h e g

Haute école de gestion
Genève

Green Shipping Corridors : instruments de transition énergétique ou outils de communication ?

Travail de Bachelor réalisé en vue de l'obtention du Bachelor HES

par :

Jules LEGRAND

Conseiller au travail de Bachelor :

Cyril PASCHE, Chargé de cours HES

Genève, le 9 juillet 2025

Haute École de Gestion de Genève (HEG-GE)

Filière économie d'entreprise

Hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Déclaration

Ce travail de Bachelor est réalisé dans le cadre de l'examen final de la Haute école de gestion de Genève, en vue de l'obtention du titre de Bachelor of Science en économie d'entreprise. L'utilisation des conclusions et recommandations formulées dans le travail de Bachelor, sans préjuger de leur valeur, n'engage ni la responsabilité de l'auteur-e, ni celle du ou de la conseiller-ère au travail de Bachelor, celle du juré-e ou celle de la HEG.

L'étudiant-e atteste que le présent travail est le fruit d'un travail personnel et original. L'étudiant-e assume l'entière responsabilité de son travail, notamment en termes d'exactitude et de véracité. Il ou elle déclare avoir respecté les critères de transparence et d'intégrité académique, en citant toutes les sources documentaires utilisées dans le travail et en s'assurant que la citation des sources suit les principes exposés dans le guide REF préparé par l'Infothèque. L'étudiant-e déclare que ce travail ne contient pas de plagiat, tant pour du texte que pour des images.

Le recours aux outils d'intelligence artificielle a été déclaré dans le travail conformément à la Directive générale pour la réalisation du Travail de Bachelor et suit les normes préconisées dans le guide REF préparé par l'Infothèque.

L'étudiant-e accepte, le cas échéant, la clause de confidentialité.

Fait le 9 juin 2025

Jules Legrand

Remerciements

Ce travail de Bachelor n'aurait pas pu être mené à bien sans le soutien et les apports précieux de plusieurs personnes rencontrées au cours de mon parcours à la HEG.

Tout d'abord, mes sincères remerciements vont à Madame Noller et Monsieur Watts, professeurs à la Haute École de Gestion, qui m'ont fait découvrir avec passion l'univers de la négociation de matières premières et ont su éveiller en moi un réel intérêt pour ce domaine exigeant.

Je souhaite également remercier très chaleureusement Monsieur Pasche, professeur référent dans le cadre de ce travail, pour ses conseils avisés, sa disponibilité et le regard critique qu'il a porté sur chacune de mes avancées.

Mes remerciements s'adressent aussi à Monsieur Reboulleau, professeur de shipping, dont les perspectives éclairées et les conseils techniques ont grandement enrichi mes réflexions.

Enfin, un remerciement sincère aux intervenants et experts des cours de commodity trading, toujours prêts à répondre aux questions et à partager leur expérience avec générosité.

Résumé

Ce travail s'intéresse aux corridors maritimes verts. Ils sont vus comme un moyen concret d'aider le transport maritime à devenir plus respectueux de l'environnement. Ces initiatives visent à favoriser l'adoption de carburants alternatifs et à organiser une chaîne logistique bas carbone sur des routes maritimes. Néanmoins, leur impact réel reste incertain. La question centrale de ce travail est donc la suivante : les corridors maritimes verts sont-ils de véritables instruments de transition ou de simples outils de communication ?

Dans un premier temps, une analyse documentaire permet de dresser un état des lieux des initiatives existantes. Une grille de suivi a été construite pour recenser leur état d'avancement. Cette première partie met en évidence une forte disparité entre projets, avec peu d'initiatives réellement opérationnelles. Ensuite, la notion de greenwashing est définie puis traduite en une liste de critères concrets permettant d'évaluer un projet. Ces critères sont appliqués au corridor *The Silk Alliance*, une route maritime en développement en Asie-Pacifique. Cette analyse qualitative montre que malgré une stratégie cohérente, le projet présente encore un risque de décalage entre communication et exécution concrète.

Dans un second temps, une analyse quantitative est menée pour évaluer si un armateur aurait un intérêt économique à investir dans un navire à carburant alternatif, en particulier dans le contexte européen. Pour cela, un trajet Afrique du Sud – Europe est modélisé, avec un calcul du seuil de rentabilité d'un navire fonctionnant au fuel conventionnel, en tenant compte des quotas d'émissions européens. Cette approche met en lumière que l'économie réalisée sur les crédits carbone pourrait à terme compenser une partie du surcoût lié aux carburants alternatifs mais que les incitations restent encore insuffisantes à ce jour.

Ce travail conclut que les corridors verts ont un réel potentiel d'accompagner la décarbonation du shipping mais qu'ils ne peuvent être considérés comme des outils de transition crédibles que s'ils s'accompagnent d'une transparence accrue, d'incitations économiques concrètes et d'une gouvernance encadrée. À défaut, ils risquent de rester au stade d'outils promotionnels sans impact concret à court terme.

Table des matières

Déclaration i
Remerciements ii
Résumé iii
Liste des tableaux vi
Liste des figures vi
Liste des abréviations vii
1. Introduction 8
1.1 Problématique 9
2. Cadre réglementaire et rôle des ports 11
2.1 Organisation Maritime Internationale 11
2.2 European Emissions Trading System (EU ETS) 12
2.3 Le rôle des ports dans la transition énergétique 13
2.4 Les partenariats public-privé 14
2.5 La compétition dans l'industrie maritime 15
3. Les carburants alternatifs 16
3.1 Ammoniac 16
3.2 Méthanol 17
3.3 Hydrogène 18
3.4 Biocarburants 20
4. Green Shipping Corridors 21
4.1 Définition des couloirs de navigation verts 21
4.2 Définition du greenwashing 25
5. Analyse 26
5.1 Méthodologie 26
5.2 Analyse globale des corridors 28
5.3 Analyse du projet The Silk Alliance 31
5.3.1 Nature de revendication environnementale 32
5.3.2 Origine et gouvernance du projet 32

5.3.3 Caractère promotionnel 33
5.3.4 Clarté et vérifiabilité des objectifs 33
5.3.5 Niveau de mise en œuvre 34
5.3.6 Réalisme technologique et carburants 34
5.3.7 Financement 35
5.3.8 Synthèse 36
5.4 Analyse du cas Afrique du Sud - Europe 38
5.4.1 Quotas d'émission de l'Union Européenne 39
5.4.2 Seuil de rentabilité 40
5.4.3 Synthèse 43
6. Recommandations 44
7. Conclusion 46
Bibliographie 47
Annexe 1 : Cartographie des corridors maritimes verts 53
Annexe 2 : Données du corridor AFS-EUR (Kpler) 57
Annexe 3 : Données du corridor AFS-EUR (AXSMarine) 59
Annexe 4 : Frais de pré-livraison d'un navire Capesize 60
Annexe 5 : Seuil de rentabilité d'un navire Capesize 61

Liste des tableaux

Tableau 1 : Extrait de l'annexe 1 23

Tableau 2 : Nombre d'initiatives en fonction de chaque stade d'avancement 29

Tableau 3 : Critères d'évaluation 31

Tableau 4 : Évaluation du projet Silk Alliance selon les critères de risque de greenwashing 36

Tableau 5 : Répartition des coûts 40

Tableau 6 : Marge journalière après quotas 43

Liste des figures

Figure 1: Flotte mondiale par principaux types de navires, en millions de DWT 8

Figure 2 : Ports de soutage d'ammoniac dans le monde 16

Figure 3 : Vue d'ensemble des projets d'hydrogène dans le monde 19

Figure 4 : Types de corridors maritimes verts 22

Figure 5 : Aperçu des initiatives 24

Figure 6 : Parties prenantes identifiées 30

Figure 7 : Répartition des initiatives 30

Figure 8 : Variation du prix des quotas d'émissions en 2024 39

Figure 9 : Évolution des taux spot Capesize en 2024 41

Liste des abréviations

ABS .....American Bureau of Shipping

BIMCO .....Baltic and International Maritime Council

CII .....Carbon Intensity Indicator

CNUCED .....Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (UNCTAD)

CO2.....Dioxyde de carbone

COP .....Conférence des parties

DNV .....Det Norske Veritas

EEDI .....Energy Efficiency Design Index

EEXI .....Energy Efficiency Existing Ship Index

EU ETS.....European Emissions Trading System

EUA.....European Union Allowance

FAME .....Fatty Acid Methyl Esters (Esters méthyliques d'acides gras)

GES.....Gaz à effet de serre

GMF .....Global Maritime Forum

GNL .....Gaz naturel liquéfié

GPL.....Gaz de pétrole liquéfié

GT .....Gross Tonnage

HFO.....Heavy Fuel Oil (Fioul lourd)

HVO.....Hydrotreated Vegetable Oil (Huile végétale hydrotraitée)

LBG .....Liquefied BioGas (Biogaz liquéfié)

LR.....Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub

MGO.....Marine Gas Oil (Gasoil marin)

MoU.....Memorandum of Understanding

MRV .....Monitoring, Reporting and Verification

NO_x.....Oxydes d'azote

OMI .....Organisation Maritime Internationale

ONG .....Organisation non gouvernementale

PPM .....Parties par million (concentration de gaz)

PPP .....Partenariat public-privé

SECA.....Sulphur Emission Control Area

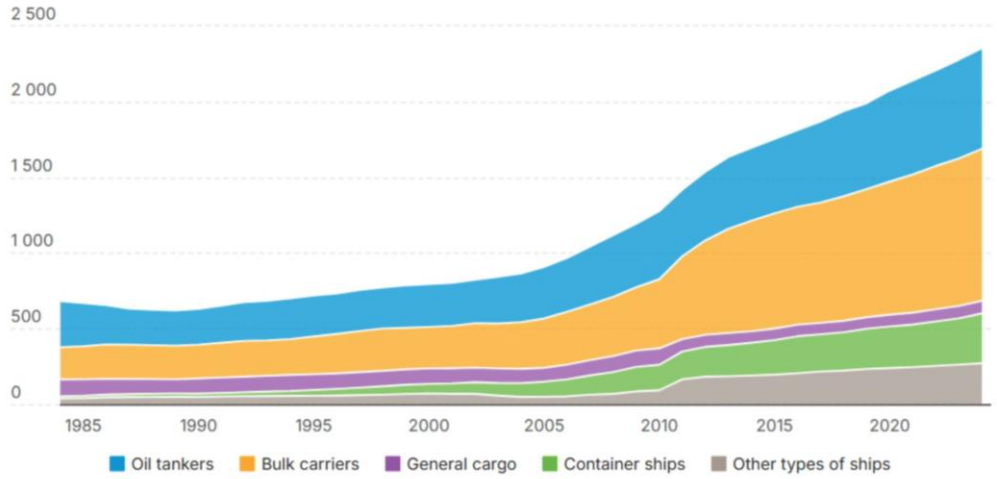
SO_x.....Oxydes de soufre

1. Introduction

Le transport maritime est un pilier fondamental de l'économie mondiale. Il représente environ 80 % des échanges commerciaux en volume (OSMN 2025). Bien que fortement influencée par les cycles économiques, cette industrie a connu une croissance soutenue au cours du siècle dernier, entraînant une multiplication des flux, une augmentation de la taille des navires et une hausse de la volatilité des marchés.

En parallèle, la pression environnementale s'intensifie. Le secteur maritime est responsable d'environ 2,9 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (European Commission 2025), soit une part comparable à celle d'un État industrialisé comme le Japon. Bien qu'il présente les émissions de CO_2 par tonne-kilomètre les plus faibles parmi les modes de transport (IMO 2015), son empreinte globale demeure significative. La trajectoire de décarbonation du secteur dépend aujourd'hui de nombreux facteurs : évolution de la demande, pression réglementaire, disponibilité de carburants alternatifs compatibles avec les contraintes du shipping, et coûts liés à l'adoption de nouvelles technologies (Fjørtoft et al. 2023).

Figure 1: Flotte mondiale par principaux types de navires, en millions de DWT



(UNCTADstat, 2024)

Dans ce contexte, le concept de corridor maritime vert a émergé comme une solution stratégique combinant innovation technologique, coopération entre ports et régulation environnementale. Il s'agit de routes commerciales spécifiques sur lesquelles les acteurs s'engagent à réduire de manière mesurable l'intensité carbone du transport, grâce à l'usage de carburants à faible teneur en carbone, à l'efficience opérationnelle et à la mise en place de mécanismes de gouvernance renforcée. Ce cadre a été popularisé par la

Déclaration de Clydebank lors de la COP26, qui encourage la création d'un réseau international de corridors verts d'ici 2030.

Cependant, à mesure que les annonces se multiplient, des interrogations apparaissent quant à la crédibilité de ces initiatives. Plusieurs projets reposent sur des partenariats déclaratifs, sans calendrier précis, sans financement sécurisé et sans mécanismes de vérification transparents. Ce flou alimente le risque de greenwashing, entendu comme un décalage entre les objectifs environnementaux affichés et la réalité des actions mises en œuvre.

Ce travail vise à explorer les conditions permettant aux corridors maritimes verts de constituer de véritables leviers de transition et non de simples vitrines communicationnelles. Pour ce faire, une approche mixte est mobilisée. L'analyse qualitative s'appuie sur une grille d'évaluation inspirée des travaux de Spaniol et al. (2024) afin d'examiner la solidité des engagements pris. L'analyse quantitative, centrée sur une route Afrique du Sud – Europe, permet d'évaluer les incitations économiques à opérer une transition vers des carburants alternatifs dans le contexte du marché carbone européen. En croisant ces deux perspectives, cette recherche cherche à identifier les leviers concrets d'une transition crédible et durable du transport maritime international.

1.1 Problématique

Face à l'impératif de réduire les émissions du transport maritime, les corridors maritimes verts sont présentés comme des instruments clés de la transition énergétique. Soutenus par des coalitions d'acteurs publics et privés, ils tenteront de créer des routes maritimes sans carbone grâce à l'utilisation de carburants alternatifs et au développement d'infrastructures appropriées. Mais entre les annonces ambitieuses et la réalité de leur mise en œuvre, il y a un gouffre. La majorité des projets sont fondés sur des principes non contraignants, sans calendrier précis, sans financement garanti et sans système de contrôle indépendant. Dans ce contexte, la notion même de green shipping corridor reste vague et susceptible d'être utilisée à mauvais escient. Dès lors, une question centrale émerge :

Les corridors maritimes verts sont-ils de véritables instruments de transition ou de simples outils de communication ?

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer dans quelle mesure les corridors maritimes verts constituent de véritables leviers de transition énergétique dans le secteur du

transport maritime, ou s'ils relèvent davantage d'une stratégie de communication visant à projeter une image engagée sans transformation structurelle réelle. Ce travail répond aux questions suivantes :

1. Quelle est la réalité économique et technologique actuelle du secteur du transport maritime ?
2. Quelles sont les caractéristiques qui permettent de définir un corridor maritime vert comme un véritable outil de transition énergétique crédible et mesurable ?
3. Quels écarts existent entre les discours sur les corridors verts et leur mise en œuvre effective ?
4. Dans quelles conditions ces initiatives risquent-elles de relever du greenwashing ?

2. Cadre réglementaire et rôle des ports

2.1 Organisation Maritime Internationale

L'Organisation Maritime Internationale (OMI), agence spécialisée des Nations Unies regroupant 176 États membres, joue un rôle central dans la régulation environnementale du transport maritime. Face à la contribution du secteur, l'OMI a progressivement élaboré un cadre réglementaire destiné à accompagner la transition énergétique du shipping international. En 2023, l'organisation a adopté une stratégie visant la neutralité carbone à l'horizon 2050 (DNV 2025c), axée sur le renforcement des capacités, l'innovation technologique et la coopération technique (IMO 2025a).

Il existe trois instruments qui structurent son action : l'Energy Efficiency Design Index (EEDI), l'Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI) et le Carbon Intensity Indicator (CII). Le EEDI définit des normes minimales d'efficacité énergétique dès la conception des navires (IMO 2025b). L'EEXI étend cette exigence aux flottes en service, avec des ajustements techniques imposés, tels que la limitation de puissance moteur (DNV 2025b). Quant au CII, il introduit une évaluation annuelle de la performance carbone effective des navires de plus de 5 000 GT, classés de A à E selon leur intensité d'émissions (DNV 2025a).

Les outils normatifs instaurés par l'Organisation Maritime Internationale marquent une étape déterminante dans le processus de décarbonation du transport maritime, illustrant l'ambition de l'institution de rationaliser la consommation énergétique du secteur. Leur portée demeure toutefois perfectible : plusieurs dispositions gagneraient à être précisées ou renforcées.

Si ces instruments marquent une avancée majeure, plusieurs limites persistent. Le EEDI, bien que contraignant, autorise des ajustements fondés uniquement sur un changement de carburant sans impact réel sur les émissions globales (Maersk Mc-Kinney 2022). L'EEXI, de son côté, uniformise les exigences quel que soit l'âge ou le type de navire, et privilégie des solutions de conformité minimalistes, parfois déconnectées d'un véritable progrès technologique (Maersk Mc-Kinney 2022). Le CII, quant à lui, présente des biais méthodologiques. Il est influencé par des facteurs exogènes comme les congestions portuaires, les itinéraires ou les temps d'attente, ce qui réduit sa fiabilité comme outil de différenciation environnementale (Prevljak 2024, Toft Valeur 2022). La clause BIMCO, censée clarifier la responsabilité entre affréteurs et armateurs, a été rejetée, révélant le flou contractuel persistant.

