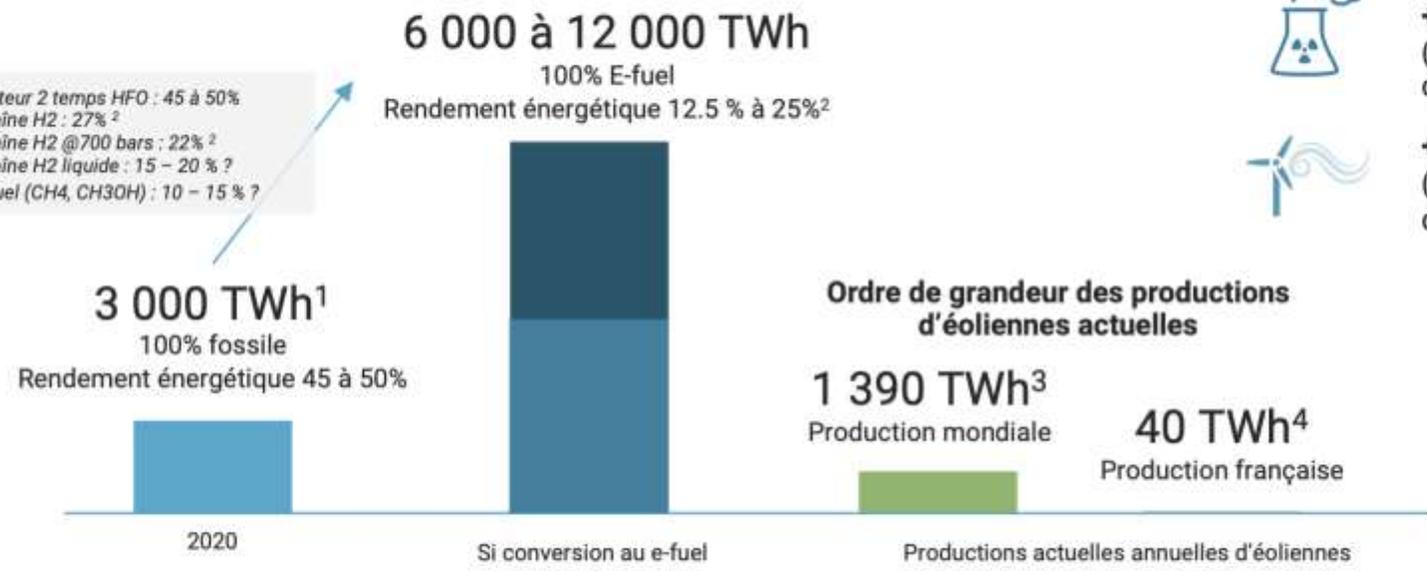
Extrait de l'état des lieux réalisé dans le cadre de la T2EM portée par le Cluster Maritime Français. La démarche a abouti à la création de l'institut MEET2050 et du programme « navire et port zéro émission »

D'immenses besoins énergétiques

Consommation énergétique mondiale du maritime fossile convertie au e-fuel

12 000 TWh correspondent à...

Rendement moteur 2 temps HFO : 45 à 50%
 Rendement chaîne H2 : 27%²
 Rendement chaîne H2 @700 bars : 22%²
 Rendement chaîne H2 liquide : 15 - 20 % ?
 Rendement E-fuel (CH4, CH3OH) : 10 - 15 % ?



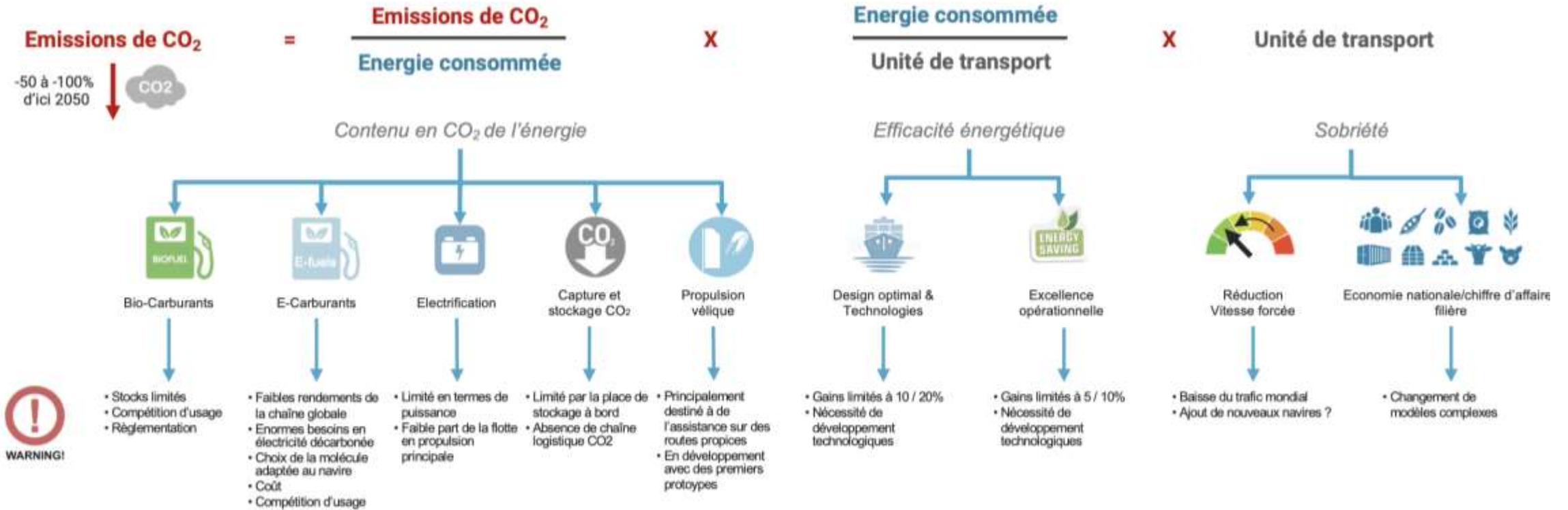
+ 2 000 réacteurs nucléaires
 (6 TWh/an⁵ par réacteur nucléaire de 1 GW à facteur de capacité de 70%)

