

Recommandations - Forum Jeunesse Océan

Lucas Cheylan - Maxime Duchemin - Hélène Sarazin

1 Introduction

À l'aube de l'UNOC-3, cet état des lieux allie une identification rigoureuse des connaissances scientifiques et une analyse des enjeux maritimes et océanographiques contemporains. S'appuyant sur un suivi de la recherche et des pratiques sectorielles, nous présentons ici des solutions concrètes qui nous paraissent importantes pour protéger l'océan mais aussi décarboner ses usages, allant des filtres à graphène à des mécanismes de décontamination côtière, en passant par des dispositifs de gouvernance portuaire et des outils de financement innovants.

L'UNOC-3 constitue la plateforme idéale pour porter ces propositions ambitieuses, engagées et étayées par la recherche, afin de fédérer les acteurs publics, privés et citoyens autour d'objectifs partagés et de provoquer une dynamique de transformation tangible pour la préservation et la valorisation de notre domaine marin.

2 Etendre l'utilisation des filtres à graphène

2.1 Utilisation des filtres à couches de graphène

Filtrer l'eau avant qu'elle soit versée dans des cours d'eau naturels est primordial. Garantir une propreté et une pureté de l'eau fait partie des impératifs d'un écosystème stable. C'est pour cela que nous devons développer des moyens de filtration de l'eau efficaces et accessibles.

2.2 Projet de filtre - Commission Européenne et Imperial College

Le projet "Graphene-Assembled Inorganic Hollow Fibre Membranes and Membrane Modules for Water Treatment" (GRAPHENEHF), coordonné par l'Imperial College sous l'égide de la Commission européenne, se concentre sur le développement de filtres innovants pour le traitement de l'eau. Cette initiative explore la filtration à l'échelle nanométrique en combinant des fibres creuses en céramique et en métal avec des monocouches de graphène, déposées par la technologie de dépôt chimique en phase vapeur (CVD). Les résultats obtenus sont prometteurs, avec des applications potentielles dans divers secteurs industriels et dans le traitement de l'eau. La technologie utilise des couches macro pour une filtration grossière et des couches de graphène pour une action microscopique, offrant ainsi un rapport surface/volume élevé et une facilité d'intégration dans des modules industriels. Cependant, nous devons souligner les points négatifs de ce système. Une non-perméabilité aux gaz et une vitesse d'écoulement de l'eau inversement proportionnelle à l'épaisseur des couches.

2.3 Recommandations

- **Secteurs différents** : Étendre l'utilisation de ces systèmes non seulement dans l'industrie et le traitement de l'eau, mais aussi dans les lieux publics et chez les particuliers.
- **Double objectif** : Utiliser ces modèles de filtres à la fois pour une filtration grossière (couche macro) et une filtration fine des particules et molécules néfastes (cf mercure partie 3).

3 Recommandations pour un nettoyage ciblé des zones côtières contaminées par le mercure

3.1 Cartographier les zones à forte contamination

Il est prioritaire d'identifier les zones les plus touchées par la pollution au mercure, notamment dans les baies, estuaires et ports. Cette cartographie doit reposer sur des prélèvements réguliers dans les sédiments afin de localiser précisément les foyers de contamination.

3.2 Mettre en œuvre des techniques de décontamination adaptées

- **Dragage contrôlé** : extraction des sédiments contaminés, suivie d'un traitement ou d'un stockage sécurisé à terre.
- **Recouvrement (capping)** : application d'une couche de sable propre ou d'argile sur les zones polluées pour isoler le mercure et limiter son contact avec la faune marine.
- **Bioremédiation** : recours à des micro-organismes ou à des plantes aquatiques capables de fixer ou de transformer le mercure en composés moins toxiques.

3.3 Favoriser la régénération naturelle assistée des écosystèmes

- **Restaurer les zones humides côtières** : les marais, mangroves et herbiers marins agissent comme des filtres naturels. Leur restauration permet de réduire la charge en mercure acheminée vers la mer.
- **Lancer des projets pilotes de détoxification biologique** : encourager la recherche sur les algues, bactéries ou champignons marins capables de capter ou neutraliser le méthylmercure.