En avril 2025, l'OMI a franchi une nouvelle étape en adoptant un mécanisme mondial de tarification du carbone, dont l'entrée en vigueur est prévue en 2028 (Reccessary 2025). Il s'agira de la première taxe carbone sectorielle à l'échelle globale. Toutefois, l'absence de dispositif coercitif centralisé, couplée à la dépendance à la coopération des États du pavillon, limite encore l'efficacité du cadre réglementaire. L'OMI privilégie une approche diplomatique et inclusive, au prix d'une application inégale des mesures.

2.2 European Emissions Trading System (EU ETS)

En parallèle, l'Union européenne a intégré le transport maritime dans son système d'échange de quotas d'émission (EU ETS), dans le cadre du paquet législatif "Fit for 55 " visant une réduction d'au moins 55 % des émissions de GES d'ici 2030 par rapport à 1990 (European Commission 2025a). Depuis janvier 2024, les navires commerciaux de plus de 5 000 GT sont soumis à ce dispositif. Il couvre l'ensemble des émissions intracommunautaires, ainsi que 50 % des émissions pour les liaisons entre un port de l'UE et un port tiers (European Commission 2025b).

L'intégration est progressive : 40 % des émissions de 2024 devront être compensées par des quotas en 2025, 70 % en 2026, et 100 % à partir de 2027. Ce système instaure un prix explicite du carbone pour le transport maritime en Europe. Il a pour objectif de faire payer les émissions de CO_2, d'inciter à l'innovation et de renforcer la compétitivité des carburants alternatifs (Climat.be 2025). Malgré une portée géographique restreinte, l'EU ETS marque une inflexion forte dans la régulation du secteur en imposant une contrainte financière directe aux opérateurs.

Les compagnies maritimes concernées doivent surveiller et déclarer leurs émissions de CO_2, puis acquérir et restituer un nombre équivalent de quotas d'émission. Ces quotas peuvent être achetés lors d'enchères organisées par l'Union européenne ou sur le marché secondaire (European Commission 2025b).

2.3 Le rôle des ports dans la transition énergétique

Les ports maritimes occupent une position stratégique dans la décarbonation du shipping, à la fois comme fournisseurs de carburants et comme plateformes logistiques intégrées. Selon Notteboom et al. (2020), ils constituent des plateformes industrielles complexes, articulant transport, stockage et distribution. Historiquement centrés sur le fioul lourd, les grands ports de soutage doivent à présent adapter leurs infrastructures aux nouvelles exigences énergétiques. À Rotterdam, par exemple, les émissions liées aux activités portuaires atteignent 13,7 millions de tonnes de CO_2 par an, dont 60 % sont imputables aux navires eux-mêmes (Maréchal 2022).

Notteboom et al. (2020) souligne trois axes pour réduire les émissions des navires. L'optimisation du trafic maritime permet de limiter les temps d'attente grâce à une meilleure coordination des opérations nautiques. Des incitations écologiques, comme les redevances portuaires vertes, encouragent l'adoption de navires plus respectueux de l'environnement. Enfin, l'électrification à quai offre une alternative au carburant fossile, bien qu'elle implique des défis financiers et techniques. Ces mesures contribuent à rendre les ports plus durables.

La substitution progressive du fioul lourd et du diesel marin par des carburants à faibles émissions comme le méthanol, l'ammoniac ou l'hydrogène implique non seulement une transformation des infrastructures portuaires mais également un ajustement des pratiques commerciales et logistiques (Wang et al. 2023). Cette évolution nécessite des investissements importants dans de nouveaux équipements de stockage, des systèmes de distribution adaptés, et une reconfiguration des réseaux de transport maritime (ABS 2022, Wang et al. 2023). Par ailleurs, la chaîne d'approvisionnement en carburant marin est structurée autour d'un écosystème dense et interdépendant, associant raffineries, négociants, fournisseurs, opérateurs logistiques et armateurs. Dans certains cas, ces fonctions sont regroupées au sein d'acteurs intégrés, ce qui accentue la complexité de la transition.

Les ports les plus réactifs à ces transformations pourraient redéfinir la hiérarchie mondiale du soutage. La rapidité d'adaptation devient un avantage comparatif, tandis que les ports traditionnels pourraient voir leur statut fragilisé. Ce tournant repose sur une gouvernance multipartite : autorités portuaires, opérateurs privés, ONG, institutions financières et centres de recherche doivent coopérer pour accompagner cette transition (ABS 2022).

2.4 Les partenariats public-privé

La modernisation des ports et la création d'infrastructures bas carbone nécessitent des ressources financières importantes. Le modèle dominant dans la gestion portuaire est celui du port landlord, dans lequel l'État conserve la propriété des infrastructures de base tout en déléguant l'exploitation des terminaux à des opérateurs privés (World Bank Group 2024). Ce modèle, répandu à Rotterdam, Singapour ou Los Angeles, combine efficacité logistique et encadrement public (UNCTAD 1996).

Les partenariats public-privé (PPP) s'inscrivent dans cette logique. Ils permettent de mutualiser les risques, de mobiliser des capitaux privés et d'accélérer la mise en œuvre de projets, en particulier dans les pays en développement (UNCTAD 1996). Dans les ports encore pleinement sous contrôle public, la participation active de l'État reste indispensable pour garantir la mise en œuvre des investissements nécessaires à la modernisation des installations portuaires (Ismail et al. 2024). Comme le rappelle Ruiz del Real et Naveiro (2020), les PPP désignent des accords contractuels de long terme entre une autorité publique et une entreprise privée, dans lesquels cette dernière assume une part significative des risques et des responsabilités de gestion. Ce modèle offre une alternative efficace au financement public traditionnel, notamment pour les projets de construction ou de réhabilitation d'infrastructures.

Par ailleurs, Wärtsilä (2023) soutient que les corridors de navigation verts devraient être conçus dès l'origine comme des projets de partenariat public-privé. En effet, le développement de ces corridors implique une forte intervention publique pour définir les régulations, créer des incitations économiques et soutenir le déploiement des carburants alternatifs et des infrastructures associées. Les experts réunis par la CNUCED soulignent à ce titre la nécessité d'un management portuaire hautement qualifié et d'une mobilisation coordonnée de l'ensemble des parties prenantes, notamment les armateurs, pour réussir la transition vers un transport maritime à faibles émissions (UNCTAD 1996).

La diversité des montages possibles inclut des financements mixtes, des protocoles d'accords ou encore des instruments spécifiques comme les obligations vertes (Alamoush et al. 2024). La réussite de ces projets dépend d'un pilotage institutionnel clair et d'une mobilisation coordonnée des acteurs.

2.5 La compétition dans l'industrie maritime

L'industrie maritime se distingue par une compétition féroce entre armateurs. Cette pression s'explique par la nature même du marché : une forte fragmentation de la flotte, une volatilité extrême des taux de fret et des cycles économiques difficiles à anticiper (Reboulleau 2025). Les décisions d'investissement, notamment l'acquisition de nouveaux navires, se font souvent sous incertitude, dans un marché où les marges sont faibles et les risques élevés (Reboulleau 2025a).

Dans ce contexte, construire un navire utilisant un carburant alternatif représente un pari risqué. D'un côté, ces navires permettent de se conformer aux nouvelles réglementations environnementales et de se positionner sur des initiatives comme les corridors maritimes verts. Mais d'un autre côté, ils sont beaucoup plus coûteux à l'achat, nécessitent des infrastructures spécifiques (ports adaptés, disponibilité des carburants) et surtout, réduisent fortement la liquidité à la revente.

Dans un marché compétitif, la valeur résiduelle d'un navire est essentielle pour sécuriser un investissement. Un navire propulsé au méthanol ou à l'hydrogène aura un nombre restreint d'acheteurs potentiels à la revente, car tous les armateurs n'opèrent pas sur des lignes adaptées ou ne souhaitent pas assumer la complexité technique de ces carburants. À l'inverse, un navire conventionnel reste plus facile à revendre car il peut naviguer sur plus de routes et dans plus de ports (Reboulleau 2025b).

Dans cette logique, les armateurs privilégient des actifs standards, plus flexibles, au détriment de solutions innovantes. Pour lever les freins à l'investissement, des garanties publiques, des coopérations interportuaires solides et des incitations financières claires sont nécessaires.

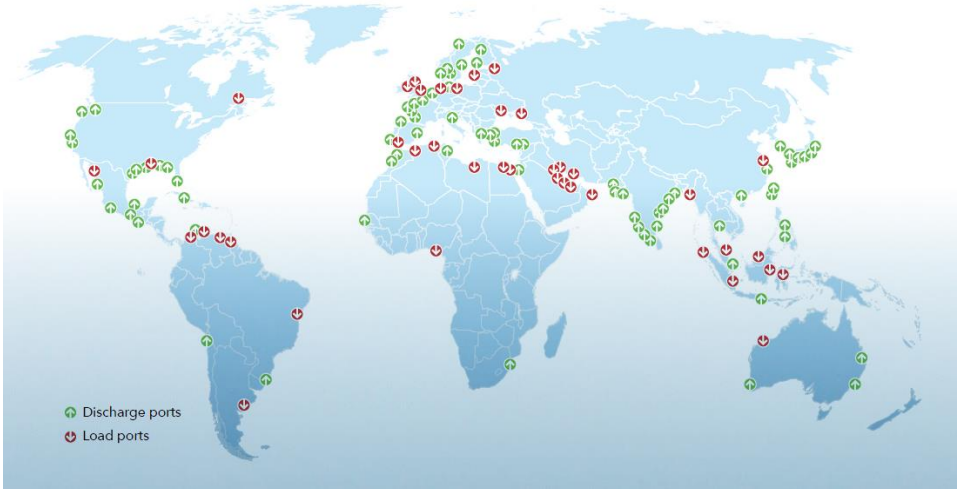
3. Les carburants alternatifs

3.1 Ammoniac

L'ammoniac se distingue par son absence totale de carbone et son potentiel comme carburant maritime zéro émission. Il bénéficie déjà d'une infrastructure logistique partielle, avec plus de 340 ports équipés pour sa manutention dans les grandes zones portuaires mondiales (ABS 2022). Il peut être stocké sous forme liquide à température ambiante sous pression, ce qui lui confère une densité énergétique volumique supérieure à celle de l'hydrogène, bien qu'inférieure à celle du MGO ou du GPL (Brinks et Hektor 2020). Utilisable dans des moteurs à combustion interne, son rendement énergétique oblige toutefois à embarquer un volume de carburant 1,6 à 2,3 fois plus important que pour le fioul conventionnel (IRENA 2021).

Sa production repose aujourd'hui majoritairement sur des sources fossiles. Pour garantir un impact climatique positif, une transition vers une production verte, par électrolyse renouvelable ou capture et stockage du CO_2, est indispensable (IRENA 2021). Des projets majeurs sont annoncés, portant la capacité de production d'ammoniac renouvelable à 17 millions de tonnes par an d'ici 2030. Le Maroc et la Corée du Sud figurent parmi les pays les plus engagés, tandis que les ports de Rotterdam et de Singapour initient les premières études de soutage (IRENA 2021, ABS 2022).

Figure 2 : Ports de soutage d'ammoniac dans le monde



(Brinks et Hektor 2020)

La sécurité demeure le défi le plus sensible. L'ammoniac est capable de provoquer des dommages pulmonaires dès une concentration de 300 ppm. Il exige des équipements tels que capteurs, ventilations redondantes, doubles enveloppes pour les tuyauteries et formations spécifiques des équipages.

Enfin, son coût demeure élevé. Le prix de l'ammoniac vert dépend fortement du coût de l'électricité renouvelable et des investissements initiaux, notamment pour les électrolyseurs. Il reste aujourd'hui supérieur à celui des carburants fossiles, d'autant plus que des infrastructures spécifiques sont requises pour le soutage (IRENA 2021).

En résumé, l'ammoniac représente une solution crédible pour la décarbonation maritime, à condition de sécuriser une filière verte, de maîtriser les enjeux de sécurité et de réduire les coûts via des mécanismes de soutien adaptés.

3.2 Méthanol

Le méthanol suscite un intérêt croissant comme carburant alternatif pour la décarbonation du transport maritime. Sa structure moléculaire simple (CH_3OH), sa faible teneur en carbone et sa richesse en hydrogène en font l'un des carburants les plus prometteurs sur le plan environnemental (Xing et al. 2021). À l'état liquide à température ambiante, il est plus facile à stocker et à manipuler que des alternatives gazeuses comme l'ammoniac ou l'hydrogène (Ampah et al. 2021).

Face aux nouvelles exigences environnementales, le secteur maritime s'oriente vers des navires dual fuel (méthanol/diesel), dont la demande connaît une forte croissance (DNV 2023). Plus de 350 navires fonctionnant au méthanol devraient entrer en service d'ici 2030 (Methanex 2023). Maersk, le deuxième plus grand armateur de porte-conteneurs au monde, prévoit ainsi de déployer 19 navires à double carburant fonctionnant au méthanol d'ici 2025 (Safety4sea 2025).

Aujourd'hui, la production de méthanol repose majoritairement sur le gaz naturel et le charbon, des procédés fortement émetteurs. Pour une alternative durable, deux formes de méthanol vert se développent : l'e-méthanol, produit à partir d'hydrogène vert et de CO_2 capté, et le bio-méthanol, issu de la biomasse et des déchets organiques (IRENA 2021). L'utilisation de méthanol comme carburant marin permet de réduire de plus de 95% les émissions de SO_x et de particules, et jusqu'à 80 % celles de NO_x par rapport au HVO (Methanex 2023).

Le méthanol se distingue également par des coûts d'investissement relativement faibles pour l'adaptation des navires et des infrastructures existantes (Ellis 2019). Toutefois, il nécessite des modifications techniques spécifiques, notamment au niveau des moteurs et du système d'alimentation, ainsi qu'un espace de stockage environ 2,5 fois plus important que le fioul lourd en raison de sa faible densité énergétique (The Liquid Grid 2023).

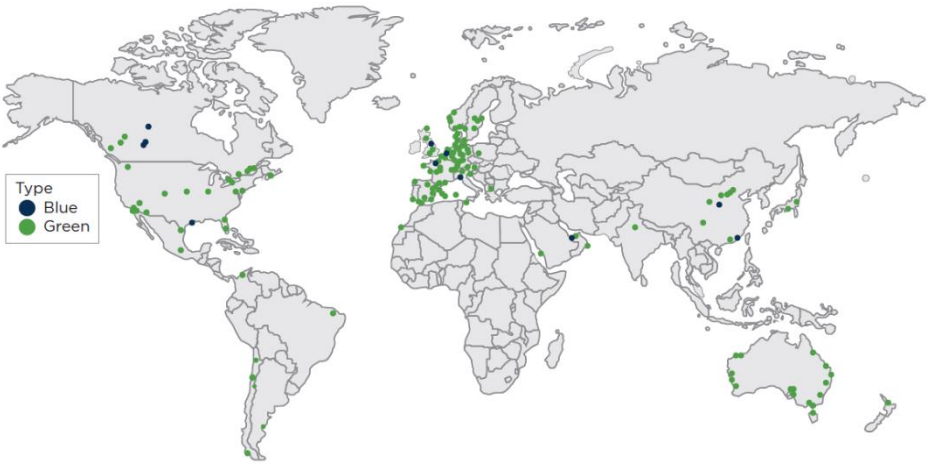
Dans le transport maritime, le choix du carburant repose sur les coûts d'investissement et d'exploitation. La conversion des navires au méthanol est moins onéreuse que pour le GNL (Ellis 2019) et son adoption est particulièrement avantageuse en zone SECA (zone de contrôle des émissions atmosphériques), où les carburants à faible teneur en soufre sont obligatoires. Sa rentabilité dépend de son prix face aux alternatives conventionnelles, et la baisse des seuils de soufre hors SECA pourrait renforcer son attractivité dans les années à venir (DNV 2019).

3.3 Hydrogène

L'hydrogène est considéré comme l'un des carburants les plus prometteurs pour décarboner le transport maritime, en raison de sa combustion sans émission directe de carbone (Atilhan et al. 2021). Il représente une solution potentielle de long terme pour atteindre les objectifs climatiques du secteur. Deux grandes voies technologiques permettent sa production : le reformage du gaz naturel, qui génère de l'hydrogène dit "gris" et l'électrolyse de l'eau alimentée par des énergies renouvelables, à l'origine de l'hydrogène vert (Hansson et al. 2019). Ce dernier est le seul véritablement neutre en carbone, mais reste encore très marginal : sur les quelques 75 millions de tonnes d'hydrogène produites chaque année, à peine 1,5 million correspondent à de l'hydrogène vert (ABS 2022). Afin de réellement réduire les émissions globales, l'extension massive de l'hydrogène vert est indispensable (IRENA 2021).

Le développement d'un écosystème mondial de l'hydrogène en est encore à ses débuts. À ce jour, il n'existe ni marché international structuré, ni réseau de distribution portuaire standardisé. Cependant, plusieurs navires de transport spécialisés sont en cours de construction et des hubs régionaux émergent en Australie, au Maroc, au Chili et en Norvège. Ces pôles sont appelés à jouer un rôle clé dans la structuration d'une chaîne logistique intégrée, en facilitant la production à grande échelle, la distribution et le soutage d'hydrogène dans les ports (ABS 2022).

Figure 3 : Vue d'ensemble des projets d'hydrogène dans le monde



(ABS 2022)

L'un des principaux freins à l'adoption de l'hydrogène vert demeure son coût de production. Celui-ci dépend largement de la disponibilité d'électricité renouvelable, encore onéreuse et difficile à mobiliser en quantités suffisantes (Atilhan et al. 2021). Pour favoriser sa compétitivité face à d'autres carburants alternatifs, un soutien public important et des investissements dans les infrastructures seront nécessaires.

