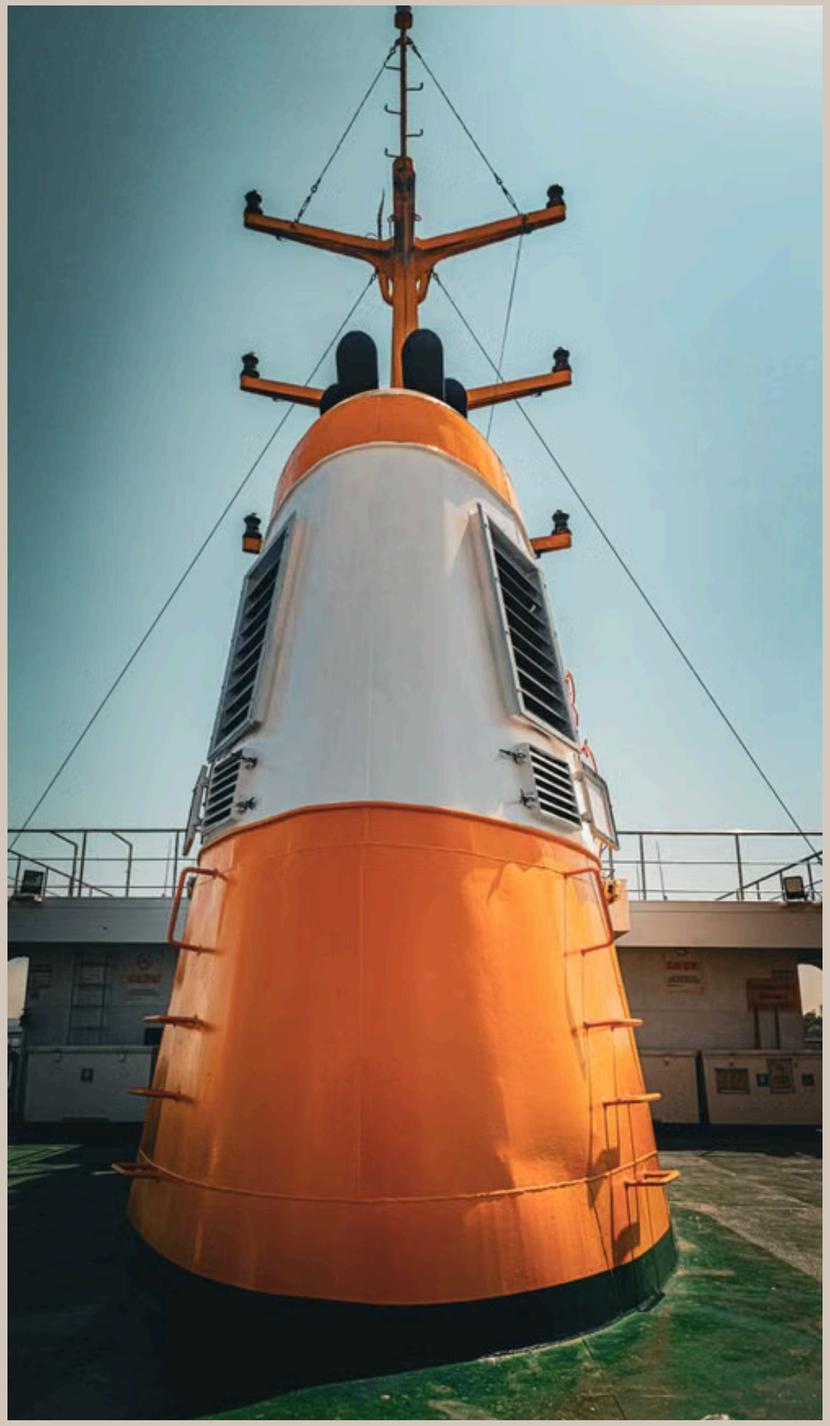
STACKZERO

FILTRATION MODULAIRE

Des modules intégrés aux cheminées
pour traiter les fumées des navires.
Captage à bord, traitement à terre.