+ 2 millions d'éoliennes
 (6 GWh/an⁴ de production d'une éolienne de 3 MW à facteur de capacité de 22.5%)

¹ IMO Fourth GHG study 2020
² Rendement de la Chaîne Hydrogène, ADEME 2020
³ Global Wind Energy Council
⁴ EDF
⁵ Site Connaissance des énergies
⁴ EDF



De multiples solutions à combiner

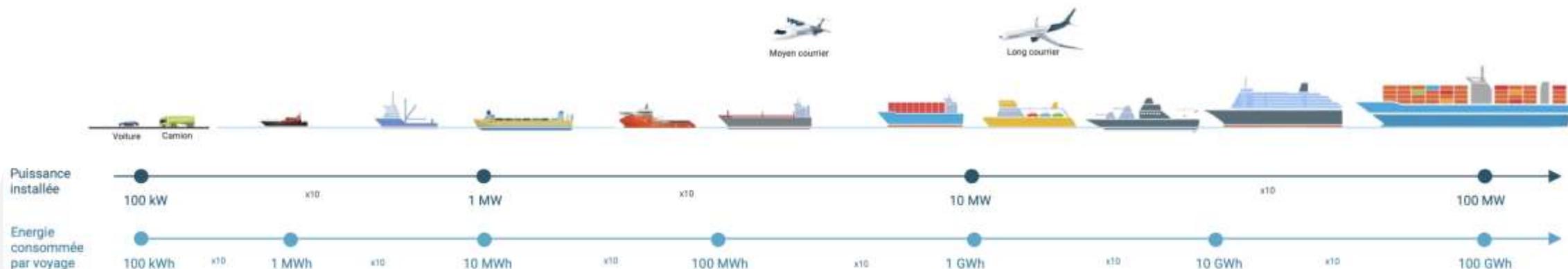


WARNING!

Forte complexité technologique, sans solution immédiate, scalable ou applicable à l'ensemble de la flotte, ce qui nécessite un changement de paradigme pour appréhender ce challenge



Des navires démonstrateurs



Les navires démonstrateurs zéro émission du projet IT2EM

Navires de pêche / côtiers	Fluvial	OSV	Navire transport polyvalent régional	Ferry Zéro émission	Corvette / Frégate	Paquebot Assistance vélique	Porte conteneur intercontinental
<p>Concept : Hydrogène gazeux et PAC, batterie</p> <p>Longueur : 5-40 m Puissance : 0,5 à 5 MW Autonomie : 100 nm Date de livraison : 2030 Gains attendus : 0 émission</p>	<p>Concept : Hydrogène liquide et PAC, batterie pour pic shaving</p> <p>Longueur : 60 à 120m Puissance : 0,5 à 3 MW Autonomie : X nm Date de livraison : 2027 Gains attendus : 0 émission</p>	<p>Concept : Hydrogène liquide et PAC, batterie pour pic shaving</p> <p>Longueur : 80-90 m Puissance : 5-6 MW Autonomie : X nm Date de livraison : 2028 Gains attendus : 0 émission</p>	<p>Concept : E-fuel, optimisation énergétique, assistance vélique</p> <p>Longueur : 150 m Puissance : 10 MW Autonomie : 500 nm Date de livraison : 2030 Gains attendus : 0 émission</p>	<p>Concept : ferry hybride bio fuel puis e-fuel, batterie pour pic shaving</p> <p>Longueur : 150 m Puissance : 25 MW Autonomie : 300 nm Date de livraison : 2030 Gains attendus : 0 émission</p>	<p>Concept : Navire militaire faible émission électrique, zéro-émission en patrouille. E-fuels, hybride, batterie pour pic shaving</p> <p>Longueur : 150 m Puissance : 30 MW Autonomie : 1000 nm Date de livraison : 2030 Gains attendus : Net zéro en patrouille</p>	<p>Concept : 1^{er} paquebot intégrant une propulsion vélique, e-fuel et batterie, auxiliaires hydrogène, efficacité technologique et opérationnelle maximale</p> <p>Longueur : 200 m Puissance : 40 MW Autonomie : 200 nm Date de livraison : 2030 Gains attendus : -50% émission</p>	<p>Concept : Navire Bio puis e-fuel, auxiliaires hydrogène, courant à quai, efficacité technologique et opérationnelle maximale</p> <p>Longueur : 300 m Puissance : 60 MW Autonomie : 5000 nm Date de livraison : 2030 Gains attendus : -70% émission</p>



Accélérer la transition écologique du maritime grâce au développement et déploiement de la propulsion des navires par le vent