D'un point de vue opérationnel, l'utilisation de l'hydrogène à bord des navires pose des défis de sécurité majeurs. Incolore, inodore, hautement inflammable et potentiellement explosif, il nécessite des capteurs spécifiques et des protocoles de sécurité rigoureux (Bureau Veritas 2024). Le stockage constitue un autre obstacle technique : il peut se faire sous forme gazeuse comprimée à haute pression ou sous forme liquide à -253 °C, nécessitant dans les deux cas des systèmes complexes, coûteux et très spécifiques aux contraintes maritimes (Bureau Veritas 2024).

Malgré ces obstacles, l'hydrogène conserve un rôle stratégique dans la transition énergétique maritime. Qu'il soit utilisé directement ou comme matière première pour des carburants synthétiques (comme l'ammoniac ou les e-fuels), son potentiel environnemental est reconnu. Son avenir dépendra de la baisse des coûts, du déploiement d'infrastructures portuaires adaptées et de la mise en place de cadres réglementaires stables et incitatifs.

3.4 Biocarburants

Les biocarburants issus de la biomasse, tels que les déchets agricoles ou organiques, peuvent réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre dans le transport maritime, conformément aux objectifs de l'Organisation maritime internationale et de l'Union européenne (IRENA 2021). Le FAME, le HVO et le LBG sont les plus appropriés pour les applications maritimes (DNV 2019), en raison de leur comptabilité avec les moteurs et les infrastructures existantes et peuvent donc être introduits sans modifications techniques majeures (EMSA 2022).

Par rapport à d'autres carburants alternatifs tels que l'ammoniac, l'hydrogène ou le méthanol, les biocarburants présentent l'avantage de la maturité technologique et la facilité d'intégration dans les infrastructures portuaires traditionnelles (IRENA 2021).

Cependant, leur utilisation est encore limitée par des prix qui restent considérablement plus élevés que ceux des combustibles fossiles traditionnels tels que le HFO ou le MGO. Leur approvisionnement est encore limité et les infrastructures de soutage sont inégalement développées (IRENA 2021).

En ce qui concerne la sécurité, l'Agence européenne de sécurité maritime ne fait état d'aucun risque majeur pour les usages en milieu maritime (EMSA 2022). Toutefois, la question de leur disponibilité à grande échelle demeure un défi. Elle dépendra d'importants investissements dans la production, qui ne doivent pas aller de pair avec une concurrence excessive par rapport à d'autres usages de la biomasse (DNV 2019).

4. Green Shipping Corridors

4.1 Définition des couloirs de navigation verts

Les Green Shipping Corridors trouvent leur origine dans la Déclaration de Clydebank, adoptée lors de la COP 26 à Glasgow en 2021. Cette initiative visait à promouvoir une collaboration internationale renforcée en faveur de l'établissement de corridors maritimes verts, venant ainsi compléter les efforts menés par l'OMI pour atteindre un transport maritime à zéro émission. À travers cette déclaration, les États signataires se sont engagés à coopérer pour surmonter les obstacles d'ordre réglementaire et infrastructurel, tout en veillant à intégrer les enjeux de durabilité et d'impact environnemental dans leurs stratégies nationales et leurs projets de décarbonation (Clydebank Declaration 2023). Les États signataires s'engagent à coopérer avec l'objectif de lancer au moins six corridors d'ici le milieu des années 2020 (Vaasa 2023).

Selon le rapport du Global Maritime Forum publié en 2024, le développement des corridors verts continue de s'accélérer. Depuis 2023, au moins 18 nouvelles initiatives ont vu le jour. Ainsi, le nombre total de projets en cours est de 62, bien qu'ils soient à des stades de maturité différents (GMF 2024).

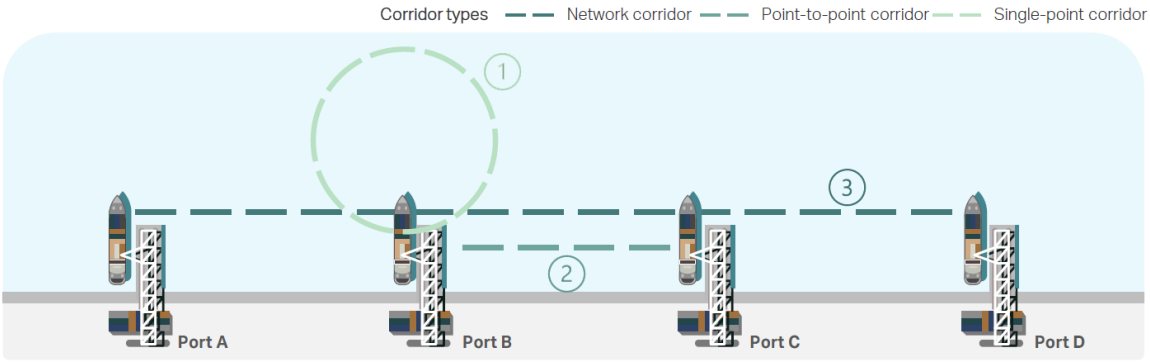
Diverses organisations du secteur maritime proposent leurs propres définitions du concept de couloirs de navigation verts.

Le Global Maritime Forum le définit ainsi : « *Routes where the feasibility of zero-emission shipping is catalysed by public and private action.* » (GMF 2024, p. 7), soulignant ainsi l'importance d'une collaboration étroite entre les différents acteurs du secteur maritime pour favoriser leur développement. Cette approche est partagée par C40, un réseau mondial de grandes villes engagé dans des actions collectives contre la crise climatique, qui appuie cette définition (C40 Cities 2023).

De son côté, DNV, première société de classification au monde et acteur reconnu en tant que conseiller pour l'industrie maritime, propose une définition complémentaire. Selon cette organisation, un corridor maritime vert est une «*route from one port to another where carbon-neutral ships start using carbon-neutral fuels (well-to-wake) earlier than required by existing rules and incentives*.» (DNV 2025, p. 1). Cette définition met particulièrement en lumière le concept de *well-to-wake*, lequel englobe l'ensemble du cycle de vie d'un carburant, depuis sa production initiale jusqu'à son utilisation finale à bord du navire, en

incluant toutes les émissions de gaz à effet de serre générées à chaque étape. (Bureau Veritas 2024a).

Figure 4 : Types de corridors maritimes verts



(Maersk Mc-Kinney 2022)

Le Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping, en collaboration avec McKinsey & Company, définit les corridors verts comme des « *routes on which there are commercially operating ships using exclusively alternative fuels.* » (Maersk Mc-Kinney Moller Center 2022, p. 7). L'étude identifie trois types de corridor. Le « single point » est une route maritime zéro émission limitée à l'environnement immédiat d'un seul site, généralement un port doté d'installations de ravitaillement adaptées ; le corridor vert « point-to-point » est une route maritime entre deux ports et le corridor en « network », conçu comme un réseau interconnecté reliant au moins trois ports.

Un corridor de navigation vert n'est pas seulement une route où l'on fait tourner des navires au carburant propre, c'est avant tout un projet commun qui réunit tous les acteurs de la chaîne maritime. Les ports doivent adapter leurs quais et installer des stations de soutage, les industries de l'énergie doivent produire et livrer le nouveau carburant, les armateurs doivent mettre à l'eau des navires compatibles et les chargeurs doivent garantir un volume de fret suffisant pour sécuriser l'investissement. Cette coopération inclut aussi les gouvernements et les financeurs, qui fixent les règles, distribuent les aides et partagent les risques (ABS 2022, Maersk Mc-Kinney 2022).

Parce qu'il concentre l'effort sur une route précise, le corridor vert simplifie la coordination entre carburants, navires et infrastructures, même lorsque les partenaires se trouvent sur des continents différents. Cette approche, déjà mise en avant par l'American Bureau of Shipping, montre qu'un développement à petite échelle peut permettre de résoudre plus rapidement le blocage classique entre navires et carburants : sans navires adaptés, la demande de carburants propres reste faible ; sans carburants disponibles, la construction de navires ne démarre pas (ABS 2022).

D’après les données du rapport du GMF et des divers articles d’annonces d’initiatives de corridors, j’ai pu constituer et obtenir un fichier qui regroupe toutes les données nécessaires pour évaluer la progression des initiatives (Annexe 1). Ci-dessous se trouve un extrait avec les corridors les plus avancés :

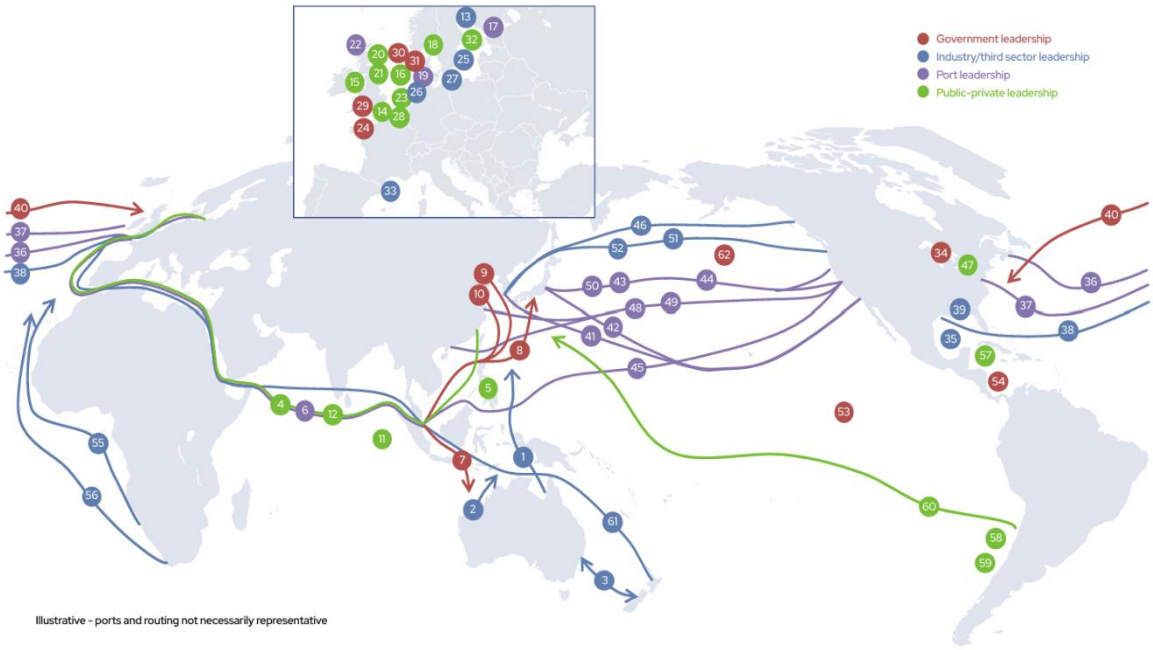
Tableau 1 : Extrait de l'annexe 1

Nom du corridor	Ports	Pays	Navire	Type	Carburant	Accord	Cible	Leadership
The Silk Alliance		Singapour Asie Afrique de l’est Moyen-Orient Australie Iles du Pacifique	Porte-conteneur	Network	Méthanol Ammoniac	2022	2030	Public-Privé
FIN-EST	Port de Helsinki au Port de Talinn	Finlande Estonie	Ferry	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Port
Sweden-Belgium	Port de Göteborg au Port de Antwerp-Bruges	Suède Belgique	Ferry	Point to Point	Ammoniac	2022	2030	Industriel

(Legrand Jules 2025)

Les corridors maritimes verts connaissent aujourd’hui un déploiement mondial important. Environ un tiers des initiatives sont concentrées en Europe et les États-Unis contribuent à eux seuls à une proportion similaire. D'autres régions stratégiques, notamment l’océan Indien et le nord de l’océan Pacifique, affichent également une présence notable dans le développement de ces corridors. Parmi les 27 pays signataires de la déclaration de Clydebank, 21 sont activement engagés dans des projets de corridors verts. Fait intéressant, plusieurs pays non-signataires prennent également part à cette dynamique, à l’image de la Chine, de l’Afrique du Sud, de la Namibie, du Panama ou encore de l’Estonie.

Figure 5 : Aperçu des initiatives



(GMF 2024)

1. Australia Bauxite
2. Australia-East Asia Iron Ore
3. Australia-New Zealand
4. Hamburg-Shanghai
5. Philippines Corridors
6. Rotterdam-Singapore GDSC
7. Singapore-Australia GDSC
8. Singapore-Japan GDSC
9. Singapore-Shandong
10. Singapore-Tianjin GDSC
11. The Silk Alliance
12. UK-Singapore-ASEAN
13. Åland Mega Green Port
14. Dover-Calais/Dunkirk Ferry
15. Dublin-Holyhead
16. Esbjerg-Immingham
17. FIN-EST
18. Gothenburg-Frederikshavn Pilot Study
19. Gothenburg-Rotterdam
20. Larne-Liverpool
21. Liverpool – Belfast
22. Northwestern England-Ireland
23. Oslo-Rotterdam Pilot Study
24. St Helier-St Malo
25. Stockholm-Åbo
26. Sweden–Belgium
27. Trelleborg-Lübeck
28. Tyne-Ijmuiden
29. UK-Belgium
30. UK-Denmark
31. UK-Norway
32. Vaasa-Umea
33. West Mediterranean Cruise
34. Great Lakes Iron Ore
35. Gulf of Mexico Green Shipping Corridor
36. Halifax-Hamburg
37. Ireland-to-Indiana container
38. Port of Houston-Port of Antwerp Bruges
39. US Green Bulk
40. US-UK Green Shipping Corridors Taskforce
41. Hueneme-Pyeongtaek Green Automotive
42. Hueneme-Yokohama Green Automotive
43. LA-Nagoya
44. LA-Yokohama
45. Los Angeles/Long Beach Singapore GDSC
46. North Pacific Green Corridor Consortium
47. Pacific Northwest to Alaska Green Corridor
48. LA-Guangzhou
49. Port of Los Angeles-Port of Long Beach-Port of Shanghai
50. Port of Oakland-Yokohama
51. Seattle and Tacoma-Busan
52. Seattle and Tacoma-Korea PCTC
53. US and Pacific Blue Shipping Partnership Green Corridors
54. US and Panama Green Corridors
55. Namibia Corridors
56. South Africa-Europe Iron Ore Corridor
57. The Caribbean Green Shipping Corridor Initiative
58. Chile Piscicultura
59. Chile Sulfuric Acid
60. Chile-Japan/Korea copper concentrate
61. Taurange-Zeebrugge
62. West Green Shipping Corridor

4.2 Définition du greenwashing

Le greenwashing, introduit en 1986 par Jay Westervelt, désigne une stratégie de communication visant à présenter une initiative comme écologique sans que cela repose sur des actions concrètes (Nakamura 2023). Dans le secteur maritime, cette pratique prend une dimension particulière, car les acteurs, armateurs, ports, opérateurs logistiques, sont de plus en plus soumis à des pressions réglementaires et sociétales pour afficher leur engagement environnemental.

Selon Spaniol et al. (2024), il y a greenwashing lorsqu'une entreprise avance une allégation environnementale non démontrable, dans une optique trompeuse et compétitive. Greenpeace décrit ce phénomène comme une manière de renforcer sa crédibilité en matière de durabilité sans preuve d'impact réel (Greenpeace 2025). Ce décalage entre le discours et l'action est au cœur de nombreuses annonces liées à la transition énergétique maritime.

La littérature distingue le greenwashing intentionnel, stratégie délibérée de manipulation (Laufer 2003, Ramus et Montiel 2005), du greenwashing non intentionnel, qui résulte d'un manque de données fiables, de moyens techniques ou d'une gouvernance mal structurée (Bowen et Aragon-Correa 2014). Dans un secteur complexe comme le maritime, où les projets impliquent souvent de multiples acteurs, cette distinction est essentielle.

Le risque est que des initiatives comme les corridors maritimes verts soient lancées avec de bonnes intentions mais sans feuille de route claire, ni moyens alloués. Cela entretient l'illusion de progrès, tout en ralentissant la transition réelle. Le greenwashing détourne ainsi l'attention et les ressources des solutions efficaces, nourrit la défiance des parties prenantes, et freine les investissements dans les technologies bas carbone (Pizzeti et al. 2019, Delmas et Burbano 2011). Afin de garantir la crédibilité des engagements climatiques du secteur maritime, il est essentiel de pouvoir repérer et empêcher les pratiques de greenwashing.

5. Analyse

5.1 Méthodologie

Cette recherche s'appuie sur une approche méthodologique combinant une étude qualitative des corridors maritimes verts existants avec une évaluation économique menée sur la base d'une route commerciale existante. Cette combinaison permet d'aborder la problématique de manière à la fois structurelle, en interrogeant les conditions de crédibilité des corridors et en examinant la logique économique d'un armateur face à la transition énergétique dans le contexte actuel.

La première partie de l'analyse adopte une approche qualitative fondée sur l'étude de plus de soixante initiatives de corridors maritimes verts recensées dans les rapports du Global Maritime Forum (2024) et d'autres sources spécialisées. J'ai construit à partir de ces données un tableau de synthèse en annexe regroupant des variables clés telles que le type de carburant envisagé, la structure de gouvernance, l'état d'avancement du projet, ou encore le type de navire. Cette base me permet d'identifier des tendances structurelles ainsi que des critères différenciants entre les corridors les plus avancés et ceux à forte dimension déclarative. J'ai ensuite retenu un cas spécifique, le projet The Silk Alliance, pour une analyse plus poussée. Ce choix repose sur la visibilité médiatique du projet et la diversité de ses parties prenantes. L'analyse est basée sur quatre documents officiels du projet.