SOMMAIRE

SMART

Les cinq critères de notre projet

S
Spécifique
Problème et solution ciblés

M
Mesurable
Des objectifs à tester

A
Atteignable
Une intégration à valider

R
Réaliste
Pilote civil puis extensions

T
Temporel
Des jalons et des livrables



S

SPÉCIFIQUE

PROBLÈME

Réduire les émissions près des ports.

SOLUTION ENVISAGÉE

Modules pour particules, suie, NO_x et SO_x.

Captage du CO_2 : option avancée à étudier.

RÉSIDUS

Stockage à bord, traitement à terre.

NO_x : oxydes d’azote

SO_x : oxydes de soufre



TOULON : ZONES PORTUAIRES CONCERNÉES



PORT MILITAIRE

PORTS DE PLAISANCE

PORT DE CROISIÈRE

VIEUX TOULON

INSKAPE

M MESURABLE

Objectifs exploratoires à valider par des essais

Particules fines et suie	90 %	de réduction visée
NOx	80–90 %	de réduction visée
SOx	80 %	de réduction visée
CO_2	20 %	de captage partiel en version avancée

Résidus débarqués (t/voyage)	CIBLE À DÉFINIR
Surconsommation : périmètre à définir	5–8 % (HYPOTHÈSE)
Coût par navire	5–10 M$ (ESTIMATION)

COÛT D'UN NAVIRE = 300 millions $ - 1,2 milliards $

A

ATTEIGNABLE

Assembler et tester l’existant

Concevoir une intégration compatible avec la place, la masse et l’énergie disponibles. Vérifier les performances par des essais.