3.4 Renforcer la coopération et la régulation internationale

- **Renforcer la Convention de Minamata sur le mercure** (instaurée par l'ONU en 2009) par des engagements contraignants, notamment pour les plus grands pays émetteurs.
- **Créer un fonds international de dépollution** pour soutenir les efforts de nettoyage dans les pays en développement.

4 Information du consommateur et renforcement des contrôles

4.1 Informer les consommateurs par un étiquetage obligatoire de la teneur en mercure

Pour tout produit alimentaire susceptible de contenir une teneur mesurable en mercure, une étiquette pourrait indiquer :

- La teneur en mercure (en mg/kg)
- La limite réglementaire applicable
- Un QR code de traçabilité permettant d'accéder aux résultats d'analyses concernant la teneur en mercure

Il est également essentiel d'avertir les groupes les plus vulnérables au mercure (notamment les enfants de moins de 6 ans et les femmes enceintes), en particulier pour les produits dépassant un certain seuil - par exemple 50 % de la limite maximale autorisée.

Pourquoi ne pas envisager un système de type *Mercure-score*, inspiré du *Nutri-score* ? Une échelle à trois niveaux (faible / modérée / élevée) codée par lettres (A, B, C) et associée à des couleurs (vert, orange, rouge) permettrait une lecture visuelle rapide et intuitive pour le consommateur.

Important : cet étiquetage devra également être obligatoire pour les produits transformés, tels que les plats préparés.

4.2 Renforcer les contrôles et la traçabilité pour garantir la conformité des produits alimentaires en matière de teneur en mercure

Il est essentiel de garantir que les produits alimentaires mis sur le marché respectent les seuils réglementaires de mercure, tout en assurant une transparence totale vis-à-vis du public.

Mise en place de tests systématiques :

- Obligation de réaliser des analyses systématiques pour tous les lots de produits susceptibles de contenir du mercure (notamment les poissons, fruits de mer, algues, etc.).
- Les tests doivent être effectués par des **laboratoires accrédités et indépendants**, afin d'éviter tout conflit d'intérêt ou pression liée au lobbying.

Fréquence des contrôles adaptée au niveau de risque :

- Produits à haut risque (ex. thon, espadon) : test obligatoire pour chaque lot.
- Produits à risque modéré : tests mensuels ou trimestriels.
- Produits peu concernés : tests aléatoires, au minimum une fois par an.

Traçabilité numérique :

- Les résultats des analyses doivent être intégrés dans un système numérique de traçabilité, permettant de relier chaque produit à son lot de production.
- En cas de dépassement des seuils autorisés, le lot concerné devra être immédiatement retiré du marché et une alerte publique devra être émise.

5 Proposition d'un Mécanisme de Bonus-Malus Portuaire Harmonisé au sein de l'UE

Ce dispositif vise à créer un cadre cohérent et robuste à l'échelle de l'Union européenne pour encourager les armateurs à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, tout en évitant les effets de concurrence déloyale qui pourraient détourner le trafic maritime vers des ports tiers moins rigoureux.

5.1 Objectifs et enjeux

L'ambition de ce mécanisme est d'envoyer un signal prix clair aux armateurs en traduisant leur performance environnementale en bonus ou malus appliqués aux droits portuaires. Pour être crédible et efficace, cette mesure doit être harmonisée à l'échelle de l'Union. Un barème unique évitera que chaque port développe ses propres standards, source de fragmentation et d'opacité. Le déploiement se veut progressif, avec l'ESI comme socle initial, simple et immédiatement mobilisable, avant de basculer vers le CII qui permet une analyse plus complète. Enfin, en liant ces incitations au processus douanier via le CBAM, on ferme la porte à la délocalisation opportuniste des escales vers des ports extérieurs à l'Union, tout particulièrement en Méditerranée.