La deuxième partie repose sur une démarche quantitative appliquée à une route de transport Capesize entre l'Afrique du Sud et l'Europe. Cette route fait l'objet d'une initiative d'un corridor de navigation vert depuis 2023, le South Africa-Europe Iron Ore Corridor. L'objectif est d'évaluer si, dans les conditions actuelles du marché, un armateur aurait une incitation économique suffisante à opter pour une technologie bas carbone. L'analyse repose sur des données opérationnelles issues des bases AXSMarine et Kpler, complétées par les prix de marché des carburants et des quotas carbone européens (EUA). J'ai notamment utilisé les paramètres réels de vitesse, de consommation, de durée de trajet et d'émissions de CO_2 d'un navire conventionnel sur cette route. À partir de là, j'ai intégré le coût des EUAs sur trois années consécutives pour déterminer le seuil de rentabilité journalier d'un armateur. Ce seuil a été estimé en se basant sur le modèle du cours de shipping de Jérôme Reboulleau (Reboulleau 2025c).

Des sources secondaires, telles que des rapports d'experts (DNV, ABS, IRENA), des bases de données sectorielles (Methanex, ICE, Kpler, AXSMarine), des publications

académiques (Spaniol et al., Wang et al.) et des documents techniques d'acteurs du transport maritime, sont utilisées dans cette recherche.

Enfin, les limites de cette démarche doivent être soulignées. L'analyse globale des corridors offre une vue d'ensemble qui permet de mieux comprendre les enjeux et le niveau d'avancement de ces initiatives. Cependant, l'étude de cas de la Silk Alliance présente des limites. Ce projet a été choisi en raison de son état d'avancement relativement poussé et de la documentation disponible. Néanmoins, il ne reflète pas nécessairement la réalité de nombreuses initiatives qui sont souvent à un stade plus préliminaire.

L'analyse quantitative comporte également ses propres limites. Elle ne repose pas sur une comparaison directe entre deux scénarios de navigation, l'un utilisant un carburant conventionnel et l'autre un carburant alternatif. Cette approche a été écartée pour une raison. Les navires fonctionnant aux carburants alternatifs ne sont, pour la plupart, pas encore construits et les filières d'approvisionnement ainsi que les infrastructures associées restent immatures. De ce fait, les prix actuels ne sont pas pleinement représentatifs car ces marchés en sont encore à leurs débuts.

5.2 Analyse globale des corridors

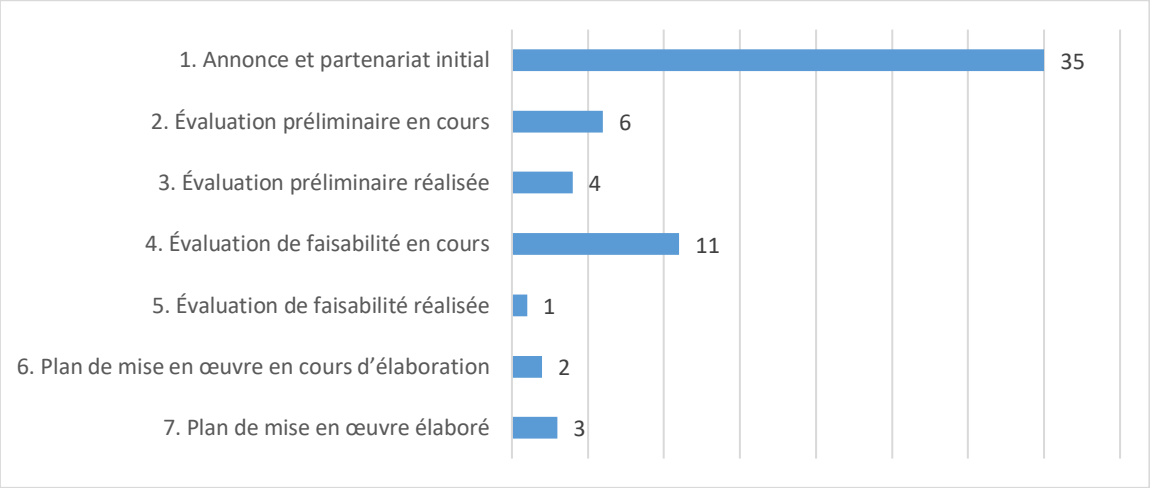
Depuis la Déclaration de Clydebank adoptée lors de la COP26 en 2021, un nombre important d'initiatives de corridors maritimes verts ont été annoncées. En 2022, ce nombre s'élevait à 22 initiatives, avant de doubler l'année suivante, pour finalement atteindre un total de 62 corridors annoncés avant la fin de l'année 2024.

Comme mentionné précédemment dans le point 4.1, il existe une pluralité de définitions concernant les Green Shipping Corridors, qui varient selon les sources. Bien que la majorité d'entre elles mettent en avant l'utilisation de carburants alternatifs, l'importance de la collaboration entre les acteurs publics et privés, ainsi que la prise en compte du concept de *well-to-wake*, aucun consensus n'existe à ce jour quant à une définition claire et commune du concept. Selon David Hume (2024), la plupart des cadres de travail élaborés pour développer des corridors laissent place à l'interprétation sur plusieurs aspects essentiels, notamment la date d'implémentation, le pourcentage minimal de réduction des émissions requis pour qu'un projet puisse être qualifié de corridor, ou encore le nombre de navires qui doivent participer à cette route. À titre d'exemple, en ce qui concerne la date d'implémentation, la Déclaration de Clydebank ne spécifie aucun laps de temps précis pour la mise en place effective des corridors (Arda 2024).

La création d'un corridor maritime vert peut être annoncée librement par tout acteur, souvent par le biais d'un Memorandum of Understanding (MoU*).* Ce type de document, défini par l'Université de Cambridge comme un accord non encore juridiquement approuvé (Cambridge 2025), n'engage pas légalement les parties. Il permet ainsi d'initier un projet sans contrainte formelle, tout en laissant une grande flexibilité sur le calendrier et le niveau d'engagement réel. Cette absence d'obligation renforce l'écart potentiel entre les annonces publiques et la mise en œuvre concrète.

Selon les données du Global Maritime Forum, plus de la moitié des 62 corridors maritimes verts recensés restent à un stade préliminaire, limité à des annonces publiques ou à la formation de partenariats initiaux (GMF 2024). À ce jour, seulement trois disposent d'un plan de mise en œuvre structuré, tandis que onze sont engagés dans une phase d'évaluation de faisabilité. Aucun corridor n'est encore opérationnel.

Tableau 2 : Nombre d'initiatives en fonction de chaque stade d'avancement



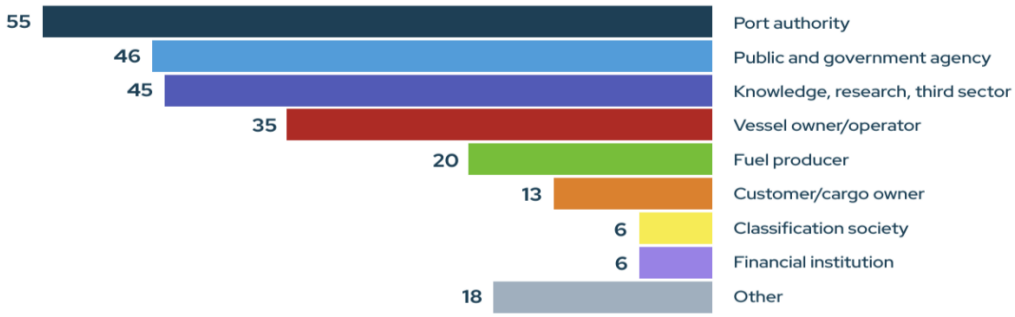
(Legrand Jules 2025)

Par ailleurs, près des trois quarts de ces initiatives n'ont fixé aucune date cible, et parmi celles qui en mentionnent, les échéances sont très dispersées, allant de 2027 à 2050. Ce faible niveau d'avancement global interroge la crédibilité des engagements pris et limite, pour l'instant, l'impact réel de ces corridors sur la décarbonation du transport maritime.

Concernant le type de carburant alternatif envisagé dans les initiatives, l'analyse des 62 corridors révèle qu'environ la moitié d'entre eux n'ont pas encore déterminé quel carburant sera utilisé pour la mise en œuvre du corridor. Parmi les projets ayant précisé cette information, les carburants les plus fréquemment mentionnés sont, dans l'ordre, le méthanol, l'ammoniac, l'hydrogène, puis les biocarburants. Le méthanol est le carburant le plus représenté, sélectionné dans 18 initiatives, majoritairement portées par des acteurs industriels et portuaires. Ces projets concernent différents types de navires, avec une prévalence notable des porte-conteneurs et des ferries. L'ammoniac, quant à lui, apparaît principalement dans des corridors prévoyant l'implication de vraquiers, bien qu'il soit également évoqué comme option possible dans des corridors majeurs tels que Rotterdam–Singapour, qui s'appuie sur des porte-conteneurs.

La gouvernance des corridors maritimes verts se caractérise par une répartition relativement équilibrée entre les types d'acteurs : 18 initiatives sont issues de collaborations public-privé, 17 sont portées par l'industrie, 14 par des autorités portuaires et 13 par des gouvernements. Les autorités portuaires, en particulier, occupent une place centrale dans les dynamiques de coordination et de mise en œuvre (Annexe 1).

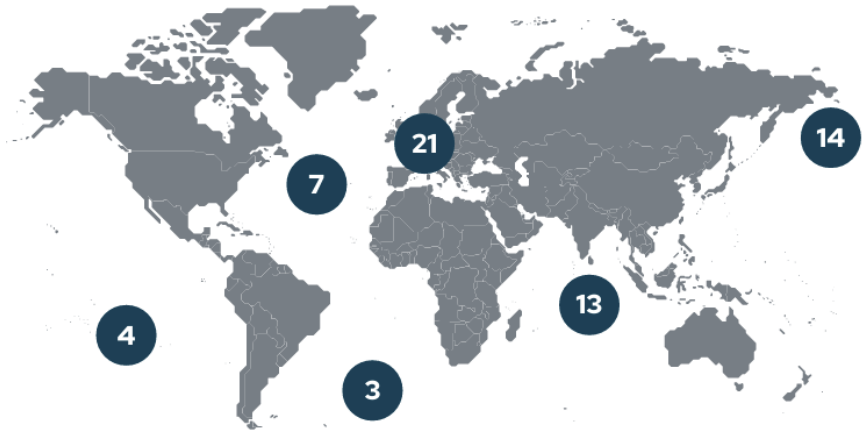
Figure 6 : Parties prenantes identifiées



(GMF 2024)

Parmi les 240 parties prenantes identifiées par le GMF, les autorités portuaires ainsi que les agences gouvernementales sont les plus représentées. On compte également 45 organisations du monde académique et de la recherche, dont des ONG, des universités et consultants. En revanche, la participation des propriétaires de la matière première, notamment dans les secteurs chimiques, miniers ou agricoles, reste limitée à 13 entreprises et celle des institutions financières reste marginale, avec seulement deux banques de développement dont l'Asian Development Bank et la Banque mondiale (GMF 2024).

Figure 7 : Répartition des initiatives



(GMF 2024)

Les corridors verts sont majoritairement concentrés dans les pays développés, tandis que les pays en développement restent largement absents. Cette inégale répartition souligne un manque d'accès équitable aux solutions de transport maritime. Réduire ce déséquilibre est essentiel pour une transition maritime durable et équitable. Une coopération renforcée des pays développés, via transfert de technologies, partage d'expertise et soutien financier, permettrait d'intégrer davantage de pays en développement dans les corridors verts (Ismail et al. 2024).

5.3 Analyse du projet The Silk Alliance

La Silk Alliance, initiative lancée en 2021 et structurée en 2022, est pilotée par le Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub. Elle constitue un corridor maritime vert régional centré sur Singapour, impliquant initialement 337 porte-conteneurs, élargis à 359 navires. L'Alliance réunit une diversité d'acteurs (ports, armateurs, équipementiers, institutions financières, énergéticiens tels que Yara, Wärtsilä, PSA, PIL, MSC, Wilhelmsen) autour d'un objectif commun : déployer une flotte propulsée aux carburants alternatifs tels que le méthanol, l'ammoniac ou le méthane synthétique, avec une échéance de mise en œuvre fixée à 2030. L'analyse suivante repose sur l'étude de quatre documents officiels produits par les membres de la Silk Alliance :

- *First movers in shipping's decarbonisation: A framework for getting started* (Lloyd's Register 2021).
- *The Silk Alliance: Experience and Initial Lessons from a Green Shipping Corridor Cluster* (Raucci et al. 2022).
- *Open letter to drive actions that accelerate the Silk Alliance green corridor cluster in Singapore* (Silk Alliance Members 2023).
- *The Silk Alliance: A Progress Report* (Lloyd's Register 2023).

La démarche s'inscrit dans la continuité du cadre méthodologique, avec une focalisation sur les risques de greenwashing. Pour ce faire, l'initiative est évaluée à l'aide d'une grille croisant deux ensembles de critères :

Tableau 3 : Critères d'évaluation

Source	Critères d'évaluation
Spaniol et al. 2024	Message environnemental
	Origine privée du projet
	Objectifs promotionnels
	Absence de vérifiabilité
	Sélectivité du discours
	Objectif économique concurrentiel
Critères sectoriels (DNV, IRENA, ABS, GMF)	Niveau de mise en œuvre
	Maturité technologique
	Gouvernance (public/privée)
	Financement sécurisé
	Transparence des indicateurs
	Présence d'une certification externe

(Legrand Jules 2025)

Les critères retenus pour cette analyse sont les suivants :

1. Nature de revendication environnementale
2. Origine et gouvernance du projet
3. Caractère promotionnel
4. Clarté et vérifiabilité des objectifs
5. Niveau de mise en œuvre
6. Réalisme technologique et carburants
7. Financement

5.3.1 Nature de revendication environnementale

La Silk Alliance se présente explicitement comme un projet maritime visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le projet est aligné sur les recommandations issues de la COP26 et revendique une diminution annuelle de 10,14 millions de tonnes de CO_2, ce qui correspond aux émissions d'une flotte type de 359 porte-conteneurs fonctionnant actuellement au fioul lourd (HFO). Cette ambition écologique est clairement affichée dans tous les documents du projet, des lettres ouvertes jusqu'aux rapports techniques.

Sur le plan quantitatif, le projet dispose d'une base solide et clairement définie. La flotte actuelle de 359 navires analysée génère précisément 10,14 millions de tonnes de CO_2 par an en cycle complet *well-to-wake*, pour une consommation annuelle de 2,9 millions de tonnes d'équivalent fioul lourd. Cette méthode de mesure permet une vérification claire des réductions d'émissions futures. Ainsi, l'objectif environnemental est précis, mesurable et crédible, réduisant ainsi le risque de greenwashing volontaire.

5.3.2 Origine et gouvernance du projet

Ce projet a été mis en place par le Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub (LR) dans le cadre d'une gouvernance privée majoritaire. LR joue un rôle de facilitateur et de coordinateur sans supervision directe par des autorités publiques indépendantes. Au sein de l'Alliance, les acteurs privés sont majoritaires puisque seuls trois membres sont des acteurs publics : la Banque asiatique de développement, l'Autorité portuaire de Singapour et l'Université nationale de Singapour, dont le rôle est cependant purement consultatif et dénué de toute autorité de régulation des engagements pris dans le cadre du projet. De fait, la prise de décision de l'Alliance par consensus interne présente potentiellement un biais de désengagement et l'absence de certification externe indépendante. LR reconnaît cette faiblesse en préconisant l'association d'acteurs publics et d'organismes tiers indépendants. Pour combler cette lacune, il peut être utile de mettre en place un comité indépendant associant une autorité maritime publique et un auditeur climatique externe.

Cette solution serait pertinente pour garantir la transparence de la méthodologie et la fiabilité des résultats obtenus.

5.3.3 Caractère promotionnel

Depuis son lancement officiel à Singapour en mai 2022, la Silk Alliance a planifié sa communication en fonction d'événements climatiques mondiaux importants, comme la COP28 et d'autres événements marquants dans l'industrie maritime. La stratégie est clairement conçue pour obtenir une exposition médiatique maximale et présenter l'Alliance comme un pionnier. La lettre ouverte et les déclarations publiques utilisent un vocabulaire incitatif, répétant les invitations à l'action et mettant particulièrement l'accent sur les objectifs ambitieux à l'aide d'illustrations graphiques claires. Il existe toutefois un certain décalage entre la communication militante et la réalité du projet : aucun navire pilote n'a encore été commandé et les objectifs dépendent fortement des hypothèses concernant les carburants de substitution disponibles à l'avenir. Malgré cela, la stratégie ne semble pas être intentionnellement du greenwashing mais est plutôt motivée par la nécessité d'une mobilisation de masse. L'Alliance s'en tient à sa stratégie de promotion mais aborde ouvertement les défis opérationnels qui restent à relever. Mais si l'écart est trop important entre les déclarations retentissantes et les résultats concrets, elle pourrait finir par basculer dans un greenwashing involontaire.

5.3.4 Clarté et vérifiabilité des objectifs

La Silk Alliance présente des objectifs environnementaux clairs et chiffrés, comme vu précédemment. Trois cibles structurent le projet : 137 navires aux carburants alternatifs d'ici 2030, une réduction de l'intensité carbone des carburants à 20 %, puis 10 % par rapport aux niveaux fossiles et une baisse absolue des émissions équivalente à 10 MT CO_2/an. Cette feuille de route montre une vraie volonté d'agir mais elle reste difficile à vérifier. Des éléments techniques importants ne sont pas publiés, comme les types de carburants utilisés ou les taux d'émission.