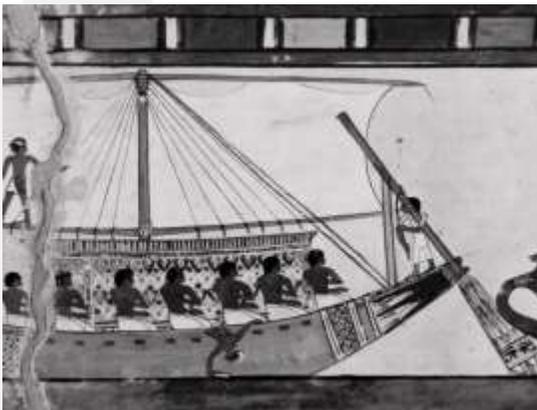


Un réseau international



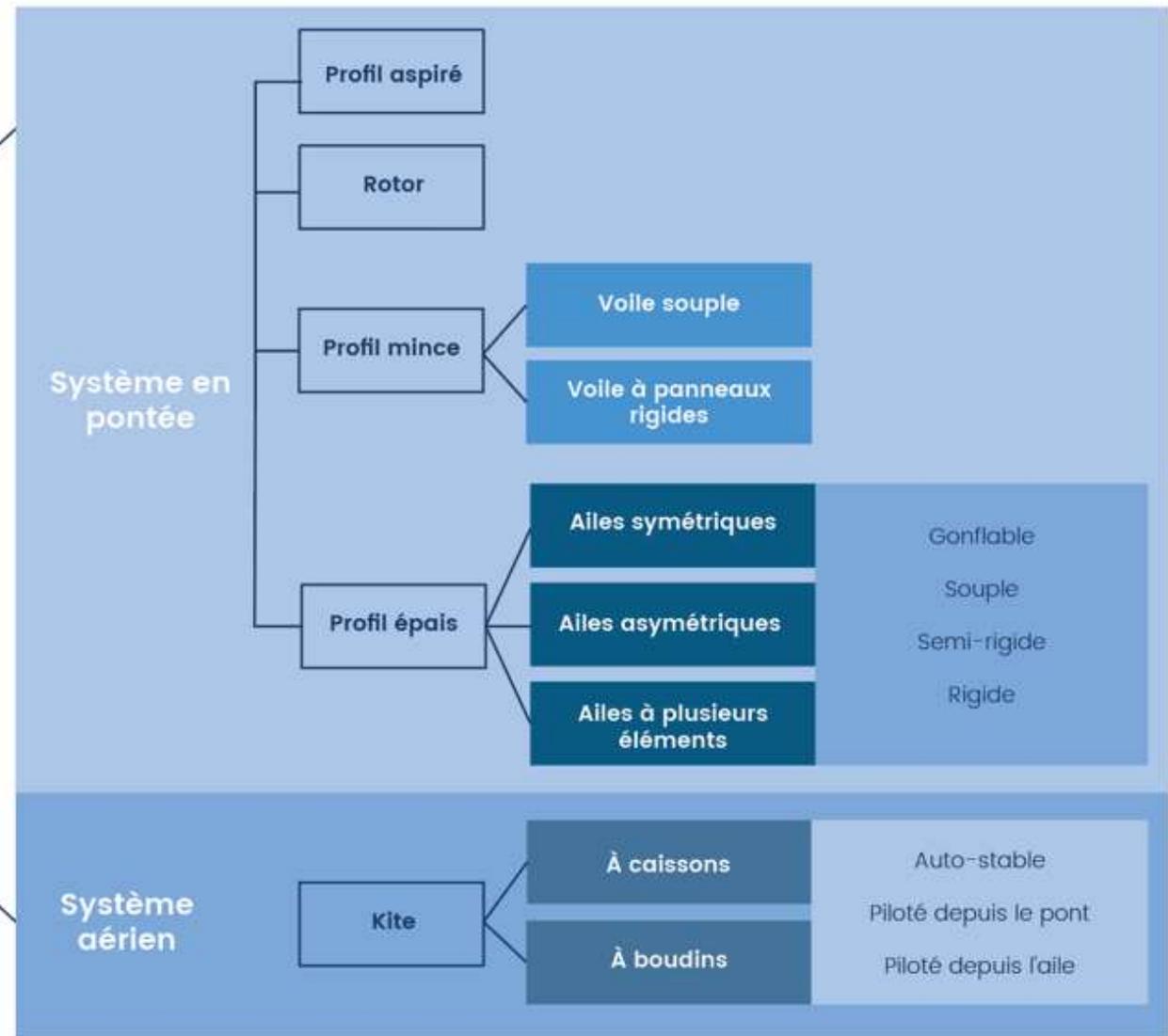
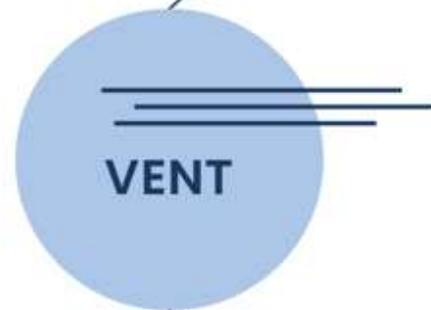
<https://www.wind-ship.fr/livre-blanc>