5.2 Mise en œuvre graduelle des indicateurs

Dans une première phase, entre 2025 et 2029, l'ESI servira de référence. Déjà utilisé dans plus de 60 ports, ce score évalue les émissions locales des navires (SO_x , NO_x , particules), en particulier à quai. Des seuils européens seront définis : les navires les plus performants ($\text{ESI} \geq 50$) bénéficieraient d'une réduction de 15% sur les droits portuaires, tandis que les plus polluants ($\text{ESI} < 20$) pourraient être pénalisés jusqu'à 10%. Cette approche permettrait aux armateurs d'agir rapidement tout en préparant la transition vers des critères plus exigeants.

Un barème indicatif pourrait être structuré comme suit, afin de donner une grille lisible pour les armateurs et les autorités portuaires :

Score ESI	Effet sur les droits portuaires
$ESI \geq 50$	Bonus de -15%
$40 \leq ESI < 50$	Bonus de -10%
$30 \leq ESI < 40$	Bonus de -5%
$20 \leq ESI < 30$	Aucun bonus/malus
$ESI < 20$	Malus de +5% à +10%

À partir de 2030, le système intégrerait également le CII (Carbon Intensity Indicator), aligné sur la réglementation FuelEU Maritime et les normes de l'OMI. Le CII mesure l'intensité carbone sur l'ensemble du trajet. Il viendrait compléter l'ESI : les navires classés A ou B en CII obtiendraient un bonus additionnel, tandis que les navires D ou E seraient pénalisés. Cette double approche renforcerait la cohérence entre navigation et escales.

5.3 Cadre européen et gouvernance

Pour garantir l'efficacité de ce mécanisme, une directive européenne fondée sur l'article 49 du règlement (UE) 2017/352 instaurerait l'obligation pour tous les ports relevant du RTE-T d'appliquer ce barème harmonisé. Un comité de pilotage associant des élus, les armateurs, les ONG et les ports serait chargé d'actualiser les seuils et d'évaluer les résultats chaque année. Ce comité publierait des données agrégées sur les performances environnementales, le nombre de bonus/malus appliqués, et les impacts concurrentiels observés.

Pour encourager l'adhésion, les ports respectant la directive pourraient bénéficier de subventions européennes (notamment via le CEF) pour intégrer ces mécanismes dans leurs systèmes d'information portuaires (PCS). À l'inverse, un non-respect entraînerait une suspension de l'accès à ces financements.

5.4 Mécanisme de préservation de la compétitivité et lutte contre la concurrence déloyale

Un des risques majeurs identifiés est le contournement du dispositif par le recours à des ports tiers (comme certains ports turcs ou nord-africains)^{1 2}. Pour y remédier, plusieurs garde-fous pourraient être envisagés dans le cadre de la proposition.

Tout d'abord, il pourrait être proposé de conditionner la mise en libre circulation des marchandises à la déclaration d'un « Port Environment Certificate ID » dans le formulaire douanier (SAD). Ce certificat, vérifié automatiquement via la déclaration ENS dans le système ICS2, permettrait d'identifier l'escale portuaire réelle. En l'absence de certificat ou en cas d'incohérence, une majoration tarifaire équivalente au malus maximal pourrait alors être appliquée en douane.

De plus, pour les marchandises ayant transité par un port hors UE avant d'entrer par voie terrestre, une taxe de compensation pourrait être introduite. Cette taxe, calculée pour refléter le différentiel de coûts évités (transport routier, stockage, transbordement), serait imputée automatiquement dans la déclaration en douane. Elle viserait à rendre économiquement neutre le recours à des ports tiers non soumis au barème environnemental européen.

Cette approche pourrait également être articulée avec les mécanismes du CBAM et du système ETS. Les montants compensatoires versés à l'entrée pourraient donner droit à un crédit carbone dans le cadre du CBAM, et éviter toute double imposition si des quotas EU ETS ont déjà été utilisés pour les émissions liées au transport maritime.

Enfin, la mise en place de protocoles de coopération ou de réciprocité avec les pays tiers concernés (Turquie, Maroc, etc.) pourrait permettre de limiter les distorsions de concurrence. Ces accords pourraient favoriser l'adoption progressive de standards comparables, renforçant la cohérence réglementaire et la stabilité des chaînes logistiques en Méditerranée.