Par ailleurs, aucun protocole MRV (Monitoring, Reporting, Verification) standardisé n'a encore été mis en place, et aucun organisme tiers indépendant n'a été mandaté pour auditer les résultats. Bien que Lloyd's Register joue un rôle central dans la structuration méthodologique, sa double fonction de coordinateur et de garant limite l'indépendance perçue. En l'absence de mécanismes de contrôle externes, la crédibilité des objectifs repose essentiellement sur la transparence volontaire du consortium. Cette situation n'indique pas une volonté délibérée de tromper, mais crée un risque réel de greenwashing

involontaire si les ambitions affichées ne peuvent être vérifiées par des moyens externes et certifiés.

5.3.5 Niveau de mise en œuvre

La Silk Alliance présente une feuille de route ambitieuse. Elle prévoit la commande de navires à double carburant fonctionnant au méthanol dès 2024, un premier déploiement en 2025, puis l'introduction de l'ammoniac en 2026. L'objectif est d'atteindre 137 navires alternatifs d'ici 2030. La trajectoire inclut aussi des objectifs liés aux infrastructures portuaires, à la certification des carburants, à la sécurité des opérations et au financement. Pourtant, le rapport d'étape de novembre 2023 indique que les progrès réalisés restent uniquement au stade de planification.

À ce jour, aucune commande de navire n'a été confirmée et les aspects liés à l'approvisionnement en carburants, à leur certification et à la gestion des risques ne sont pas encore finalisés. Ce décalage s'explique en partie par les délais structurels inhérents à la mise en place d'un corridor maritime, mais aussi par l'incertitude sur la disponibilité de carburants alternatifs à prix compétitif et l'absence d'un modèle économique consolidé. Malgré cette situation, la communication du projet reste transparente sur l'état d'avancement : la feuille de route est présentée comme évolutive, et les limites actuelles sont clairement reconnues. Loin de masquer l'absence de résultats concrets, l'Alliance adopte une posture de prudence. Le risque de greenwashing intentionnel semble donc limité, mais l'écart constant entre ambitions et réalisation peut constituer un facteur de greenwashing involontaire si les étapes clés prévues à court terme ne sont pas réalisées.

5.3.6 Réalisme technologique et carburants

La stratégie de la Silk Alliance est d'engager une transition en deux temps, alliant dans un premier temps le démarrage avec le méthanol, technologie déjà mature, puis un déploiement progressif de l'ammoniac à partir de 2028. Les moteurs dual-fuel au méthanol existent et leur installation est techniquement faisable, y compris à Singapour. En revanche, le seul approvisionnement véritablement « vert » est très limité jusqu'à présent, ce qui oblige la première phase à envisager un approvisionnement en méthanol d'origine fossile. Si les membres du projet ne nient pas cette contrainte, elle apparaît comme un enjeu environnemental majeur. Pourtant l'ammoniac, bien que prometteur, présente des incertitudes plus sensibles tant en matière de technologie que de sécurité, la toxicité du produit nécessitant d'importantes adaptations, tant en termes d'infrastructures que de formation des équipages. Aucun accord d'approvisionnement en ammoniac à faible intensité carbone n'a encore été conclu. Sur le plan économique, les

surcoûts d’exploitation évalués sont importants et les instruments de soutien demeurent au stade de projet. Si la transparence sur ces défis n’est pas contestée, on peut douter du niveau de maîtrise de la dépendance aux conditions extérieures qui fragilise la crédibilité de la trajectoire technologique. Le risque de greenwashing volontaire reste faible grâce à une communication prudente mais il pourrait apparaître de façon involontaire en cas de retard ou si les étapes prévues ne sont pas réalisées.

5.3.7 Financement

La viabilité financière est pour l’instant la principale faiblesse du projet. Même si les bases méthodologiques et techniques sont solides, aucun financement concret n’a encore été sécurisé, ce qui rend toute mise en œuvre encore incertaine. Le coût du voyage a été évalué avec précision (Lloyd’s Register 2021). Il met en évidence que les dépenses d’exploitation, principalement liées au carburant, représentent la plus grande part des coûts dans la transition vers des carburants alternatifs, allant jusqu’à 82 % dans le cas du méthanol.

En conséquence, la Silk Alliance a proposé de nombreux instruments potentiels, notamment des contrats pour différence, des prêts verts, des garanties publiques et des partenariats public-privé. Un modèle global de flux de trésorerie des navires a même été élaboré. Toutefois, aucun de ces mécanismes n'a été activé à ce jour. Le calendrier reste indicatif, avec une phase d'étude en 2024 et une mise en service en 2025. Les documents reconnaissent ouvertement que le financement est le principal obstacle à surmonter, ce qui limite l'hypothèse d'un greenwashing intentionnel. Néanmoins, l'écart persistant entre l'ambition affichée et l'incapacité des capitaux mobilisés maintient un degré élevé de risque de greenwashing involontaire, si le soutien attendu n'apparaît pas en temps voulu.

5.3.8 Synthèse

Le tableau ci-dessous présente une évaluation structurée du projet Silk Alliance selon sept critères clés, permettant d'analyser son niveau d'ambition climatique ainsi que les risques de greenwashing. Chaque critère est noté de 1 (risque faible) à 5 (risque très élevé), accompagné d'une appréciation synthétique.

Tableau 4 : Évaluation du projet Silk Alliance selon les critères de risque de greenwashing

Critère d'évaluation	Risque de greenwashing	Note	Appréciation synthétique
1. Nature de revendication environnementale	Faible	2	Objectifs climatiques robustes et transparents
2. Origine privée et gouvernance	Élevé	4	Haut risque d'auto-certification
3. Caractère promotionnel	Modéré	3	Écart temporel entre récit et réalité
4. Clarté et vérifiabilité des objectifs	Élevé	4	Vérification externe impossible et flexibilité permettant des révisions
5. Niveau de mise en œuvre	Élevé	4	Forte ambition mais matérialité inexistante
6. Réalisme technologique et carburants	Élevé	4	Dépendance critique à des carburants encore indisponibles
7. Financement	Très élevé	5	Point de fragilité majeur

(Legrand Jules 2025)

L'analyse du projet Silk Alliance, croisée avec les critères sectoriels et les risques de greenwashing, permet de répondre de manière nuancée à la problématique de cette thèse.

Il ressort de cette étude que l'initiative reflète bien une volonté sincère de décarboner le transport maritime. Les objectifs sont généralement ambitieux, alignés avec les trajectoires climatiques internationales et souvent portés par des consortiums d'acteurs engagés. Les données environnementales sont robustes et la transparence des rapports témoigne d'un effort réel de mobilisation.

Cependant, cette volonté se heurte à des limites concrètes importantes, qui créent un terrain propice à des formes de greenwashing, le plus souvent involontaires. Le manque

de vérification indépendante, l'absence de financements sécurisés, la gouvernance essentiellement privée et la faible matérialisation des actions rendent difficile la distinction entre intention et impact réel. À cela s'ajoutent des dépendances techniques fortes à des carburants encore indisponibles.

Ainsi, si l'on se base sur le cas de la Silk Alliance, les corridors maritimes verts ne relèvent pas d'une stratégie délibérée de tromperie mais leur mise en œuvre actuelle reste trop fragile pour garantir leur efficacité. Pour que ceux-ci deviennent de véritables leviers de transition, des barrières devront être mises en place : indépendance de la gouvernance, financement concret, transparence des résultats et cadre réglementaire harmonisé. Sans cela, l'écart entre les discours et les actions pourrait se creuser, ce qui nuirait à la crédibilité de l'ensemble du processus de décarbonation du transport maritime.

5.4 Analyse du cas Afrique du Sud - Europe

Le projet de corridor maritime vert entre l'Afrique du Sud et l'Europe vise à décarboner le transport maritime de minerai de fer en développant une route soutenant l'utilisation de carburants zéro émission, comme l'ammoniac ou l'hydrogène. Portée par un consortium regroupant Anglo American, Tata Steel, CMB, VUKA Marine, Freeport Saldanha et ENGIE, cette initiative, inédite sur le continent africain, ambitionne de bâtir une chaîne logistique maritime durable en capitalisant sur les atouts des ports sud-africains et les expertises industrielles et énergétiques de ses membres.

Dans l'objectif d'évaluer la viabilité économique d'un navire propulsé au fioul conventionnel (HFO), cette section propose une estimation du seuil de rentabilité d'un Capesize de 180'000 DWT, âgé de 10 ans, opérant sur la liaison Afrique du Sud – Europe. L'ambition est de démontrer que, même après l'introduction du système européen de quotas d'émissions (EU ETS), un navire conventionnel demeure économiquement compétitif, limitant de fait les incitations économiques à investir dans une propulsion alternative comme l'ammoniac ou l'hydrogène.

Pour ce faire, une analyse des trajets effectués en 2024 par des navires Capesize transportant du minerai de fer sur cette route a été réalisée à l'aide des plateformes Kpler et AXS Marine. Cette étude permet d'estimer les émissions moyennes de CO_2 par voyage, ainsi que le nombre moyen de quotas EU ETS requis. Le prix moyen du quota d'émission en 2024 a été établi à partir des données de clôture journalière fournies par la plateforme Intercontinental Exchange (ICE).

Les données issues de Kpler (Annexe 2) et AXS Marine (Annexe 3) pour les voyages analysés donnent les résultats suivants :

- Durée du voyage moyen : 36,92 jours
- Vitesse moyenne : 10,96 nœuds
- Médiane cargaison : 136'568 MT
- Médiane équivalent CO_2 : 2'664 tonnes
- Médiane des quotas d'émissions de l'UE : 533 quotas

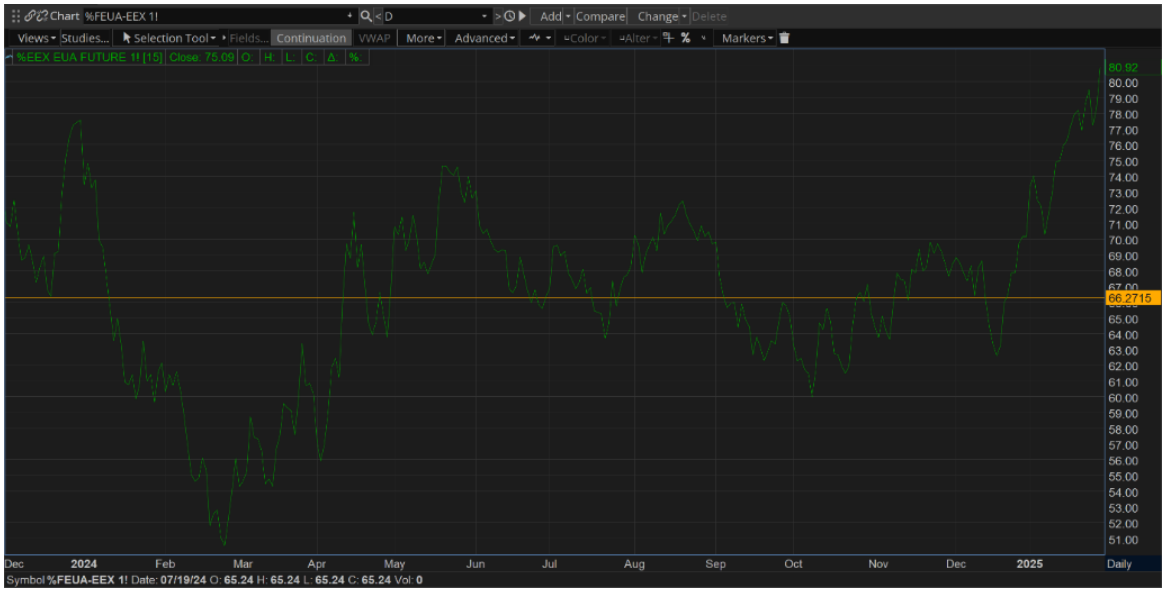
5.4.1 Quotas d'émission de l'Union Européenne

Le prix moyen des quotas d'émissions pour l'année 2024 a été déterminé par la médiane des prix de clôture journalière sur la plateforme de l'IntercontinentalExchange (ICE). Il s'élève à 66,27 euros/tCO_2.

Le prix moyen des quotas d'émissions pour l'année 2024 a été estimé à 66,27 EUR/tCO_2, sur la base de la médiane des prix de clôture journaliers. En appliquant le taux de change moyen 2024 publié par la BCE de 1,0824 EUR/USD (Banque centrale européenne 2025), le prix converti s'élève à 71,73 USD/tCO_2.

Conformément au calendrier de mise en œuvre du système EU ETS pour le secteur maritime, les compagnies devront couvrir 40 % des émissions à partir de 2025, 70 % en 2026 et 100 % dès 2027. En revanche, lorsqu'il s'agit d'un trajet entre un port européen et un port situé en dehors de l'Union européenne, la réglementation appliquée dans le cadre de l'EU ETS ne prend en compte que 50 % des émissions du voyage.

Figure 8 : Variation du prix des quotas d'émissions en 2024



(ICE 2025)

5.4.2 Seuil de rentabilité

L'estimation du seuil de rentabilité du navire repose sur un modèle issu du cours de Jérôme Reboulleau, chargé d'enseignement en shipping à la Haute École de Gestion de Genève (Reboulleau 2025b, Reboulleau 2025c).

Le coût d'acquisition du navire est estimé à 43,5 millions USD, conformément aux données du marché publiées (Athenian Shipbrokers 2025). Le navire est âgé de 10 ans, ce qui reflète une configuration réaliste pour un armateur envisageant un achat sur le marché de l'occasion.

Le montage financier repose sur un apport en fonds propres de 40 % et un emprunt bancaire pour les 60 % restants (Annexe 4), avec un taux d'intérêt annuel de 1,5 % avant livraison et 1 % de frais d'arrangement. L'investissement total est donc évalué à 19'487'786 USD, réparti comme suit :

Tableau 5 : Répartition des coûts

Catégorie	Montant
Investissement en fonds propre	$ 17'400'000
Coûts des intérêts pré-livraison	$ 326'786
Frais de livraison	$ 1'500'000
Frais d'arrangement	$ 261'000
Investissement total	**$ 19'487'786**

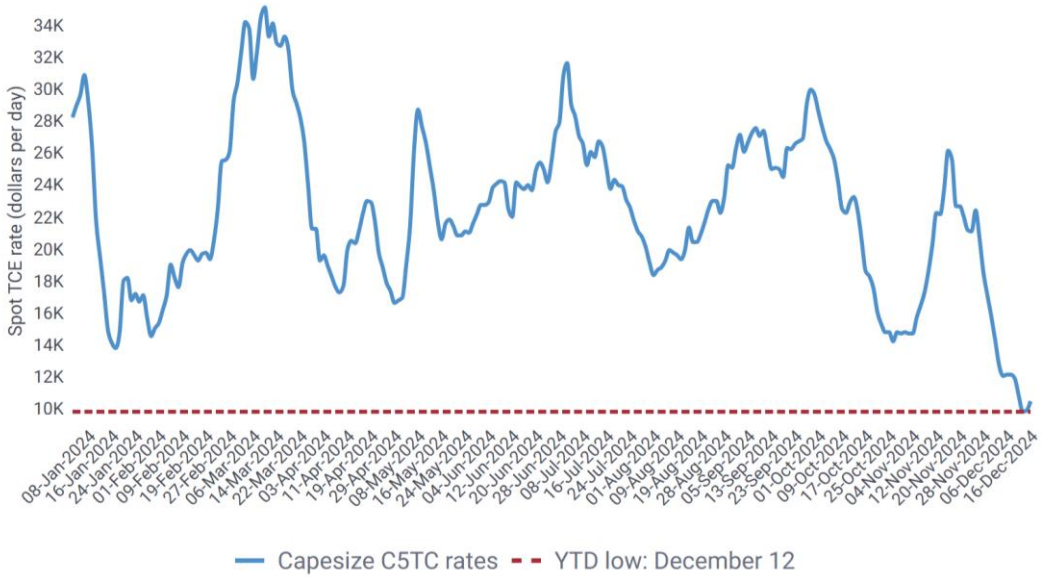
(Legrand Jules 2025)

L'exploitation est projetée sur une période de 10 ans, avec les hypothèses suivantes :

- Revenu Time-Charter journalier : 22'000 $/jour
- Coût de fonctionnement journalier : 9'200 $/jour augmenté de 2% par an
- Disponibilité opérationnelle : 335 à 355 jours par an
- Frais de courtage : 2% du revenu journalier
- Frais techniques et commerciaux : 2% du revenu journalier
- Intérêt financier : base de 3,5% (LIBOR et marge bancaire)
- Amortissement du capital : 13 ans

Le revenu journalier a été déterminé sur la base moyenne annuelle des taux de fret net au comptant (TCE spot) publiés par le Baltic Exchange. Le Time Charter est un contrat dans lequel un navire est loué pour une durée fixe à un tarif journalier, les frais opérationnels étant à la charge de l'affréteur.

Figure 9 : Évolution des taux spot Capesize en 2024



(Lloyd's List 2024)

Le coût de fonctionnement journalier provient de l'étude de Belesis et al. (2024), qui présente les principales dépenses opérationnelles : l'équipage, les consommables, l'entretien, l'assurance et les frais généraux. Une majoration annuelle de 2 % est intégrée pour refléter l'impact de l'inflation.

La disponibilité du navire fluctue d'une année à l'autre en raison des contrôles techniques périodiques, planifiés tous les 2, 3 ou 5 ans en fonction de son ancienneté. Les maintenances peuvent durer entre 10 et 20 jours, elles permettent de vérifier l'état du navire et d'identifier les éventuels travaux à effectuer.

