

# LE SECTEUR MARITIME NAVIGUE-T-IL VERS LA DÉCARBONATION ?

UN ÉTAT DES LIEUX

Pôle Mobilité

Juillet 2019

**Stéphane Amant**

Leader Pôle Mobilité

**Clément Ramos**

Leader Pôle Stratégie

**Jean-Pierre Husson**

Consultant Senior,  
Bertin Energie Environnement

**Contacts :**

[mobilite@carbone4.com](mailto:mobilite@carbone4.com)

[bee@bertin.fr](mailto:bee@bertin.fr)

Le secteur maritime international est au cœur du fonctionnement de notre économie basée sur les **échanges transcontinentaux de marchandises**.

Tout comme le transport aérien international, il a été pendant longtemps absent des discussions internationales sur le climat. De ce fait, les acteurs de ce secteur ont fait preuve de beaucoup d'attentisme vis-à-vis de cette question, pendant des décennies.

Aujourd'hui, le vent tourne et l'Organisation Maritime Internationale fait mine d'une certaine volonté d'agir dans la lutte contre le changement climatique, tout comme certains acteurs importants du secteur.

Mais entre les grandes déclarations d'intentions et la réalité opérationnelle, **quelle est précisément la situation ?** Faut-il penser que **seuls les leviers technologiques** vont permettre d'effectuer la transition bas-carbone à la bonne échelle ? Quel lien peut-on tisser entre **lutte contre le changement climatique et lutte contre la pollution locale de l'air ?**

Découvrez notre article sur le transport maritime pour vous aider à y voir plus clair.

**Carbone 4**

54 rue de Clichy 75009 PARIS

[contact@carbone4.com](mailto:contact@carbone4.com)

+33 (0)1 76 21 10 00

[www.carbone4.com](http://www.carbone4.com)

# TABLE DES MATIÈRES

SYNTHÈSE	3
INTRODUCTION	4
<b>1 LES LEVIERS ENVISAGÉS POUR DIVISER PAR 2 LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> EN 2050</b>	5
<b>2 LE DILEMME DE LA CROISSANCE DU TRAFIC : EST-CE COMPATIBLE AVEC L'OBJECTIF 2°C ?</b>	10
<b>3 CHANGEMENT CLIMATIQUE ET QUALITÉ DE L'AIR : FAIRE D'UNE PIERRE DEUX COUPS ?</b>	14
CONCLUSION	15

# SYNTHÈSE

## LES MESSAGES CLÉS DE L'ÉTUDE

### SYNTHÈSE DES MESSAGES CLÉS DE L'ÉTUDE

A l'origine d'environ **3% des émissions anthropiques de CO<sub>2</sub>**, le **secteur maritime** envisage de **diviser par 2 les émissions** du trafic international en 2050 par rapport à 2008.

Par la voix de son instance de gouvernance interne, l'OMI (Organisation Maritime Internationale), il envisage notamment d'inciter à la mise en œuvre de **différents leviers de réduction**, dont **l'efficacité énergétique** et le **recours à des carburants alternatifs**.

Ces deux types d'action représentent un **potentiel théorique très significatif**, mais de la coupe aux lèvres, il y a souvent une distance à franchir importante ...

En particulier, le développement à tout crin du LNG (Liquefied Natural Gas) en lieu et place du HFO (Heavy-Fuel Oil) semble tenir la corde. Il est vrai que cette solution est d'ores-et-déjà mature, disponible sur étagère et permet de répondre au problème de pollution locale de l'air, dans les ports ou les zones de trafic denses.

Mais cette idée séduisante se heurte à la réalité de la lutte contre le changement climatique à laquelle le LNG ne contribue que peu ou pas.

**Efficacité énergétique et vecteurs énergétiques décarbonés doivent donc apparaître tout en haut de l'agenda du secteur**, quand bien même beaucoup d'incertitude plane sur ces derniers.

Qu'il s'agisse de biocarburants de nouvelle génération, de carburants liquides de synthèse, d'hydrogène liquide ou d'ammoniac, aucune de ces solutions potentielles ne constitue la « silver bullet ».

D'autant plus une raison pour engager activement la transition, ce que l'OMI rechigne concrètement à faire après les grandes déclarations pourtant volontaristes faites en 2018.

Heureusement, des acteurs clés du secteur (armateurs, banques) se mobilisent et tentent de montrer l'exemple.