Plusieurs technologies disponibles



-3500 av. JC

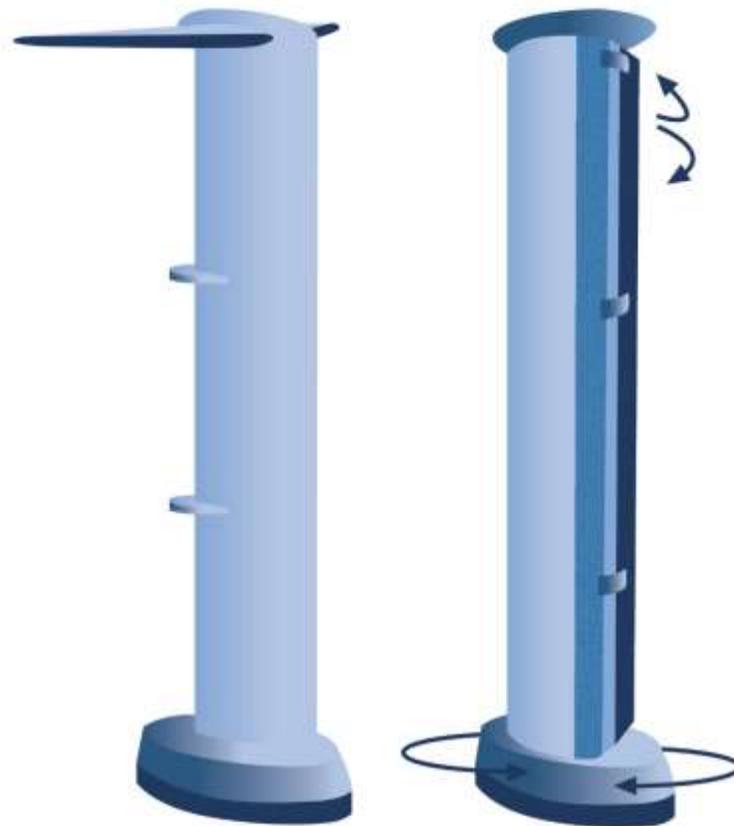
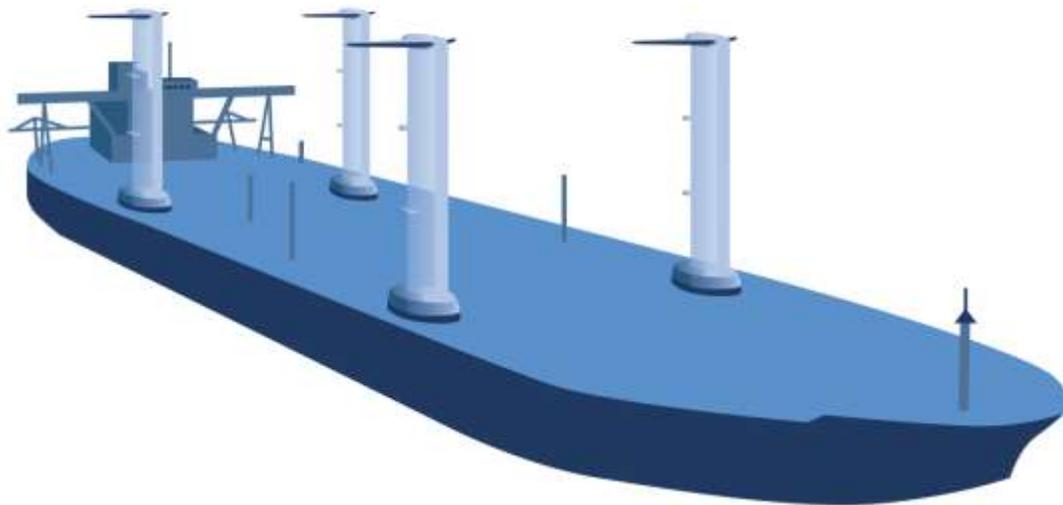
Egypte - Transport Marchandise



Autres catégories : éoliennes pour alimenter une propulsion électrique, navire en forme d'aile, ...

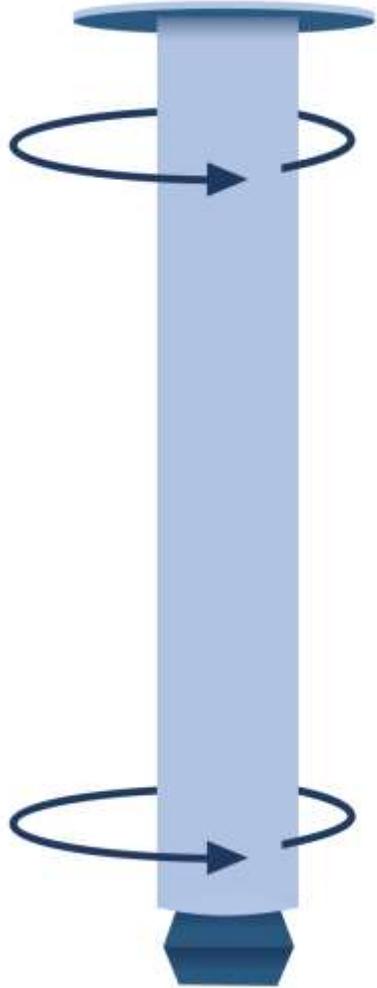
Profil aspiré

Le profil aspiré est constitué d'une aile métallique cylindrique verticale, équipée d'une grille d'aspiration et d'un volet qui optimisent la portance du système.



Intégration des profils aspirés sur un pétrolier

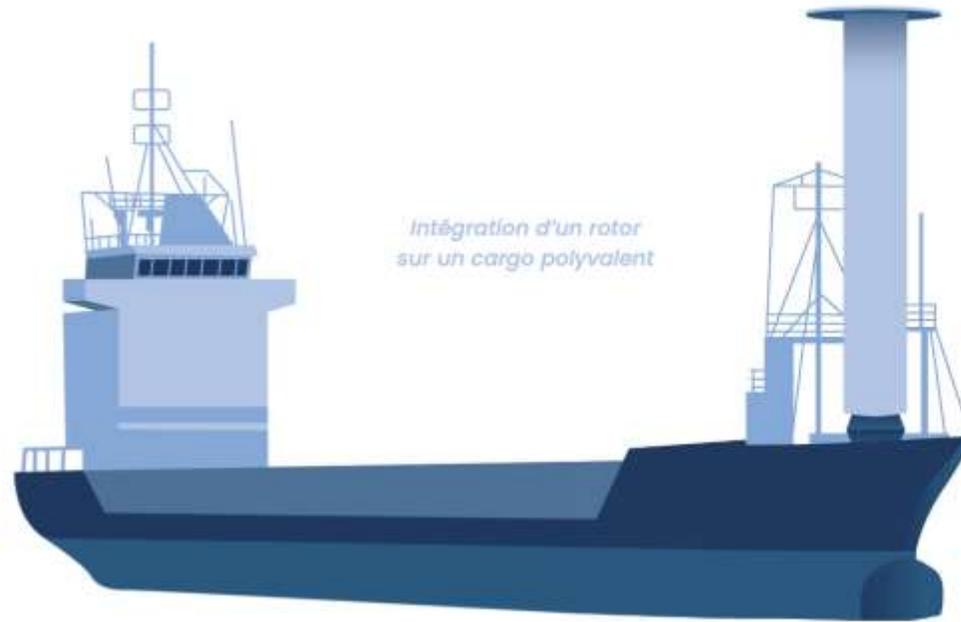




Rotor

Le rotor est un cylindre métallique mis en rotation par une motorisation. Cette rotation permet au cylindre de générer une poussée par effet Magnus.