Le taux d'intérêt appliqué est basé sur le LIBOR majoré d'une marge bancaire standard du marché.

Le seuil de rentabilité journalier noté x est défini par la formule suivante :

$$x = \frac{\alpha + \beta + \gamma + \delta + \sigma}{365}$$

Où :

α = coûts de fonctionnement annuel

β = frais de courtage annuel

γ = coûts techniques et commerciaux annuels

δ = intérêts annuels

σ = remboursement annuel du capital

Avec 365 jours dans l'année

Les calculs détaillés figurent en annexe 5. Les seuils de rentabilité opérationnelle estimés pour les années 2024 à 2026 sont les suivants :

- 2024 : 14'859 $
- 2025 : 14'787 $
- 2026 : 14'717 $

5.4.3 Synthèse

En combinant les résultats des seuils de rentabilité avec les projections d'émissions et de coûts liés au marché du carbone, on peut estimer la rentabilité d'un Capesize conventionnel opérant sur la ligne Afrique du Sud – Europe, en intégrant le coût des quotas d'émission de l'EU ETS :

Tableau 6 : Marge journalière après quotas

		2024		2025		2026
Émissions CO_2 par voyage (tonnes)		2664				
% Émissions soumises		40%		70%		100%
Prix quotas CO2 (USD/t)		71.73		83.22		100.1
Quotas nécessaires		533		932		1332
Durée du voyage (jours)		36. 92				
Coût annuel des quotas	$	38 218	$	77 594	$	133 333
Coût journalier des quotas	$	1 035	$	2 102	$	3 611
Seuil de rentabilité opérationnel	$	14 859	$	14 787	$	14 717
Seuil de rentabilité ajusté aux émissions	$	15 894	$	16 889	$	18 328
Revenu journalier TCE	$	22 000	$	22 000	$	22 000
Marge journalière après quotas	$	6 106	$	5 111	$	3 672

(Legrand Jules 2025)

À noter que les quotas à acquitter en 2025, 2026 et 2027 concernent respectivement les émissions de l'année précédente. Les prix des quotas pour 2025 et 2026 sont issus des prévisions de Reuters (2024).

L'analyse quantitative démontre qu'un navire Capesize conventionnel reste rentable sur la route Afrique du Sud – Europe entre 2024 et 2026, même après intégration des coûts liés aux quotas d'émissions de l'EU ETS. Les marges journalières nettes, bien qu'en diminution progressive, restent positives. Cela suggère qu'en l'état actuel du marché et de la réglementation, il n'existe pas d'incitation économique suffisamment forte pour pousser les armateurs à investir massivement dans des navires à propulsion alternative comme l'ammoniac ou l'hydrogène.

Plusieurs éléments viennent renforcer ce constat. D'une part, les navires fonctionnant à l'ammoniac ou à l'hydrogène sont encore au stade de prototype : il n'existe pas de prix

de marché stable, ni de retour d'expérience sur leur performance commerciale à grande échelle. D'autre part, ces carburants alternatifs sont aujourd'hui nettement plus chers que le fioul lourd. Leur densité énergétique plus faible implique des volumes de stockage plus importants, réduisant la capacité commerciale et des besoins en ravitaillement plus fréquents. À cela s'ajoute l'absence d'infrastructures de soutage disponibles sur la majorité des routes internationales, créant un risque opérationnel non négligeable.

En l'état, le surcoût d'investissement, la hausse des coûts opérationnels et les contraintes logistiques associés à ces nouvelles technologies ne sont pas compensés par les économies réalisées sur les quotas carbone. Ainsi, sans renforcement des politiques de soutien ou hausse significative du prix des émissions, les navires conventionnels devraient rester dominants à court et moyen terme.

6. Recommandations

Une première recommandation essentielle consiste à clarifier la définition des corridors maritimes verts. Aujourd'hui, la diversité des interprétations laisse trop de place à l'ambiguïté. Il serait donc pertinent de proposer à l'Organisation maritime internationale l'élaboration d'une norme commune. Celle-ci pourrait fixer des critères d'éligibilité minimaux, comme une année d'entrée en vigueur clairement définie, un seuil de réduction absolue des émissions de gaz à effet de serre, ainsi qu'un nombre minimal de navires engagés. En complément, un système de labellisation graduée pourrait être introduit, avec un score de maturité rendu public pour évaluer le niveau d'avancement de chaque corridor.

Il est également nécessaire de renforcer la gouvernance et les mécanismes de contrôle indépendant. La création d'un comité multipartite pour chaque corridor, réunissant des acteurs publics, privés et issus de la société civile, permettrait d'assurer un meilleur équilibre dans la prise de décision. Des audits annuels devraient être rendus obligatoires, tout comme la publication d'un rapport d'avancement accessible à tous. Pour évaluer les progrès, l'introduction d'indicateurs de performance simples mais précis (tels que la taille de la flotte engagée, la part de carburants alternatifs, l'intensité carbone, les investissements confirmés et les étapes atteintes) faciliterait une comparaison entre projets et renforcerait leur crédibilité.

Sur le plan économique, il est indispensable d'innover dans les mécanismes de financement. L'introduction d'un système inspiré des contrats pour différence pourrait

offrir un prix plancher garanti pour les carburants alternatifs comme le méthanol ou l'ammoniac vert, à travers un système d'enchères publiques. De plus, il serait intéressant de développer un nouvel outil financier, tel qu'un "titre de transition maritime" : une obligation adossée aux flux de fret des navires bas carbone, avec un rendement indexé sur la performance environnementale.

Pour rendre les investissements dans les navires à carburants alternatifs plus attractifs, il faudrait également augmenter les incitations économiques. Cela pourrait passer par une hausse progressive du prix des quotas carbone ou par la mise en place d'un prix plancher pour les émissions sur les trajets hors d'Europe. En parallèle, des réductions automatiques sur les droits de port pour les navires les plus propres et un malus pour les autres permettraient d'envoyer un signal-prix clair, sans nécessiter de réforme législative complexe.

Afin de limiter les effets d'annonce non suivis d'action, il est aussi proposé d'ajouter une clause de conversion dans les protocoles d'accord initiaux (MoU). Après 24 mois, ces accords devraient soit se transformer en engagements contractuels, soit être annulés publiquement, afin d'éviter une accumulation de projets symboliques sans mise en œuvre réelle.

Un autre levier important pour prévenir le greenwashing est la sensibilisation des parties prenantes. Le partage des données, des obstacles rencontrés et des leçons tirées permettrait de construire une base commune de bonnes pratiques et d'accélérer la standardisation. Des outils éducatifs simples, comme des modules de formation en ligne à destination des ports, des armateurs et des affréteurs, pourraient accompagner ce processus.

Enfin, pour que ces recommandations puissent être appliquées, il est indispensable de créer un cadre réglementaire solide, incluant un organe de surveillance et des sanctions en cas de non-respect. Sans règles claires et contraignantes, le risque est grand de voir les intérêts économiques prendre le pas sur les objectifs environnementaux.

7. Conclusion

Ce travail a été l'occasion de découvrir un sujet à la fois technique, stratégique et porteur de promesses. Présentés comme des leviers incontournables de la transition énergétique maritime, les corridors de navigation verts suscitent à la fois espoir, mobilisation et scepticisme. En croisant une analyse documentaire globale, une grille d'évaluation qualitative et un exercice quantitatif appliqué, j'ai tenté de dépasser le discours pour interroger la réalité de ces initiatives.

Les résultats montrent que si les corridors verts peuvent représenter un outil structurant pour accélérer la décarbonation du secteur, leur mise en œuvre reste encore largement théorique. Les écarts entre annonces et actions, le flou des définitions, l'absence de financement sécurisé ou de cadres de vérification renforcent le risque d'un greenwashing souvent non intentionnel. Le cas de la Silk Alliance illustre ce paradoxe. Un projet visionnaire, bien pensé sur le papier, mais encore loin d'un déploiement effectif.

Pour aller plus loin, il serait pertinent d'explorer la perception des acteurs du secteur maritime ou d'analyser les corridors verts du point de vue des chaînes logistiques complètes, du quai au consommateur. Une étude comparative entre plusieurs initiatives en phase de déploiement réel permettrait également d'enrichir la réflexion.

D'un point de vue plus personnel, cette recherche m'a permis de prendre conscience des tensions permanentes entre communication, contraintes économiques et ambition environnementale dans un secteur aussi complexe que le shipping. Elle m'a également confronté aux limites du cadre réglementaire actuel mais aussi aux opportunités concrètes qu'offrirait une gouvernance plus rigoureuse et une volonté politique plus ferme. Je ressors de ce travail avec une conviction renforcée : sans transparence, sans alignement des intérêts publics et privés et sans incitation claire, la transition maritime restera partielle et lente. Avec les bons outils, les bons choix et une approche honnête, ces corridors peuvent devenir bien plus qu'un simple slogan : un vrai changement de cap.

Bibliographie

Articles scientifiques

ALAMOUSH, Anas S., BALLINI, Fabio et ÖLÇER, Aykut I., 2024. Management of stakeholders engaged in port energy transition. *Energy Policy*. Vol. 188, p. 114074. DOI : https://doi.org/10.1016/j.enpol.2024.114074.

AMPAH, Jeffrey Dankwa, YU, Qian, MAFUKIDZE, Denboy et al., 2021. Reviewing two decades of cleaner alternative marine fuels: Towards IMO's decarbonization of the maritime transport sector. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 320, p. 128871. DOI : https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128871.

ARDA, Aslı, 2024. *Is there a light at the end of the corridor? A legal evaluation of green shipping corridors*. SSRN Scholarly Paper 5095625. Rochester, NY : Social Science Research Network. 5095625, p.12. DOI : 10.2139/ssrn.5095625.

ATILHAN, Selma, PARK, Sang-Won, EL-HALWAGI, Mahmoud M. et al., 2021. Green hydrogen as an alternative fuel for the shipping industry. *Current Opinion in Chemical Engineering*. Vol. 31, p. 100668. DOI : https://doi.org/10.1016/j.coche.2020.100668.

BELESIS, N. D., KAMPOURIS, C. G. et FOUSTERIS, A. E., 2024. Vessels' operating expenses: A key variable on companies' strategic decisions. *Corporate & Business Strategy Review*. Vol. 5, no 2, p. 102–117. DOI : https://doi.org/10.22495/cbsrv5i2art9.

BOWEN, Frances et ARAGON-CORREA, J., 2014. Greenwashing in Corporate Environmentalism Research and Practice: The Importance of What We Say and Do. *Organization & Environment*. Vol. 27, p. 107–112. DOI : 10.1177/1086026614537078.

DELMAS, M.A. et BURBANO, V.C., 2011. *The drivers of greenwashing*. In : *California Management Review* [en ligne]. Vol. 54, no 1, p. 64–87. DOI : https://doi.org/10.1525/cmr.2011.54.1.64.

FJORTOFT, Kay, PARVASI, Seyed Parsa, NESHEIM, Dag Atle, et al., 2023 Assessing the resilience of sustainable autonomous shipping: New methodology, challenges, opportunities. *Cleaner Logistics and Supply Chain*. Vol. 9, p. 100-126. DOI : https://doi.org/10.1016/j.clscn.2023.100126.

HANSSON, Julia et al., 2019. Alternative marine fuels: Prospects based on multi-criteria decision analysis involving Swedish stakeholders. *Biomass and Bioenergy*. Vol. 126, p. 159–173. DOI : 10.1016/j.biombioe.2019.05.008.

ISMAIL, Ahmed M., NGO, Thanh, SAUCIER, Philippe et al., 2024. Integrating ports into green shipping corridors: Drivers, challenges, and pathways to implementation. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 209, p. 117201. DOI : https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.117201.

LAUFER, W.S., 2003. *Social Accountability and Corporate Greenwashing*. In : *Journal of Business Ethics* [en ligne]. Vol. 43, p. 253–261. DOI : https://doi.org/10.1023/A:1022962719299.

NOTTEBOOM, Theo, PAROLA, Francesco, SAITGALINA, Marina et PIETROPAOLO, Paola, 2020. The Role of Seaports in Green Supply Chain Management. *Sustainability*. Vol. 12, no 4, p. 1688. DOI : https://doi.org/10.3390/su12041688.

SPANIOL, M. J., DANILOVA-JENSEN, E., NIELSEN, M., ROSDALH, C. G. et SCHMIDT, C. J., 2024. *Defining Greenwashing: A Concept Analysis*. In : *Sustainability* [en ligne]. Vol. 16, no 20, art. 9055. DOI : https://doi.org/10.3390/su16209055.

WANG, Hanchu, DAOUTIDIS, Prodromos et ZHANG, Qi, 2023. Ammonia-based green corridors for sustainable maritime transportation. *Digital Chemical Engineering*. Vol. 6, p. 100082. DOI : 10.1016/j.dche.2022.100082.

XING, Hui et al., 2021. Alternative fuel options for low carbon maritime transportation: Pathways to 2050. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 297, p. 126651. DOI : 10.1016/j.jclepro.2021.126651.

Documents en ligne et institutionnels

ABS, 2022. *Green Shipping Corridors: Leveraging Synergies*. [en ligne]. Houston : American Bureau of Shipping. Disponible à l'adresse : https://mission-innovation.net/wp-content/uploads/2022/10/ABS_Sustainability_Green-Shipping-Corridors_Leveraging-Synergies.pdf [consulté le 24 juin 2025].

ATHENIAN SHIPBROKERS S.A., 2025. *Monthly report: January 2025*. [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.hellenicshippingnews.com/athenian-shipbrokers-s-a-monthly-report-january-2025/ [Consulté le 2 juin 2025].

BANQUE CENTRALE EUROPÉENNE, [2025?]. Taux de change de référence de l'euro vis-à-vis du dollar américain. *Banque centrale européenne* [en ligne]. [2025?]. Disponible à l'adresse : https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.fr.html [consulté le 24 juin 2025].

BRINKS, Hendrik et HEKTOR, Erik Andreas, 2020. *Ammonia as a marine fuel: Assessment of selected alternative fuels and technologies* [en ligne]. DNV GL – Maritime. Disponible à l'adresse : https://www.dnv.com/publications/ammonia-as-a-marine-fuel-191385/ [consulté le 24 avril 2025].

BUREAU VERITAS, [2024?]. *Hydrogen as fuel for ships*. [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://marine-offshore.bureauveritas.com/shipping-decarbonization/future-fuels/hydrogen [consulté le 4 mai 2025].

BUREAU VERITAS, [2024a?]. *How shipowners can decarbonize with a well-to-wake approach* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://marine-offshore.bureauveritas.com/insight/business-insights/what-well-wake-decarbonization-means-shipowners [consulté le 29 avril 2025].

C40 CITIES, 2023. *Green shipping corridors* [en ligne]. C40 Cities – Ports and Shipping Programme. Disponible à l'adresse : https://www.c40.org/what-we-do/scaling-up-climate-action/ports-and-shipping/green-shipping-corridors/ [consulté le 12 mai 2025].

CAMBRIDGE DICTIONARY, 2025. *memorandum of understanding* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://dictionary.cambridge.org/fr/dictionnaire/anglais/memorandum-of-understanding [consulté le 23 juin 2025].

CLIMAT.BE, [2025?]. *Échange de quotas d'émission (ETS)* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://climat.be/politique-climatique/europeenne/echange-de-quotas-d-emission [consulté le 23 juin 2025].

CLYDEBANK DECLARATION, 2023. *COP26: Clydebank Declaration for green shipping corridors* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.gov.uk/government/publications/cop-26-clydebank-declaration-for-green-shipping-corridors/cop-26-clydebank-declaration-for-green-shipping-corridors [consulté le 29 avril 2025].

DNV, 2019. *Alternative Fuel Assessment* [en ligne]. Høvik : DNV Maritime. Disponible à l'adresse : https://www.dnv.com/maritime/publications/alternative-fuel-assessment-download/ [consulté le 14 avril 2025].

DNV, 2023. *Methanol as fuel heads for the mainstream in shipping* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/Methanol-as-fuel-heads-for-the-mainstream-in-shipping/ [consulté le 28 avril 2025].

DNV, 2025. *Key considerations for establishing a green shipping corridor* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/key-considerations-for-establishing-a-green-shipping-corridor/ [consulté le 29 avril 2025].

DNV, [2025a?]. *CII - Carbon Intensity Indicator* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.dnv.com/maritime/insights/topics/CII-carbon-intensity-indicator/ [consulté le 28 avril 2025].

DNV, [2025b?]. *EEXI | Energy Efficiency Existing Ship Index* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.dnv.com/maritime/insights/topics/eexi/ [consulté le 28 avril 2025].

DNV, [2025c?]. *IMO Regulations* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.dnv.com/maritime/hub/decarbonize-shipping/key-drivers/regulations/imo-regulations/ [consulté le 28 avril 2025].

ELLIS, Joanne, 2019. *Renewable Methanol as Fuel for the Shipping Industry* [en ligne]. Présentation au HVL seminar, 25 avril 2019, SSPA Maritime Center. Disponible à l'adresse : https://www.uib.no/sites/w3.uib.no/files/attachments/05-ellis-renewable_methanol_presentation_hvl_seminar_20190425.pdf [consulté le 22 avril 2025].

EMSA, 2022. *Update on the potential of biofuels for shipping* [en ligne]. Lisbonne : European Maritime Safety Agency. Disponible à l'adresse : https://safety4sea.com/wp-content/uploads/2022/10/EMSA-Update-on-Potential-of-Biofuels-for-Shipping-2022_10.pdf [consulté le 14 mai 2025].