### CONCLUSION

Seule la pression conjointe des acteurs de la finance, des pouvoirs publics et l'exemplarité d'entreprises leaders du secteur, pourront **mettre l'OMI face à ses responsabilités** pour enclencher sans tarder et avec les mesures appropriées la décarbonation du secteur maritime.

En attendant, qu'il s'agisse de constructeurs ou d'armateurs, **les acteurs ont un intérêt stratégique évident à préparer dès aujourd'hui leur transition** : plus ils tarderont et plus ils subiront.

**Seule la pression conjointe des acteurs de la finance, des pouvoirs publics et l'exemplarité d'entreprises leaders, pourront mettre l'OMI face à ses responsabilités pour enclencher sans tarder la décarbonation du secteur maritime.**

# INTRODUCTION

## LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DU TRANSPORT MARITIME AUJOURD'HUI ... ET DEMAIN

Selon l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), **le transport maritime émet à l'heure actuelle environ 800 MtCO<sub>2</sub> par combustion directe** et est responsable d'environ 1 000 MtCO<sub>2</sub> si l'on tient compte de la phase amont de production des carburants (fioul lourd, gazole). Soit environ **2,5% et 3% du total des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>**, respectivement).

Les données issues de l'Organisation Maritime Internationale (OMI) ne recourent pas exactement ces chiffres, tablant sur des émissions légèrement supérieures, plutôt de l'ordre de 1 100 à 1 200 MtCO<sub>2</sub> (avec amont carburant), ce qui reste toutefois du même ordre de grandeur.

On notera au passage qu'il y a une **difficulté à obtenir une évaluation fiable**, ce qui démontre que la traçabilité des consommations énergétiques du secteur reste médiocre, contrairement au secteur comparable de l'aviation par exemple.

Ce chiffre arrondi de 1 000 MtCO<sub>2</sub> représente autant d'émissions que l'Allemagne, et plus que les émissions réunies de la France et du Royaume-Uni (source : SDES). Si le transport maritime était un pays, **ça serait ainsi le 6<sup>ème</sup> pays le plus émissif** de la planète. C'est certes 6 à 7 fois moins que le transport routier (personnes et marchandises), mais autant que le secteur de la chimie (source : IEA).

**Une première évidence vient alors à l'esprit** : il ne viendrait à l'idée de personne de dire que l'Allemagne ne devrait pas réduire ses émissions au prétexte qu'elle ne représente que 3% des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>. Même si le chiffre peut paraître faible, en l'occurrence il ne l'est pas s'agissant de l'enjeu du changement climatique : la contribution du secteur maritime à l'atténuation des émissions de GES est une nécessité absolue.

Une nécessité absolue d'autant plus que les **prévisions de croissance du transport maritime** laissent augurer d'un fort accroissement de ces mêmes émissions, si des mesures drastiques ne sont pas prises. L'OMI parle d'une hausse entre +50 et +250% (en fonction des scénarios économiques et technologiques), alors que l'AIE projette une hausse de l'ordre de +100% dans son scénario de référence RTS. S'il est impossible de prévoir avec certitude cette trajectoire, il est en revanche clair que le statut quo verrait la part du maritime dans les émissions de CO<sub>2</sub> grimper en flèche jusqu'à **10% du total** et plus, dans le scénario 2°C de l'IEA où les autres secteurs réduiraient fortement leur impact.

La conclusion de cette revue des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur maritime est donc sans appel : **il y a un besoin urgent d'agir pour les réduire en absolu**. Consciente de cette situation, l'OMI s'est prononcée en avril 2018 pour une stratégie de réduction de 50% des émissions du trafic maritime international (la part du lion) à l'horizon 2050, par rapport à la référence de 2008.