¹Hellenic Shipping News. (2023, November 28). If shipping lines move to non-EU ports it will be 'close to impossible' to bring them back. Retrieved from <https://www.hellenicshippingnews.com/if-shipping-lines-move-to-non-eu-ports-it-will-be-close-to-impossible-to-bring-them-back/>

²Malta Maritime Forum. (2023, November 19). Urgent implementation rethink required to ensure achievement of the commendable objectives of EU ETS shipping. Retrieved from <https://mmf.org.mt/urgent-implementation-rethink-required-to-ensure-achievement-of-the-commendable-objectives-of-eu-ets-shipping>

5.5 Conclusion

En articulant intelligemment les incitations portuaires, les mécanismes douaniers et les régulations climatiques, cette proposition entend répondre à la nécessité urgente de décarboner le transport maritime. Grâce à une montée en puissance progressive, une gouvernance européenne claire et un ancrage douanier robuste, elle se donne les moyens de réussir.

Néanmoins, sa mise en œuvre impliquerait des précautions : veiller à la qualité des données ENS, sécuriser la compatibilité juridique (OMC, TFEU), financer les évolutions techniques, et engager un dialogue diplomatique avec les pays partenaires. C'est à ce prix que l'Europe pourrait concilier compétitivité logistique et ambition climatique.

Enfin, elle est envisagée dans un cadre strictement européen dans un premier temps mais elle pourrait être discutée à l'échelle internationale; le mécanisme de taxe aux frontières incite en effet les pays voisins à harmoniser leur législation pour faciliter les échanges commerciaux et à long terme on peut imaginer une adoption large du même cadre de bonus/malus.

6 Favoriser les rénovations des flottes existantes

6.1 Proposition d'un Livret Vert Maritime pour financer la décarbonation de la flotte commerciale

Objectif : Mobiliser l'épargne des citoyens et des entreprises pour financer la modernisation à faible émission de la flotte marchande française et européenne, via un produit d'épargne sécurisé, adossé à des projets de retrofit évalués et encadrés.

6.1.1

1. Un mécanisme d'épargne réglementé pour la transition maritime Le Livret Vert Maritime serait un produit d'épargne créé sur le modèle du Livret A, géré par la Caisse des Dépôts, et ouvert aux particuliers comme aux entreprises. Les fonds déposés seraient exclusivement dédiés au financement d'opérations de modernisation énergétique de navires (retrofit du bulbe d'étrave, optimisation de la coque, digitalisation). Un taux d'intérêt modéré, indexé sur une fraction des gains d'efficacité réalisés, permettrait de rémunérer les épargnants tout en maintenant des coûts d'accès très compétitifs pour les armateurs.

À terme, ce mécanisme pourrait être étendu à l'échelle de l'Union européenne, en lien avec la Banque Européenne d'Investissement et les instruments de finance durable du Green Deal. Cette mutualisation permettrait de mobiliser massivement l'épargne privée européenne, tout en harmonisant les efforts de modernisation des flottes maritimes des États membres.

6.1.2

2. Canalisation et gestion des fonds Les dépôts seraient centralisés dans un *Fonds Vert Retrofit*, qui prêterait à des conditions avantageuses à des projets validés par une commission technique composée d'experts publics et privés. Chaque emprunt serait remboursé principalement à partir des économies de carburant réalisées, mesurées par un audit indépendant. Un fonds de garantie alimenté par des contributions publiques (État, régions, UE) viendrait couvrir le risque de sous-performance.

6.1.3

3. Gouvernance, transparence et garantie Le produit ferait l'objet d'une législation ad hoc dans le Code des transports. Une autorité de pilotage indépendante serait constituée, regroupant la Caisse des Dépôts, des représentants du secteur maritime, des ONG environnementales, ainsi que des experts de la transition énergétique. Cette autorité serait responsable de la sélection des projets, du suivi des performances, et de la gestion du fonds de garantie.

Chaque année, un rapport public complet serait publié, présentant notamment :

- le nombre de navires financés,
- les montants engagés et remboursés,

- les économies de carburant constatées,
- les émissions évitées (en tonnes équivalent CO₂),
- et une évaluation de l'impact socio-économique du dispositif.