EUROPEAN COMMISSION, [2025?]. Reducing emissions from the shipping sector. *European Commission Climate Action* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-shipping-sector_en [consulté le 28 avril 2025].

EUROPEAN COMMISSION, [2025a?]. *About the EU ETS - European Commission* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/about-eu-ets_en [consulté le 28 avril 2025].

EUROPEAN COMMISSION, [2025b?]. *FAQ – Maritime transport in EU Emissions Trading System (ETS)* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-shipping-sector/faq-maritime-transport-eu-emissions-trading-system-ets_en [consulté le 28 avril 2025].

GMF, 2024. *Annual progress report on green shipping corridors: 2024 edition. Global Maritime Forum* [en ligne]. 20 mars 2024. Disponible à l'adresse : https://globalmaritimeforum.org/report/annual-progress-report-on-green-shipping-corridors-2024/ [consulté le 23 mai 2025].

GREENPEACE, [2025?]. *Qu'est-ce que le Greenwashing ?* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.greenpeace.fr/greenwashing-definition/ [consulté le 28 mai 2025].

HUME, David, 2024. *Greenwashing of Green Shipping Corridors - The Liquid Grid* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://theliquidgrid.com/greenwashing-green-shipping-corridors/ [consulté le 1 juin 2025].

ICE, 2025. *Graphique du contrat à terme EUA – EEX (décembre 2024 à janvier 2025)* [capture d'écran]. Intercontinental Exchange. Données extraites de la plateforme ICE, [consulté le 3 juin 2025].

IMO, 2015. *Third IMO GHG Study 2014: Executive Summary and Final Report*. [en ligne]. Londres : International Maritime Organization. Disponible à l'adresse : https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/01/third-imo-ghg-study-2014-executive-summary-and-final-report.pdf [consulté le 25 janvier 2025].

IMO, [2025a?]. *IMO's work to cut GHG emissions from ships* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Cutting-GHG-emissions.aspx [consulté le 28 avril 2025].

IMO, [2025b?]. *Improving the energy efficiency of ships* [en ligne]. Disponible à l'adresse :https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Improving%20the%20energy%20efficiency%20of%20ships.aspx [consulté le 28 avril 2025].

IRENA, 2021. *Renewable ammonia: outlook for hydrogen carriers* [en ligne]. Abu Dhabi : International Renewable Energy Agency. Disponible à l'adresse : http://large.stanford.edu/courses/2024/ph240/mishra1/docs/irena-2021.pdf [consulté le 24 avril 2025].

LLOYD'S LIST, 2024. *Commodity shipping rates sink to new 2024 lows in 'winter of discontent'* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.lloydslist.com/LL1151851/Commodity-shipping-rates-sink-to-new-2024-lows-in-winter-of-discontent [consulté le 12 juin 2025].

LLOYD'S REGISTER, 2021. *First movers in shipping's decarbonisation: A framework for getting started*. Décembre 2021. Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.thesilkalliance.com/wp-content/uploads/LR_First_movers_in_shipping_s_decarbonisation_A_framework_for_getting_-1.pdf [Consulté le 3 juin 2025].

LLOYD'S REGISTER, 2023. *The Silk Alliance: A Progress Report*. Novembre 2023. Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.thesilkalliance.com/wp-content/uploads/LR-Silk-Alliance-Progress-and-Next-Steps-Nov2023.pdf [Consulté le 4 juin 2025].

MAERSK MC-KINNEY MOLLER CENTER, 2022. *Green Corridors Feasibility Phase Blueprint* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.zerocarbonshipping.com/publications/green-corridors-feasibility-phase-blueprint [consulté le 23 mai 2025].

MARECHAL, Anaïs, 2022. Comment décarboner les ports de commerce. *Polytechnique Insights* [en ligne]. 27 septembre 2022. Disponible à l'adresse : https://www.polytechnique-insights.com/tribunes/energie/comment-decarboner-les-ports-de-commerce/ [consulté le 13 mai 2025].

METHANEX, [2023?]. *Marine Fuel* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.methanex.com/about-methanol/marine-fuel/ [consulté le 28 avril 2025].

NAKAMURA, Andrew, 2023. *The History of Greenwashing and its Modern Evolution*. The Climate Club [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.theclimateclub.co/sustainabilityblog/the-history-of-greenwashing-and-its-modern-evolution [consulté le 23 juin 2025].

OSNM, [2025?]. L'importance de la navigation maritime dans le commerce mondial. *Schweizerisches Seeschifffahrtsamt* [en ligne]. [2025?]. Disponible à l'adresse : https://www.schweizerischesseeschifffahrtsamt.eda.admin.ch/fr/limportance-de-la-navigation-maritime-dans-le-commerce-mondial [consulté le 24 janvier 2025].

PIZZETI, GATTI et SEELE, 2019. *Firms Talk, Suppliers Walk: Analyzing the Locus of Greenwashing* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-019-04406-2 [consulté le 23 juin 2025].

PREVLJAK, Naida Hakirevic, 2024. *Shipping industry calls for improvement of IMO's CII*. Offshore Energy [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.offshore-energy.biz/shipping-industry-calls-for-improvement-of-imos-cii/ [consulté le 29 avril 2025].

RAMUS et MONTIEL, 2005. *When Are Corporate Environmental Policies a Form of Greenwashing?* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.researchgate.net/publication/238431147_When_Are_Corporate_Environmental_Policies_a_Form_of_Greenwashing [consulté le 8 juin 2025].

RAUCCI, Carlo, KARAN, Ahila, BALANI, Shane, 2022. *The Silk Alliance: Experience and Initial Lessons from a Green Shipping Corridor Cluster*. Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://mission-innovation.net/wp-content/uploads/2022/12/The_Silk_Alliance_Experience_and_Lessons.pdf [consulté le 2 juin 2025].

REBOULLEAU, Jérôme, 2025. *Shipping Minor – Chapter 1: Shipping Business Overview* [en ligne]. Cours de Shipping, Haute école de gestion de Genève. 2 décembre 2025. Disponible à l'adresse : https://cyberlearn.hes-so.ch/course/view.php?id=21528 [consulté le 3 juin 2025].

REBOULLEAU, Jérôme, 2025a. *Shipping Minor – Chapter 2: Supply Analysis* [en ligne]. Cours de Shipping, Haute école de gestion de Genève. 2 décembre 2025. Disponible à l'adresse : https://cyberlearn.hes-so.ch/course/view.php?id=21528 [consulté le 3 juin 2025].

REBOULLEAU, Jérôme, 2025b. *Shipping Minor – Chapter 4: Ownership and Business Plan* [en ligne]. Cours de Shipping, Haute école de gestion de Genève. 5 mai 2025. Disponible à l'adresse : https://cyberlearn.hes-so.ch/course/view.php?id=21528 [consulté le 4 juin 2025].

REBOULLEAU, Jérôme, 2025c. *Business Plan* [en ligne]. Cours de Shipping, Haute école de gestion de Genève. 5 mai 2025. Disponible à l'adresse : https://cyberlearn.hes-so.ch/course/view.php?id=21528 [consulté le 26 mai 2025].

RECCESSARY, 2025. *IMO reaches initial deal on first global shipping carbon pricing*. Reccessary [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.reccessary.com/en/news/world-regulation/imo-reaches-initial-deal-first-global-shipping-carbon-pricing [consulté le 28 avril 2025].

REUTERS, 2024. *Analysts expect EU carbon prices to soar by 2027* [en ligne]. 18 octobre 2024. Disponible à l'adresse : https://www.reuters.com/markets/europe/analysts-expect-eu-carbon-prices-soar-by-2027-2024-10-18/ [consulté le 24 mai 2025].

RUIZ DEL REAL, Pablo et NAVEIRO, Rubén, 2020. *How to ensure successful PPPs in the port sector*. ALG Global [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://alg-global.com/blog/maritime/how-ensure-successful-ppps-port-sector [consulté le 13 mai 2025].

SAFETY4SEA, 2025. *Maersk aims for 19 dual-fuel methanol vessels in 2025*. Disponible à l'adresse : https://safety4sea.com/maersk-aims-for-19-dual-fuel-methanol-vessels-in-2025/ [consulté le 28 mai 2025].

SILK ALLIANCE MEMBERS, 2023. *Open letter to drive actions that accelerate the Silk Alliance green corridor cluster in Singapore*. Octobre 2023. [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.thesilkalliance.com/wp-content/uploads/LR-Silk-Alliance-Open-Letter-1.pdf [Consulté le 3 juin 2025].

THE LIQUID GRID, 2023. *Marine Fuels Methanol* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://theliquidgrid.com/maritime-decarbonization/maritime-zero-emission-fuels/methanol/ [consulté le 2 avril 2025].

TOFT VALEUR, Idha, 2022. *Six specific ocean voyages illustrate absurd CII paradox*. ShippingWatch [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://shippingwatch.com/regulation/article14616359.ece [consulté le 29 avril 2025].

UNCTAD, 1996. *EXPERTS FAVOUR PUBLIC/PRIVATE PARTNERSHIP IN PORT DEVELOPMENT* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://unctad.org/press-material/experts-favour-publicprivate-partnership-port-development [consulté le 13 mai 2025].

UNCTADstat, 2024. *World fleet by principal vessel type, millions of dead weight tons* [graphique en ligne]. CNUCEDstat – UNCTAD. Disponible à l'adresse : https://unctadstat.unctad.org/insights/theme/107 [consulté le 24 juin 2025].

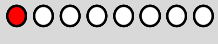
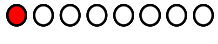
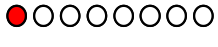
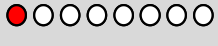
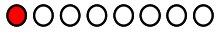
VAASA, 2023. *The Vaasa-Umeå connection is being developed as a Green Shipping Corridor*. Disponible à l'adresse : https://www.vaasa.fi/en/news/the-vaasa-umea-connection-is-being-developed-as-a-green-shipping-corridor/ [consulté le 28 mai 2025].

WÄRTSILÄ, 2023. *Five vital facts you may not know about green shipping corridors* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.wartsila.com/insights/article/green-corridors-channelling-efforts-to-scale-up-maritime-decarbonisation [consulté le 13 mai 2025].

WORLD BANK GROUP, [2024?]. *PUBLIC-PRIVATE-PARTNERSHIP LEGAL RESOURCE CENTER* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://ppp.worldbank.org/ [consulté le 13 mai 2025].

Annexe 1 : Cartographie des corridors maritimes verts

Nom du corridor	Ports	Pays	Navire	Type	Carburant	Accord	Cible	Leadership	Statut
The Silk Alliance		Singapour Asie Afrique de l'est Moyen Orient Australie Iles du Pacifique	Porte-conteneur	Network	Méthanol Ammoniac	2022	2030	Public-Privé	 Plan de mise en œuvre élaboré
FIN-EST	Port de Helsinki au Port de Tallinn	Finlande Estonie	Ferry	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Port	 Plan de mise en œuvre élaboré
Sweden–Belgium	Port de Göteborg au Port de Antwerp-Bruges	Suède Belgique	Ferry	Point to Point	Ammoniac	2022	2030	Industriel	 Plan de mise en œuvre élaboré
Australia-East Asia Iron Ore		Australie Japon Chine Taïwan Corée du Sud	Vraquier	Network	Ammoniac	2022	À définir	Industriel	 Plan de mise en œuvre en cours d'élaboration
Port of Los Angeles-Port of Long Beach-Port of Shanghai	Port de Los Angeles Port de Long Beach au Port de Shanghai	Etats-Unis Chine	Porte-conteneur	Point to Point	Inconnu	2022	2030	Port	 Plan de mise en œuvre en cours d'élaboration
Dover-Calais/Dunkirk Ferry	Port de Calais Port de Dunkerque Port de Douvres	France Royaume-Uni	Ferry	Point to Point	Electrique	2022	2050	Public-Privé	 Évaluation de faisabilité réalisée
Rotterdam-Singapore GDSC	Port de Singapour au Port de Rotterdam	Singapour Pays-Bas	Porte-conteneur	Point to Point	Méthanol Hydrogène Ammoniac	2022	2027	Port	 Évaluation de faisabilité en cours
Åland Mega Green Port	Port de Mariehamn	Åland	Inconnu	Single Point	Inconnu	2023	À définir	Industriel	 Évaluation de faisabilité en cours
Dublin-Holyhead	Port de Dublin au Port de Holyhead	Irlande Pays de Galles	Ferry	Point to Point	E-méthanol et autres	2024	À définir	Public-Privé	 Évaluation de faisabilité en cours
Gothenburg-Frederikshavn Pilot Study	Port de Göteborg au Port de Frederikshavn	Pays-Bas Danemark	Porte-conteneur	Point to Point	Méthanol	2023	2030	Public-Privé	 Évaluation de faisabilité en cours
The Decatrip CorridorStockholm-Åbo	Port de Stockholm au Port de Turku	Suède Finlande	Ferry	Point to Point	Méthanol Electrique	2022	2027	Industriel	 Évaluation de faisabilité en cours
Los Angeles/Long Beach Singapore GDSC	Port de Singapour au Port de Los Angeles Port de Long Beach	Singapour Etats-Unis	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2022	À définir	Port	 Évaluation de faisabilité en cours
Pacific Northwest to Alaska Green Corridor	Colombie Britanique Juneau Port de Vancouver Port de Seattle	Canada Etats-Unis	Ferry	Network	Inconnu	2022	À définir	Public-Privé	 Évaluation de faisabilité en cours
Chile Piscicultura		Chili	Inconnu	Network	Hydrogène	2022	À définir	Public-Privé	 Évaluation de faisabilité en cours
Chile Sulfuric Acid		Chili	Navire-citerne	Network	Ammoniac	2022	À définir	Public-Privé	 Évaluation de faisabilité en cours
Chile-Japan/Korea copper concentrate		Chili Japon Corée du Sud	Vraquier	Point to Point	Ammoniac	2022	À définir	Public-Privé	 Évaluation de faisabilité en cours

Tauranga-Zeebrugge	Port de Touranga (via Canal du Panama) Port de Zeebrugge	Nouvelle-Zélande Belgique	Porte-conteneur	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Industriel	 Évaluation de faisabilité en cours
Tyne-Ljmuiden	Port de Tyne au Port de Ljmuiden	Royaume-Uni Pays-Bas	Ferry	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Public-Privé	 Évaluation préliminaire réalisée
Vaasa-Umea	Port de Umea au Port de Vaasa	Suède Finlande	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2023	2030	Public-Privé	 Évaluation préliminaire réalisée
Seattle and Tacoma-Busan	Port de Pusan au Port de Tacoma, Seattle	Corée du Sud Etats-Unis	Inconnu	Point to Point	Méthanol	2022	À définir	Industriel	 Évaluation préliminaire réalisée
Seattle and Tacoma-Korea PCTC	Corée du Sud au Port de Tacoma, Seattle	Corée du Sud Etats-Unis	Inconnu	Point to Point	Méthanol	2022	À définir	Industriel	 Évaluation préliminaire réalisée
Australia-New Zealand		Australie Nouvelle-Zélande	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Industriel	 Évaluation préliminaire en cours
Singapore-Australia GDSC	Port de Singapour aux Ports d'Australie	Singapour Australie	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2022	À définir	Gouvernemental	 Évaluation préliminaire en cours
Trelleborg-Lübeck	Port de Trelleborg au Port de Lübeck	Suède Allemagne	Ferry	Point to Point	Inconnu	2024	2040	Industriel	 Évaluation préliminaire en cours
US Green Bulk		Etats-Unis	Vraquier	Single Point	Méthanol	2023	À définir	Industriel	 Évaluation préliminaire en cours
US-UK Green Shipping Corridors Taskforce		Etats-Unis Royaume-Uni	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2022	À définir	Gouvernemental	 Évaluation préliminaire en cours
South Africa-Europe Iron Ore Corridor		Afrique du Sud Europe	Vraquier	Point to Point	Ammoniac	2023	À définir	Industriel	 Évaluation préliminaire en cours
Australia Bauxite		Australie Chine Japon	Vraquier	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Industriel	 Annonce et partenariat initial
Hamburg-Shanghai	Port de Hambourg au Port de Shanghai	Allemagne Chine	Porte-conteneur	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Public-Privé	 Annonce et partenariat initial
Philippines Corridors		Philippines	Inconnu	Network	Inconnu	2024	À définir	Public-Privé	 Annonce et partenariat initial
Singapore-Japan GDSC	Port de Singapour aux Ports du Japon	Singapour Japon	Inconnu	Point to Point	Hydrogène Ammoniac	2023	À définir	Gouvernemental	 Annonce et partenariat initial
Singapore-Shandong	Port de Singapour au Port de Qingdao	Singapour Chine	Porte-conteneur	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Gouvernemental	 Annonce et partenariat initial
Singapore-Tianjin GDSC	Port de Singapour au Port de Tianjin	Singapour Chine	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Gouvernemental	 Annonce et partenariat initial