Les rotors peuvent être équipés d'un système de bascule pour diminuer leur tirant d'air.



*Intégration d'un rotor
sur un cargo polyvalent*



Fig. 1 - Le Fletner-Rotor à Rotterdam de 1892, avec le rotor à l'avant.

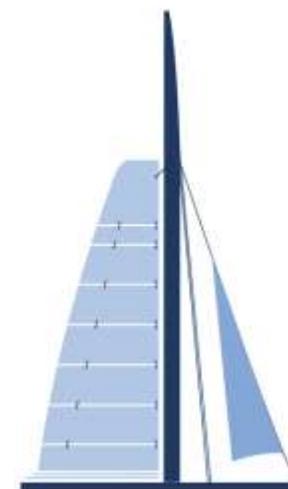
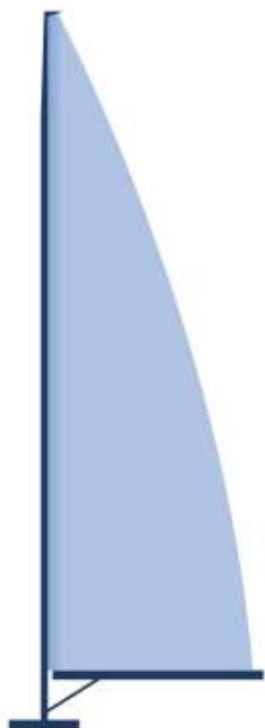
Profils minces

Les voiles souples textiles peuvent être gréées de différentes manières.

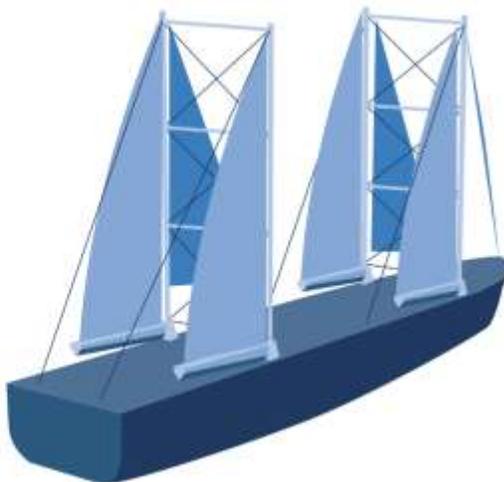
Elles sont affalables et arrisables. Dans certains cas, les mâts peuvent être rabattus pour permettre un passage sous les ponts.

La voile peut être constituée de panneaux mobiles en fibre de verre. Elle se déforme sous la pression aérodynamique sans faser.

Elle peut être montée sur un gréement à balestron qui s'oriente indépendamment de l'angle au vent du navire pour maîtriser les efforts en fonction du vent.



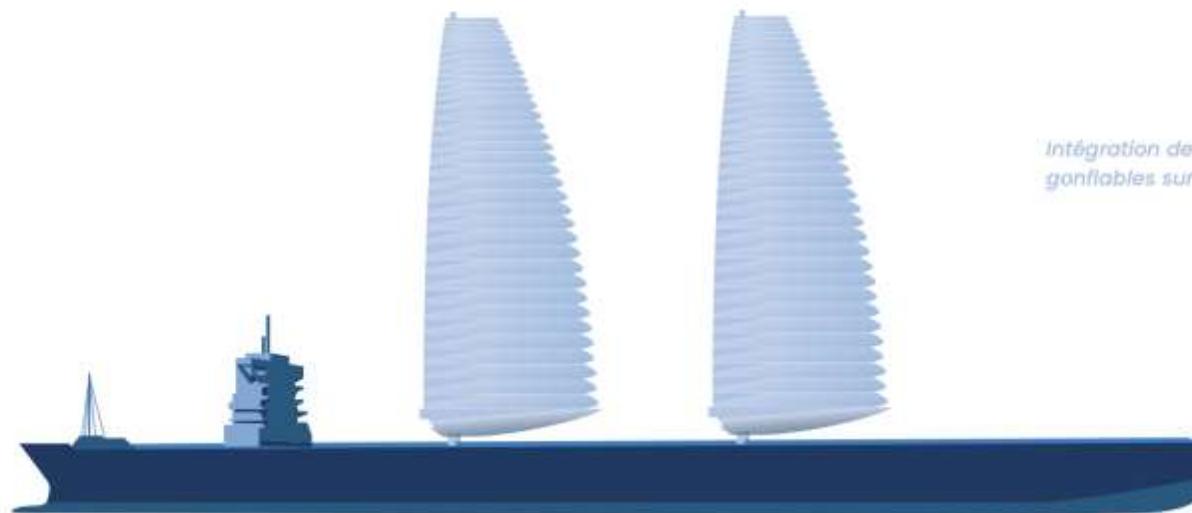
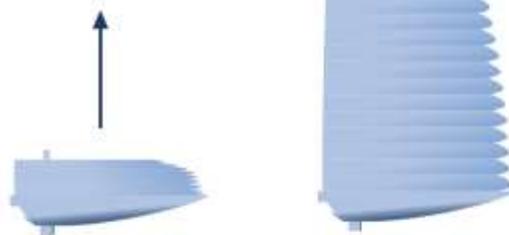
Intégration des voiles sur un roulier