STACKZERO : une intégration à valider

Modules, stockage et maintenance à dimensionner

Filières de traitement à terre à identifier

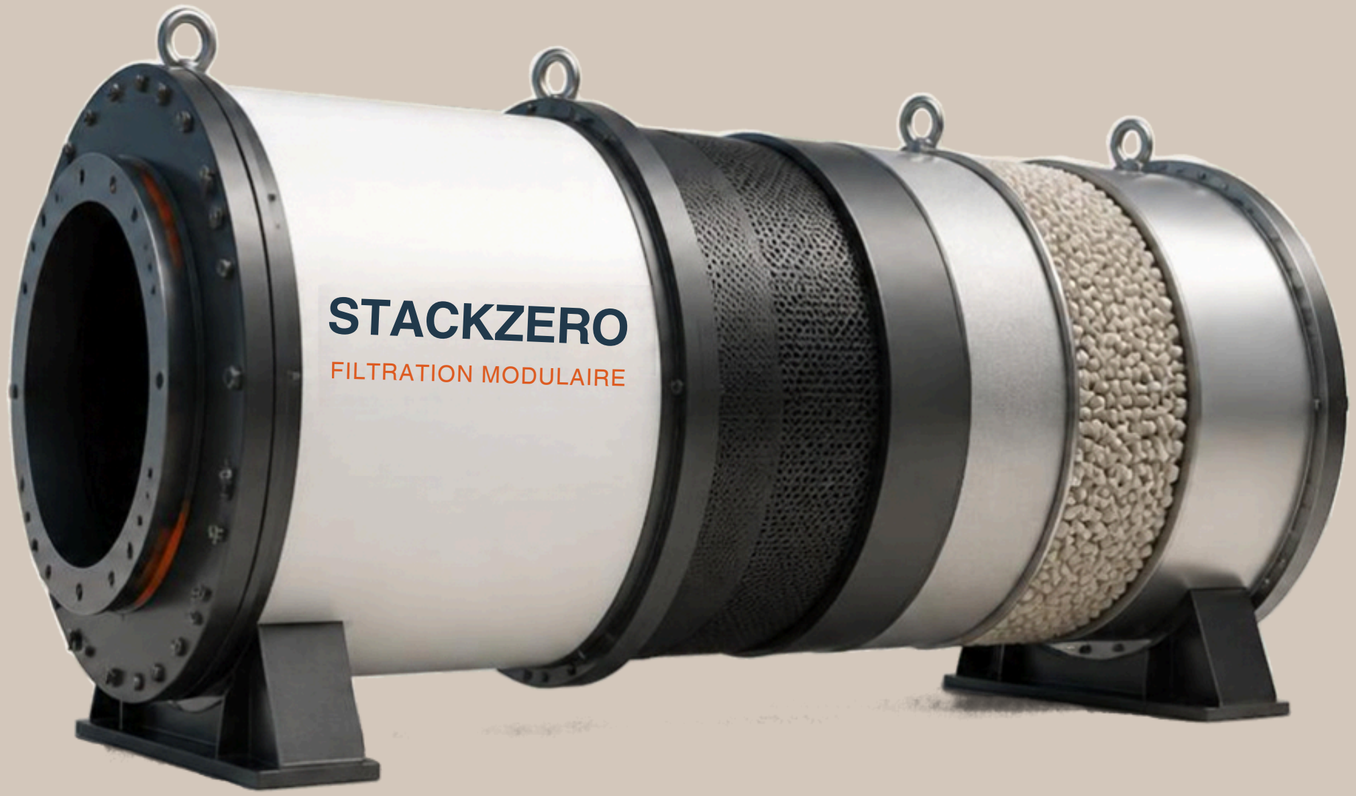


Illustration conceptuelle générée par IA

A

ATTEIGNABLE

Une chaîne complète, du navire jusqu’à la terre

1

CAPTAGE
Traitement des fumées
par des modules adaptés

2

STOCKAGE
Conservation sécurisée
à bord

3

DÉBARQUEMENT
Débarquement au port
vers une filière identifiée

4

TRAITEMENT
Valorisation si une filière
est validée

R - Réaliste

Un pilote, puis des extensions à évaluer

1

NAVIRES DE CROISIÈRE

Pilote sur un paquebot à Toulon.
Objectif : valider les performances
et les contraintes d'intégration.

2

NAVIRES MILITAIRES

Extension à étudier après le pilote.
Exigences de masse, d'énergie,
de maintenance et d'exploitation
à définir avec les utilisateurs.

3

NAVIRES DE PLAISANCE

Miniaturisation à étudier.
Faisabilité, encombrement et coûts
à vérifier pour les yachts.

T TEMPOREL

Six jalons indicatifs dès octobre 2026

01

15 janvier 2027

Faisabilité : choix des modules, dimensionnement et filières à terre

02

Avril 2027

Prototype : essais à terre, mesure des performances

03

Octobre 2027

Navire pilote : installation sur un paquebot, puis essais

04

Octobre 2028

Déploiement civil progressif, après validation du pilote

05

À partir de 2031

Extension militaire à étudier : cahier des charges spécifique

06

À partir de 2031

Version pour yachts à étudier : miniaturisation et faisabilité

Dates indicatives :
Validation requise avant chaque phase.
05–06 : extensions exploratoires.

COMPÉTENCES RECHERCHÉES

Trois profils pour préparer le prototype et le pilote

01 CHIMIE ENVIRONNEMENTALE

MISSION
Choisir les traitements et préparer les essais.

LIVRABLE
Note de faisabilité et protocole de mesure.

02 MODÉLISATION 3D

MISSION
Modéliser l’intégration, le stockage et la maintenance.

LIVRABLE
Maquette 3D et contraintes d’encombrement.

03 PARTENARIATS ET COORDINATION

MISSION
Mobiliser les ports, armateurs et collectivités.

LIVRABLE
Partenaires identifiés et organisation du pilote.

MERCI

DE VOTRE ATTENTION

BIBLIOGRAPHIE :

- Wärtsilä (2009) – Communiqué de presse Wärtsilä
- PNNL / FATHOMS (2021) – Publication PNNL (PDF)
- Lloyd's Register / Ship & Bunker – Article Ship & Bunker (Lloyd's Register)[cite: 3]
- Clean Technica (2026) – Article Clean Technica[cite: 3]