En complément, une plateforme numérique ouverte au public permettrait de suivre en temps réel l'évolution des projets et l'allocation des fonds, garantissant une transparence maximale et favorisant l'adhésion citoyenne.

6.1.4

4. Intérêts et points de vigilance Ce mécanisme permet de développer une finance verte concrète, où l'impact écologique est mesurable, le lien entre épargnant et bénéficiaire est direct, et les risques sont maîtrisés. Il favorise également la prise en main de la décarbonation par les acteurs privés. En permettant à nos armateurs européens de bénéficier de conditions de financement plus attractives que leurs concurrents hors UE, ce dispositif constituerait également un avantage compétitif stratégique à l'échelle internationale.

Les principaux points de vigilance concernent la mise en place d'audits techniques robustes, la lisibilité de la performance énergétique, la simplicité du produit pour l'épargnant et la gestion des risques financiers inhérents.

Conclusion : Le Livret Vert Maritime serait une innovation financière au service de la transition écologique, réconciliant investissement citoyen, performance opérationnelle, et sobriété carbone dans le secteur naval. À l'échelle européenne, il représenterait un outil structurant pour accompagner les ambitions du Pacte vert pour l'Europe tout en renforçant la compétitivité maritime de l'Union.

6.2 Proposition pour un dispositif international de diffusion des connaissances sur la transition technologique maritime

Objectif : Faciliter la diffusion mondiale des connaissances, outils et retours d'expérience relatifs à la décarbonation du transport maritime, couvrant à la fois la rénovation (retrofit) des navires existants et les innovations de conception (design de coques, systèmes de propulsion, modélisation numérique).

6.2.1 Gouvernance internationale et coopération technique

Un premier axe consisterait à mettre en place une **Coalition Internationale pour la Transition Maritime** sous l'égide de l'Organisation Maritime Internationale (OMI). Cette coalition regrouperait armateurs, chantiers navals, bureaux d'études, sociétés de classification, ONG et centres de recherche. Des groupes de travail thématiques (hydrodynamique, propulsion, jumeaux numériques, matériaux bas carbone, design énergétique) piloteraient l'harmonisation des bonnes pratiques et la valorisation des innovations.

Des **accords bilatéraux et multilatéraux** pourraient être conclus entre l'UE et des pays tiers (Afrique du Nord, Asie du Sud-Est, Amérique Latine) pour soutenir la diffusion des techniques et standards émergents à fort impact énergétique.

6.2.2 Plateforme numérique collaborative et ouverte

Une plateforme mondiale, traduite dans plusieurs langues, centraliserait les connaissances accessibles à tous les opérateurs du secteur. Elle contiendrait :

- Des guides techniques illustrés et des manuels de conception intégrant les dernières avancées (design de bulbe, hybridation, appendices).
- Des études de cas chiffrées (rénovation, conception, performances mesurées).
- Une bibliothèque de jumeaux numériques et d'outils de simulation (CFD, routage météo, optimisation).
- Une base de données de prototypes innovants, accessibles en open source ou sous licence libre.

6.2.3 Normalisation, labellisation et traçabilité des interventions et innovations

L'initiative encouragerait l'émergence de standards et de labels internationaux :

- Création d'un référentiel ISO intégrant retrofit et design responsable (performance hydrodynamique, sobriété, intégration de matériaux alternatifs).
- Lancement d'un **label international “Green Ship Innovation Certified”** récompensant les navires ou projets intégrant des innovations à fort impact.
- Intégration progressive de ces référentiels dans les circulaires techniques de l'OMI (MEPC, MARPOL) pour faciliter leur adoption globale.

Conclusion : Ce dispositif de coopération mondiale permettrait de structurer une véritable communauté internationale autour de la transition technologique maritime. Il fournirait à chaque pays un accès ouvert à des innovations éprouvées, des outils partagés et des méthodes certifiées, accélérant ainsi la réduction globale des émissions du secteur maritime dès la phase de conception.