Intégration des voiles à panneaux sur un navire de croisière

Profil épais

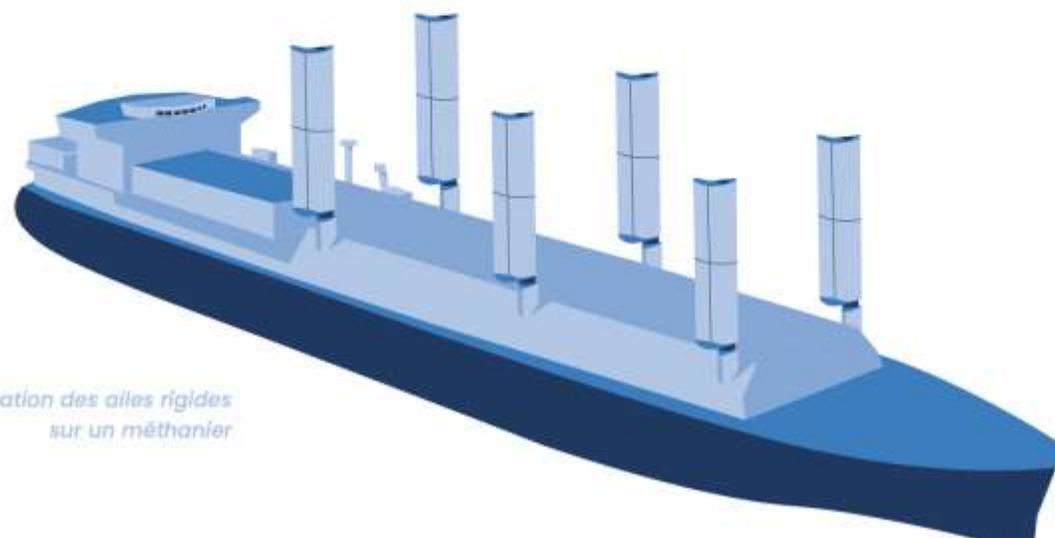
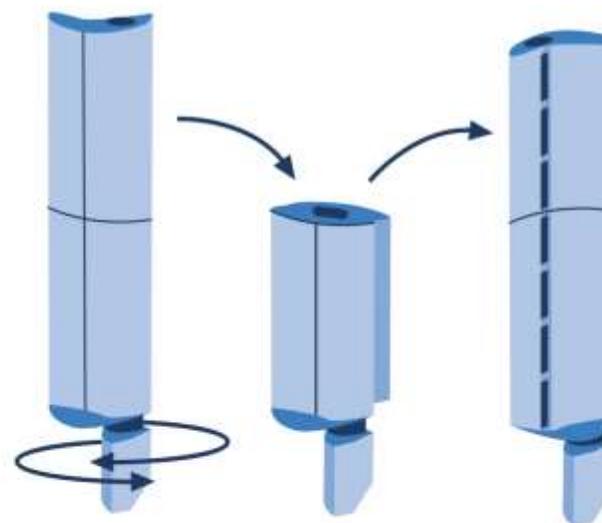
Les ailes symétriques gonflables sont en textile, gonflées et équipées d'un mât télescopique, pouvant se rétracter.



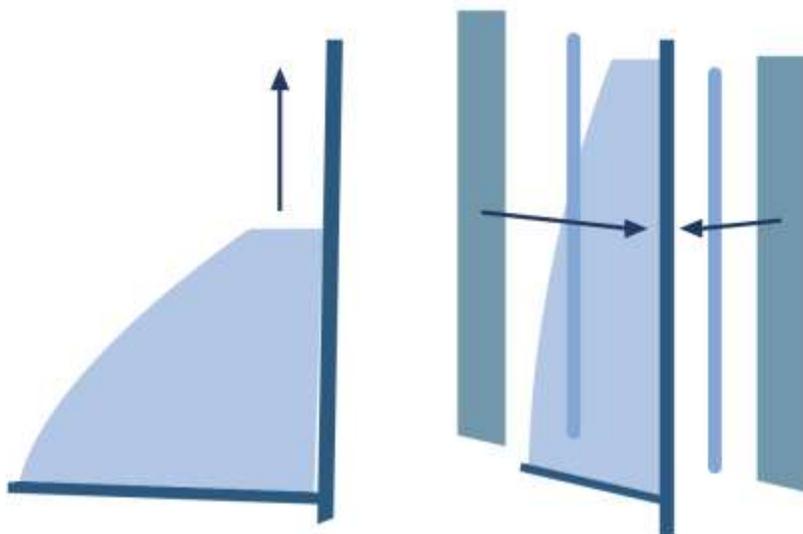
Intégration des voiles gonflables sur un vraquier

Profil épais

Les ailes rigides asymétriques sont en matériaux composites comme une pale d'éolienne. Elles peuvent se déplier dans un sens ou dans l'autre pour s'inverser et s'orienter de façon optimale.