UK-Singapore-ASEAN	Port de Southampton au Port de Singapour	Royaume-Uni Singapour	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Public-Privé	Annonce et partenariat initial
Esbjerg-Immingham	Port de Esbjerg au Port de Immingham	Royaume-Uni Danemark	Navire bétailler	Point to Point	Ammoniac Electrique	2023	2030	Public-Privé	Annonce et partenariat initial
Gothenburg-Rotterdam	Port de Rotterdam au Port de Göteborg	Pays-Bas Suède	Porte-conteneur Navire-citerne	Point to Point	Méthanol Electrique	2022	À définir	Port	Annonce et partenariat initial
Larne-Liverpool	Port de Larne au Port de Liverpool	Irlande du Nord Angleterre	Ferry	Point to Point	Méthanol	2024	2027	Public-Privé	Annonce et partenariat initial
Liverpool – Belfast	Port de Liverpool au Port de Belfast	Irlande du Nord Angleterre	Ferry	Point to Point	Méthanol	2024	2027	Public-Privé	Annonce et partenariat initial
Northwestern England-Ireland		Angleterre Irlande	Ferry	Point to Point	Méthanol	2024	2027	Port	Annonce et partenariat initial
Oslo-Rotterdam Pilot Study	Port d'Oslo au Port de Rotterdam	Norvège Pays-Bas	Porte-conteneur	Point to Point	Hydrogène	2022	2030	Industriel	Annonce et partenariat initial
St Helier-St Malo	Port de St Helier au Port de St Malo	Jersey France	Ferry	Point to Point	Electrique	2024	2030	Gouvernemental	Annonce et partenariat initial
UK-Belgium		Royaume-Uni Belgique	Ferry	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Gouvernemental	Annonce et partenariat initial
UK-Denmark		Royaume-Uni Danemark	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Gouvernemental	Annonce et partenariat initial
UK-Norway		Royaume-Uni Norvège	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2022	À définir	Gouvernemental	Annonce et partenariat initial
West Mediterranean Cruise		France	Ferry	Single Point	Méthanol	2023	À définir	Industriel	Annonce et partenariat initial
Great Lakes Iron Ore	Les Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent	Canada Etats-Unis	Inconnu	Single Point	Bio-carburants Méthanol Electrique	2022	À définir	Gouvernemental	Annonce et partenariat initial
Gulf of Mexico Green Shipping Corridor	Port de la Nouvelle-Orléans au Port de Houston	Etats-Unis	Vraquier Navire-citerne	Point to Point	Inconnu	2022	À définir	Industriel	Annonce et partenariat initial
Halifax-Hamburg	Port d'Halifax au Port d'Hambourg	Canada Allemagne	Inconnu	Point to Point	Méthanol Hydrogène Ammoniac	2022	À définir	Port	Annonce et partenariat initial
Ireland-to-Indiana container	Port de Cork au Port de l'Indiana	Irlande Etats-Unis	Porte-conteneur	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Port	Annonce et partenariat initial
Port of Houston-Port of Antwerp Bruges	Port de Houston à Port de Antwerp	Etats-Unis Belgique	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Port	Annonce et partenariat initial

Hueneme-Pyeongtaek Green Automotive	Port de Hueneme au Port de Pyeongtaek	Corée du Sud Etats-Unis	Roulier (RoRo)	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Port	 Annonce et partenariat initial
Hueneme-Yokohama Green Automotive	Port de Hueneme au Port de Yokohama	Etats-Unis Japon	Roulier (RoRo)	Point to Point	Inconnu	2024	À définir	Port	 Annonce et partenariat initial
LA-Nagoya	Port de Los Angeles au Port de Nagoya	Etats-Unis Japon	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Port	 Annonce et partenariat initial
LA-Yokohama	Port de Los Angeles aux Port de Tokyo Port de Yokohama	Etats-Unis Japon	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Port	 Annonce et partenariat initial
North Pacific Green Corridor Consortium		Canada Japon Corée du Sud	Vraquier	Network	Inconnu	2023	À définir	Industriel	 Annonce et partenariat initial
LA-Guangzhou	Port de Los Angeles au Port de Guangzhou	Etats-Unis Chine	Porte-conteneur	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Port	 Annonce et partenariat initial
Port of Oakland-Yokohama	Port de Oakland au Port de Yokohama	Etats-Unis Japon	Porte-conteneur	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Port	 Annonce et partenariat initial
US and Pacific Blue Shipping Partnership Green Corridors		Etats-Unis Fidji, Îles Marchall Îles Solomon, Tonga Samoa, Kiribati Tuvalu, Vanuatu	Inconnu	Network	Inconnu	2023	À définir	Gouvernemental	 Annonce et partenariat initial
US and Panama Green Corridors	Canal du Panama	Etats-Unis Panama	Inconnu	Network	Inconnu	2023	À définir	Gouvernemental	 Annonce et partenariat initial
Namibia Corridors		Namibie Europe	Inconnu	Point to Point	Inconnu	2023	À définir	Industriel	 Annonce et partenariat initial
The Caribbean Green Shipping Corridor Initiative		Pays de la Mer des Caraïbes	Inconnu	Network	Inconnu	2023	À définir	Public-Privé	 Annonce et partenariat initial
West Green Shipping Corridor		Canada EAU Japon Corée du Sud	Inconnu	Network	Inconnu	2023	À définir	Gouvernemental	 Annonce et partenariat initial

Annexe 2 : Données du corridor AFS-EUR (Kpler)

Vessel	tCO2	EUAs	Cargo (mt) 1	Origin	Date 1	Destination	Date 2
Meghna Dream	2468	494	59071	South Africa	31.12.2024	United Kingdom	08.02.2025
Frontier Jacaranda	2360	517	176145	South Africa	26.12.2024	Netherlands	26.01.2025
Goodship	2759	966	171113	South Africa	23.12.2024	Romania	28.01.2025
Bo May	2481	496	90664	South Africa	21.12.2024	Germany	17.01.2025
Ariadne	2656	531	85736	South Africa	08.12.2024	Germany	07.01.2025
Shinwa Maru	2800	560	286777	South Africa	06.12.2024	Netherlands	05.01.2025
Devbulk Sadiye	1619	242	35584	South Africa	18.11.2024	Netherlands	04.01.2025
Silver Lady	1549	310	20378	South Africa	09.11.2024	Spain	14.12.2024
Tomini K2	3677	735	173311	South Africa	11.11.2024	Netherlands	10.12.2024
Giovanni Topic	1806	300	55989	South Africa	31.10.2024	Netherlands	22.12.2024
New Elias	4230	1165	167919	South Africa	09.11.2024	Slovenia	24.12.2024
Cape Supplier	2897	579	168791	South Africa	02.11.2024	Netherlands	29.11.2024
Agroprosperis 1	1897	398	20936	South Africa	28.10.2024	Italy	11.12.2024
Ht Hua Shan	2415	483	170430	South Africa	22.10.2024	Slovenia	01.12.2024
Sweet Lady Iii	2224	450	53818	South Africa	08.10.2024	Spain	10.11.2024
Shinwa Maru	2816	563	286777	South Africa	10.10.2024	Netherlands	08.11.2024
Shandong New Era	3966	793	85261	South Africa	03.10.2024	Germany	30.10.2024
Navios Altair	2918	584	174837	South Africa	01.10.2024	Netherlands	03.11.2024
Pacific Anouk	3784	757	173488	South Africa	14.09.2024	Romania	14.10.2024
Ormond	2887	577	174438	South Africa	06.09.2024	Netherlands	14.10.2024
Helga Oldendorff	3548	834	158300	South Africa	03.09.2024	Romania	19.10.2024
Ksl Santos	2712	542	88581	South Africa	31.08.2024	Germany	02.10.2024
Stradion	2245	460	17585	South Africa	24.08.2024	Italy	07.10.2024
Dukeship	1990	398	174888	South Africa	24.08.2024	Netherlands	28.09.2024
Frontier Asuka	1803	361	174808	South Africa	23.08.2024	Netherlands	25.09.2024
Friendship	2431	486	82726	South Africa	19.08.2024	Germany	21.09.2024
Marijeannie C	2527	476	86628	South Africa	19.08.2024	Netherlands	03.10.2024
Zella Oldendorff	4038	808	78058	South Africa	14.08.2024	Germany	07.09.2024
Genco Defender	2615	523	138391	South Africa	11.08.2024	Slovenia	12.09.2024
Shinwa Maru	2771	554	286777	South Africa	10.08.2024	Netherlands	11.09.2024
Bulk Sao Paulo	2910	582	200904	South Africa	10.08.2024	Netherlands	05.09.2024
Frontier Jacaranda	2473	495	176145	South Africa	31.07.2024	Netherlands	24.08.2024
Clara	1655	403	26716	South Africa	22.07.2024	Italy	05.09.2024
Gerhild	1276	276	32373	South Africa	20.07.2024	Italy	09.09.2024
Ou May	2428	486	173491	South Africa	22.07.2024	Netherlands	16.08.2024
Xh Ningbo	4087	817	87108	South Africa	21.07.2024	Germany	14.08.2024
Pigassos	3006	601	169984	South Africa	17.07.2024	Netherlands	11.08.2024
Flag Filia	2975	283	30725	South Africa	02.07.2024	Netherlands	17.08.2024
Frontier Rose	2882	576	136224	South Africa	30.06.2024	Slovenia	07.08.2024
Orioni	1555	316	22422	South Africa	27.06.2024	Netherlands	01.08.2024
Canny Caroline	1576	311	19493	South Africa	22.06.2024	Italy	29.07.2024
Wah Shan	4377	1032	128914	South Africa	18.06.2024	Romania	27.07.2024
Edward N	2470	494	169841	South Africa	17.06.2024	Netherlands	20.07.2024
Hauke Oldendorff	2509	502	90892	South Africa	14.06.2024	Germany	10.07.2024
Genoa	1486	341	39738	South Africa	05.06.2024	Spain	09.07.2024
Spar Electra	1615	251	37073	South Africa	02.06.2024	Netherlands	13.07.2024
Ivs Kinglet	2112	385	10280	South Africa	09.06.2024	Italy	22.07.2024

Shinwa Maru	2828	566	286777	South Africa	09.06.2024	Netherlands	07.07.2024
Heide Oldendorff	3501	700	135443	South Africa	02.06.2024	Netherlands	29.06.2024
Pacific North	5202	1040	84309	South Africa	27.05.2024	Germany	24.06.2024
Shandong Civilization	3132	626	148089	South Africa	07.05.2024	Netherlands	03.06.2024
Millicent	3821	764	137160	South Africa	06.05.2024	Slovenia	03.06.2024
Navios Altair	3334	667	82833	South Africa	01.05.2024	Germany	25.05.2024
Maran Hope	2984	609	136568	South Africa	23.04.2024	Romania	21.05.2024
Ksl Sydney	2531	506	174461	South Africa	20.04.2024	Netherlands	25.05.2024
Indian Partnership	4694	1107	140843	South Africa	15.04.2024	Romania	25.05.2024
Royal Argo	2895	579	175570	South Africa	12.04.2024	Netherlands	22.05.2024
Shinwa Maru	2980	596	286777	South Africa	03.04.2024	Netherlands	07.05.2024
Flag Gangos	2710	586	54481	South Africa	24.03.2024	Italy	03.05.2024
Ivs Prestwick	1462	247	49461	South Africa	20.03.2024	Netherlands	09.05.2024
African Teal	1314	263	20295	South Africa	20.03.2024	Spain	23.04.2024
Knightship	4580	775	172503	South Africa	12.03.2024	Slovenia	25.05.2024
Gh Helm	2756	551	86117	South Africa	09.03.2024	Germany	07.04.2024
Ferae Australis	3350	670	179271	South Africa	04.03.2024	Netherlands	20.04.2024
Anabela	3769	905	170624	South Africa	01.03.2024	Slovenia	14.04.2024
Ivs Thanda	1456	300	36351	South Africa	22.02.2024	Spain	28.03.2024
Bulk Santos	3491	698	200475	South Africa	23.02.2024	Netherlands	30.03.2024
Zephyr Venture	1686	269	33044	South Africa	19.02.2024	Netherlands	01.04.2024
Cape Phoenix	2545	509	80323	South Africa	18.02.2024	Germany	16.03.2024
Mount Elbrus	2094	419	202210	South Africa	17.02.2024	Netherlands	23.03.2024
Navios Mars	2031	406	174702	South Africa	11.02.2024	Netherlands	15.03.2024
Maran Horizon	2414	483	135274	South Africa	07.02.2024	Slovenia	11.03.2024
Shinwa Maru	2664	483	286777	South Africa	04.02.2024	Netherlands	02.03.2024
Aquajoy	3099	620	81165	South Africa	03.02.2024	Germany	12.03.2024
Thalassini Avra	2587	517	174108	South Africa	30.01.2024	Netherlands	08.03.2024
Aries Karin	1671	330	51388	South Africa	17.01.2024	Belgium	06.03.2024
Hubertus Oldendorff	3021	604	201531	South Africa	23.01.2024	Netherlands	20.02.2024
Hedwig Oldendorff	3525	705	156968	South Africa	18.01.2024	Slovenia	18.02.2024
Golden Swift	2907	581	157192	South Africa	14.01.2024	Netherlands	12.02.2024
Frontier Sky	2542	508	172802	South Africa	13.01.2024	Netherlands	09.02.2024
Baltic Ace	1238	252	24494	South Africa	10.01.2024	Netherlands	15.02.2024
Mediane	**2664**	**533**	**136568**				
Average	**2705**	**550**	**125443**				

Annexe 3 : Données du corridor AFS-EUR (AXSMarine)

Discharge country	South Africa	
	Voyage Average Speed	Voyage Duration
Germany	11.24	31.87
Netherlands	10.69	37.01
Romania	10.66	38.18
Slovenia	11.25	38.98
Turkiye	11.42	44.23
United Kingdom	11.39	30.27
Total	**10.96**	**36.92**

Annexe 4 : Frais de pré-livraison d'un navire Capesize

Pre-Delivery Costs

Vessel Selling Price **$ 43 500 000**

Production Stage	Payment Due	Payment Date	Equity Investment	Financing before delivery	Number of Days	Interest
Contract signing	20%	01.01.2025	$ 8 700 000			
Steel cutting	20%	01.07.2025	$ 8 700 000			
Keel laying (Credit start)	20%	01.01.2025		$ 8 700 000	730	$ 261 000
Launching	20%	01.07.2026		$ 8 700 000	184	$ 65 786
Delivery	20%	01.01.2027		$ 8 700 000	0	$ -
					TOTAL	**$ 326 786**

Total Equity Investment	$ 17 400 000	40%	
Total Financing Before Delivery	$ 26 100 000	60%	
Total Interest cost pre-delivery	$ 326 786		
Delivery Cost (Starting Oil, Luboil, various…)	$ 1 500 000		
Financing Arrangement Deal	$ 261 000	1% arrangement	
Total Investment	**$ 19 487 786**		

Annexe 5 : Seuil de rentabilité d'un navire Capesize

	Notes	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
TC Revenues	per day	**$ 22 000**	**$ 22 000**	**$ 22 000**	**$ 22 000**	**$ 22 000**	**$ 22 000**	**$ 22 000**	**$ 22 000**	**$ 22 000**	**$ 22 000**
Running Cost	per day	**$ 6 000**	**$ 6 120**	**$ 6 242**	**$ 6 367**	**$ 6 495**	**$ 6 624**	**$ 6 757**	**$ 6 892**	**$ 7 030**	**$ 7 171**
Running Days	days	355	355	355	355	345	355	335	355	355	335
Total Revenues	per year	**$ 7 810 000**	**$ 7 810 000**	**$ 7 810 000**	**$ 7 810 000**	**$ 7 590 000**	**$ 7 810 000**	**$ 7 370 000**	**$ 7 810 000**	**$ 7 810 000**	**$ 7 370 000**
Total Running cost	per year	**$ 2 190 000**	**$ 2 233 800**	**$ 2 278 476**	**$ 2 324 046**	**$ 2 370 526**	**$ 2 417 937**	**$ 2 466 296**	**$ 2 515 622**	**$ 2 565 934**	**$ 2 617 253**
Broker Cost	around 2%	$ 156 200	$ 156 200	$ 156 200	$ 156 200	$ 151 800	$ 156 200	$ 147 400	$ 156 200	$ 156 200	$ 147 400
Technical and Commercial Cost	around 2%	$ 156 200	$ 156 200	$ 156 200	$ 156 200	$ 151 800	$ 156 200	$ 147 400	$ 156 200	$ 156 200	$ 147 400
Revenues from Operating		**$ 5 307 600**	**$ 5 263 800**	**$ 5 219 124**	**$ 5 173 554**	**$ 4 915 874**	**$ 5 079 663**	**$ 4 608 904**	**$ 4 981 978**	**$ 4 931 666**	**$ 4 457 947**
Loan	$ 26 100 000	$ 24 092 308	$ 22 084 615	$ 20 076 923	$ 18 069 231	$ 16 061 538	$ 14 053 846	$ 12 046 154	$ 10 038 462	$ 8 030 769	$ 6 023 077
Interest		$ 2 503	$ 2 310	$ 2 118	$ 1 925	$ 1 733	$ 1 540	$ 1 348	$ 1 155	$ 963	$ 770
Capital		$ 5 501	$ 5 501	$ 5 501	$ 5 501	$ 5 501	$ 5 501	$ 5 501	$ 5 501	$ 5 501	$ 5 501
Yearly Interest Cost		$ 913 500	$ 843 231	$ 772 962	$ 702 692	$ 632 423	$ 562 154	$ 491 885	$ 421 615	$ 351 346	$ 281 077
Yearly Capital Payment		$ 2 007 692	$ 2 007 692	$ 2 007 692	$ 2 007 692	$ 2 007 692	$ 2 007 692	$ 2 007 692	$ 2 007 692	$ 2 007 692	$ 2 007 692
Financial Cash-Flow from operating & financing		$ 2 386 408	$ 2 412 877	$ 2 438 470	$ 2 463 170	$ 2 275 758	$ 2 509 817	$ 2 109 327	$ 2 552 671	$ 2 572 627	$ 2 169 178
Break-Even		**$ 14 859**	**$ 14 787**	**$ 14 717**	**$ 14 649**	**$ 14 560**	**$ 14 521**	**$ 14 413**	**$ 14 404**	**$ 14 349**	**$ 14 249**