# 1 LES LEVIERS ENVISAGÉS POUR DIVISER PAR 2 LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> EN 2050

## UN TRYPTIQUE DE MESURES POUR DÉCARBONER AU BON NIVEAU

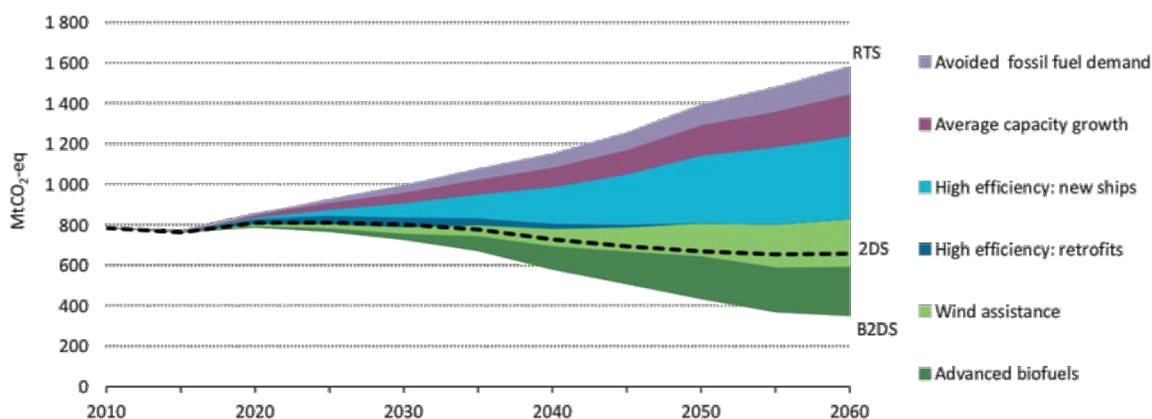
De manière générique, trois catégories de mesures peuvent être envisagées pour atteindre cet objectif long-terme de division par 2 des émissions : il s'agit de (i) **la sobriété**, (ii) **l'efficacité énergétique** et (iii) **l'énergie décarbonée**.

Le 1<sup>er</sup> levier de sobriété consiste à réduire le besoin à la source, ce qui se traduirait dans le cas du transport maritime par réduire les flux, ou à tout le moins **réduire le taux de croissance des flux** en mettant en place une politique de contrôle de la croissance.

Comme dans tous les secteurs ou presque, ce sujet reste tabou car il va à contre-courant de la pensée existant depuis la Révolution Industrielle sur la manière d'envisager l'avenir, avec l'hypothèse implicite d'un monde considéré sans limites.

Cependant, comme le rappelle l'AIE dans son analyse, la baisse des échanges pétroliers dans un scénario 2°C conduirait cependant à une légère contraction des flux par rapport à un scénario plus tendanciel, ce qui serait d'une certaine manière une forme de sobriété imposée de manière exogène (voir figure ci-dessous avec la catégorie « Avoided fossil fuel demand »).

**Les acteurs du secteur focalisent donc principalement leur attention sur les deux catégories restantes : l'efficacité énergétique et l'énergie décarbonée.**



Source : AIE, scénarios ETP 2017

## LE RÔLE DÉTERMINANT DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Quelles que soient les sources (OMI, AIE, UMAS, Lloyd's Register, ETC, etc.), le constat commun est que **le potentiel lié aux gains d'efficacité énergétique est considérable.**

Un standard formel d'amélioration a ainsi été adopté en 2011 (EEDI) pour tous les nouveaux navires, dont la performance est censée s'améliorer de 10% tous les 5 ans à partir de 2015. Cependant, du fait de la durée d'opération de 20 ans et plus de la plupart des navires, l'EEDI à lui seul ne peut suffire pour atteindre l'objectif.

Un dispositif complémentaire appelé SEEMP (pour Ship Energy Efficiency Management Plan) a ainsi été adopté au même moment (en 2011) pour s'attaquer à l'efficacité énergétique des navires en service.

Sur le plan comptable, l'AIE et l'IMO considèrent toutes deux que **l'implémentation des mesures techniques figurant dans ces deux standards pourrait diviser par un facteur 2 à 3 environ la demande d'énergie du secteur maritime en 2050**, par rapport à un scénario tendanciel. La figure précédente issue de travaux récents de l'AIE représente justement les gains envisagés.

Au-delà des leviers classiques d'amélioration tels que de meilleurs rendements pour les systèmes propulsifs (moteurs et hélices), des dessins de coques plus hydrodynamiques, des chargements et des routes plus optimisés, la propulsion vélique pourrait faire son grand retour, sous forme d'assistance essentiellement. Ce renouveau d'intérêt pour la propulsion vélique s'appuie sur le développement à l'échelle industrielle de quatre technologies génériques, distinctes des voiles souples traditionnelles. Ce sont :

- les voiles rigides ou mats-ailes,
- les rotors ou cylindres tournants,
- les kytes
- et les turbines.