*Intégration des ailes rigides
sur un méthanier*



Profil épais

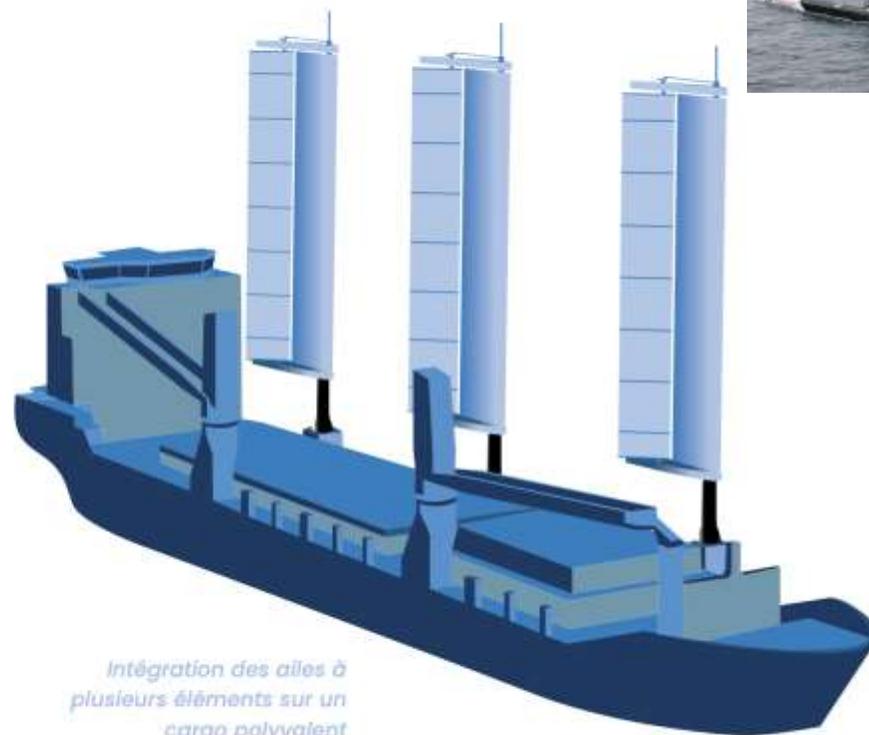
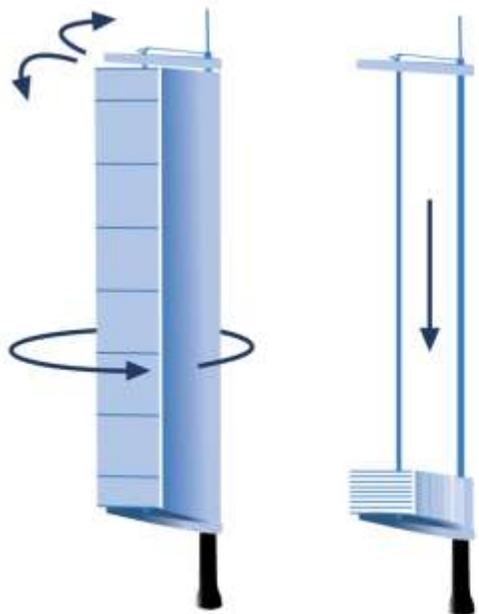
Les ailes asymétriques semi-rigide sont composées d'une voile classique équipée de plaques flexibles et d'un système de gonflage pour éviter le fâseyment.

Profil épais, asymétrique, aile semi-rigide sur un navire de pêche



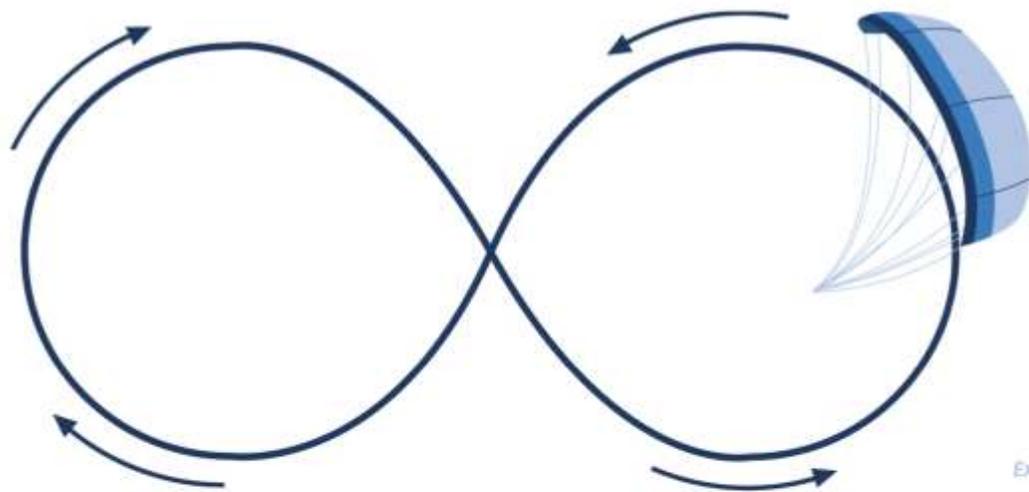
Profil épais

Les ailes à plusieurs éléments sont dotées d'une structure semi-rigide en composite, et d'une enveloppe textile. L'ensemble est affalable et arrisable.



Intégration des ailes à plusieurs éléments sur un cargo polyvalent





Exemple d'intégration de kite sur un roulier



Kite

Le kite est une aile qui assure sa sustentation et la traction du navire par l'intermédiaire d'une ou plusieurs lignes.

Le kite fonctionne au près en vol statique (à la même vitesse que le navire) et au portant en vol dynamique où il décrit des huit qui augmentent son vent apparent et donc son rendement par unité de surface.



CRAIN technologies

Profil aspiré



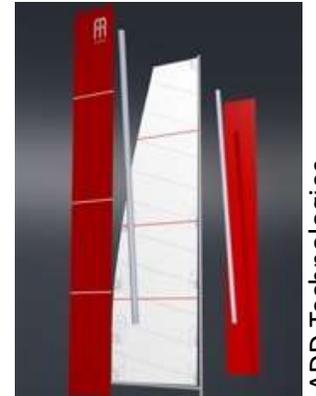
ANEMOI

Rotor



Airseas

Kite



ADD Technologies

Semi-rigide

Aile asymétrique

Voile à panneaux

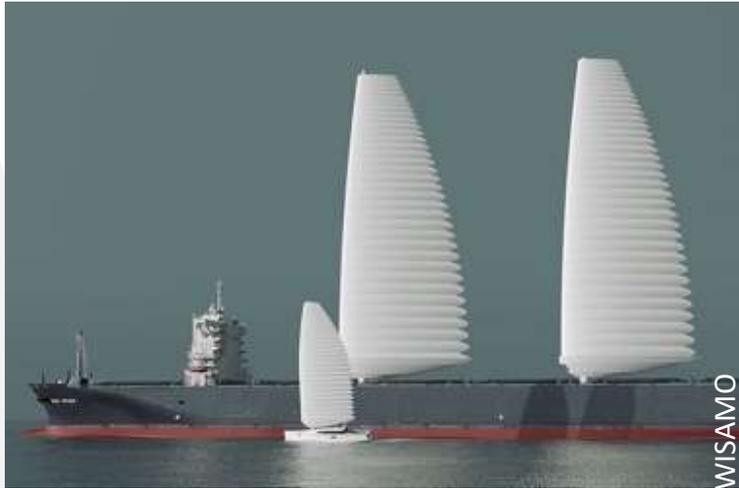
Aile symétrique gonflable

Aile à plusieurs éléments

Rigide



Chantiers de l'Atlantique



WISAMO

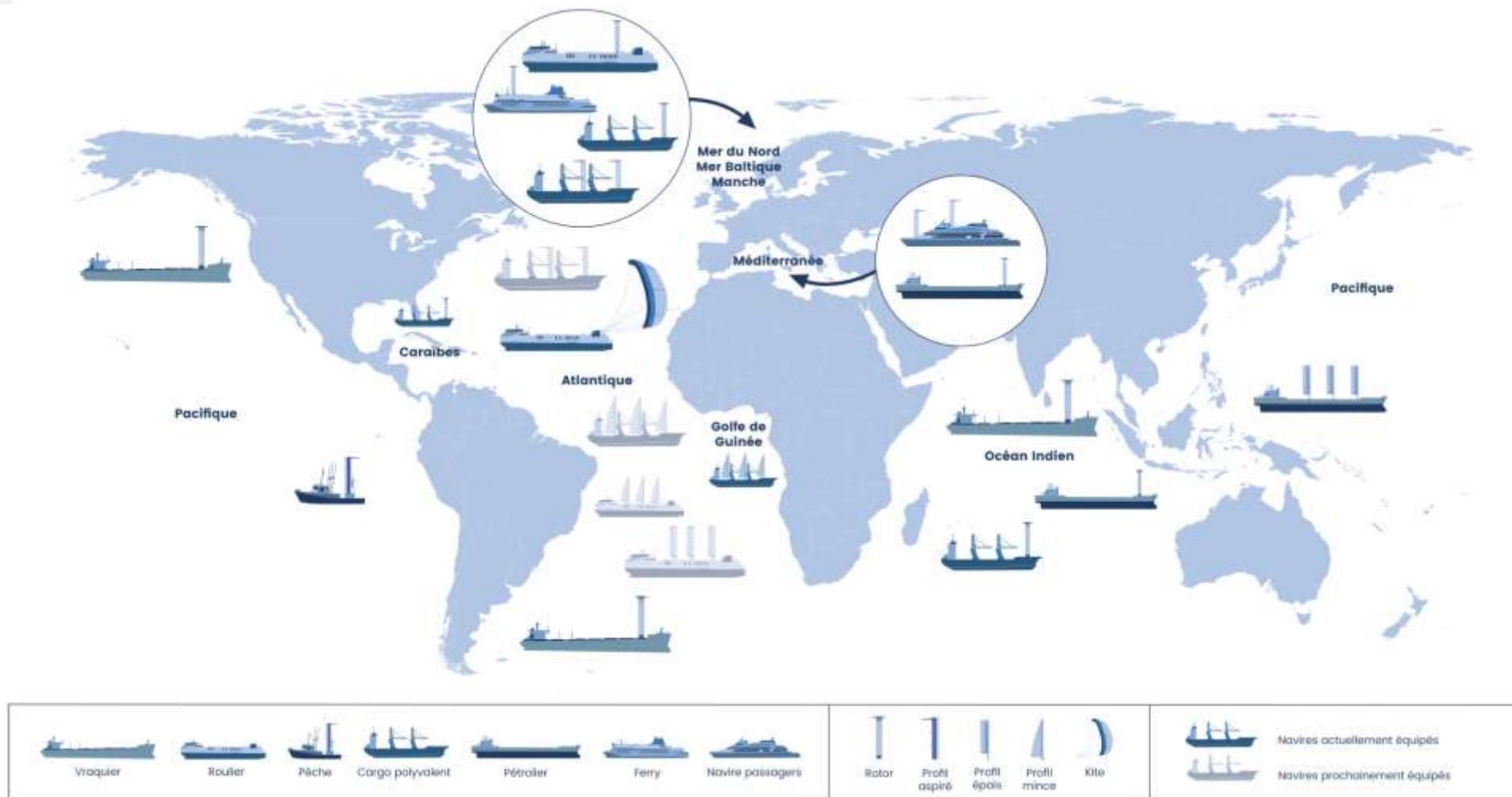


AYRO

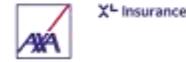


CWS

2022 : 20 navires de charge de grande capacité dans le monde



LE RENDEZ-VOUS
PARISMAT





— LE RENDEZ-VOUS
PARISMAT
—

MERCI



— LE RENDEZ-VOUS
PARISMAT

@LERDVPARISMAT

#LERDVPARISMAT2022