Des projets sont en cours de développement et les gains dépendent bien entendu des tailles des navires et de leur route. Pour des navires marchands sur des routes favorables, des estimations de 30% en gain de carburant sont annoncées (mais cela constitue sans doute un majorant).

Par ailleurs **des mesures de réduction de vitesse sont également encouragées** : non seulement la France a déposé en ce sens un projet auprès de l'OMI pour une régulation mondiale de la vitesse des navires, en accord avec les armateurs français, mais de plus, une lettre ouverte co-signée fin avril par les dirigeants de 107 grandes entreprises du secteur en appelle à faire de même. **Ainsi, la modernité dans le transport maritime pourrait trouver ses racines dans les solutions du passé !**

**L'implémentation de mesures techniques pourrait diviser par un facteur 2 à 3 environ la demande d'énergie du secteur maritime en 2050, par rapport à un scénario tendanciel.**

## LE RÔLE DES ÉNERGIES ALTERNATIVES : ENCORE BEAUCOUP D'INCERTITUDE

Aussi loin soit-elle poussée, **l'efficacité énergétique seule ne peut mettre le secteur maritime sur les rails d'un scénario 2°C**. Il semble indispensable de mobiliser le 3<sup>ème</sup> levier des **énergies alternatives décarbonées**, en guise de substitution aux carburants pétroliers (HFO et gazole). Ces énergies alternatives sont multiples et ne présentent pas toutes les mêmes caractéristiques, loin de là :

- les biocarburants issus de la biomasse, qui peuvent être produits à partir de différentes matières premières et selon différents process ;
- **l'électricité stockée dans des batteries** ;
- les **carburants synthétiques** de type Power-to-Liquids, produits à partir d'eau, de CO (ou CO<sub>2</sub>) et d'électricité ;
- **l'hydrogène et l'ammoniac** qui peuvent être utilisés essentiellement via une pile à combustible pour générer de l'électricité. A noter que ces deux molécules n'impliquent pas d'émissions de CO<sub>2</sub> à l'utilisation, mais éventuellement beaucoup en amont selon leur mode de production (ex. de la voie par réformage de gaz naturel pour le H<sub>2</sub>).
- Méconnue, **l'utilisation directe d'ammoniac dans des piles à combustible haute température** est une voie envisagée qui n'a cependant pas encore atteint à ce jour la même maturité que pour le H<sub>2</sub>. Enfin, les utilisations d'hydrogène et d'ammoniac en tant que combustibles dans des moteurs à explosion ont été explorées (notamment par BMW qui a commercialisé une centaine d'exemplaires de son modèle BMW Hydrogen 7 entre 2007 et 2009) mais se sont heurtées à des problématiques de lubrification, de corrosion et d'usures accélérées (et d'émissions de NOx pour l'ammoniac) qui ont conduit à abandonner cette solution technique.

Nous excluons volontairement le **Gaz Naturel Liquéfié** (GNL) de ce panorama des énergies bas-carbone, pour deux raisons principales. La première est assez évidente du fait de la nature fossile de ce vecteur énergétique : il ne procure que peu de réductions d'émissions de GES, par rapport aux carburants pétroliers. Le chiffre de -20% est souvent évoqué, sur la base de données industrielles issues de mesures sur bancs d'essais, ce qui ne reflète pas les conditions d'exploitation réelles, où le rendement des moteurs n'est pas constant. Les retours d'expériences sur le transport routier (autocars, bus et camions) et les premières études sur les navires "dual fuel" en exploitation dans le Nord de l'Europe montrent que les rendements effectifs des moteurs alimentés au méthane, atténuent le bénéfice théorique obtenu vis-à-vis des autres carburants. **Tout au plus, on pourrait espérer des gains de l'ordre de 10-15% en opération**, en supposant par ailleurs que les fuites de méthane sont bien maîtrisées tout le long de la chaîne de valeur du LNG, compte tenu de l'impact fort du méthane en termes de PRG (Pouvoir de Réchauffement Global), environ de 30 fois celui du CO<sub>2</sub>. C'est très insuffisant.

Ainsi même s'il reste intéressant par rapport au HFO, vis-à-vis des émissions de polluants (SOx, NOx et particules : voir le § « CHANGEMENT CLIMATIQUE ET POLLUTION DE L'AIR: FAIRE D'UNE PIERRE DEUX COUPS ? »), **le GNL ne peut donc être considéré comme une énergie permettant de décarboner le secteur maritime à la hauteur des enjeux**.

Ainsi, une stratégie ambitieuse et sérieuse de lutte contre le changement climatique ne peut intégrer le GNL que comme une possibilité transitoire, pas une solution de long-terme. C'est la deuxième raison pour laquelle nous considérons que le GNL fossile ne peut faire partie du mix énergétique alternatif que nous décrivons ici : **favoriser de manière exagérée ce vecteur dans la prochaine décennie risque de « verrouiller » pour 20 à 30 ans les émissions de GES des navires correspondants**, empêchant de fait de réduire les émissions au niveau requis.

## COMMENT CARACTÉRISER LES SOLUTIONS ALTERNATIVES ?

Hors GNL donc, les solutions potentielles de décarbonation énumérées ci-dessus présentent avantages et inconvénients. Nous en proposons une synthèse de manière graphique ci-dessous, selon plusieurs axes :

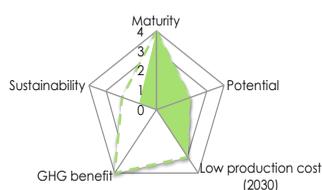
- **le potentiel** (au sens de la disponibilité de la ressource)
- **la maturité** (au sens double de la maturité technologique et de la maturité industrielle)
- **le gain sur les émissions de GES**
- **la soutenabilité** (c'est à dire l'impact sociétal et environnemental considéré globalement, indépendamment de l'enjeu climatique pris en compte dans l'indicateur précédent)
- **le coût économique estimé à l'horizon 2030**<sup>1</sup>

On suppose par ailleurs dans ces représentations que l'électricité est décarbonée lorsqu'elle intervient.

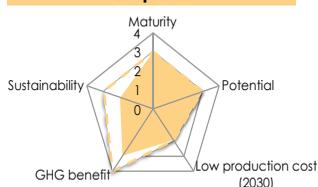
Pour les deux premiers diagrammes, les pointillés représentent des cas favorables, du fait du choix de matières premières cultivées avec peu ou pas d'impact sur le changement d'usage des sols.

<sup>1</sup> Estimations Carbone 4 pour les biocarburants et carburants de synthèse. Estimations Lloyd's Register pour les batteries, les voies hydrogène et les voies ammoniac.

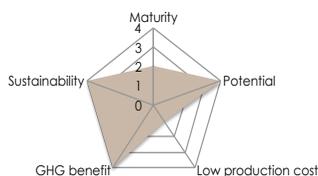
### Biocarburant de type HEFA



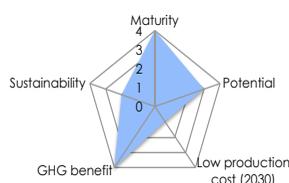
### Biocarburant de type Fischer-Tropsch



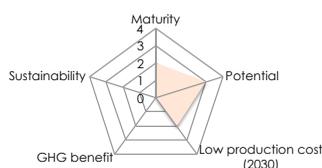
### Carburant de synthèse PTL



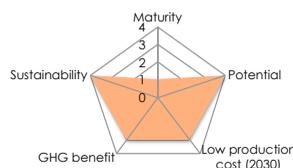
### Electricité stockage batterie



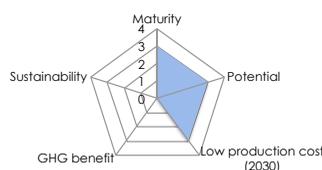
### Ammoniac via gaz naturel



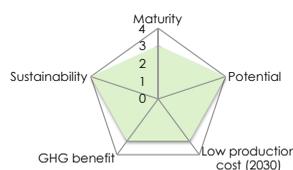
### Ammoniac via electrolyse



### H2 via gaz naturel



### H2 via electrolyse



On réalise à l'évidence qu'il **n'y a pas de solution miracle** (ou de « silver bullet » comme disent les anglo-saxons) et c'est bien pour cette raison que **les avis d'experts divergent sur la place que pourraient occuper ces différentes solutions énergétiques** à l'avenir, dans le transport maritime.

Un exemple frappant est l'absence des vecteurs hydrogène / ammoniac dans les scénarios 2DS et B2DS<sup>2</sup> de l'AIE, alors que la feuille de route évoquée par l'OMI ou les scénarios produits par des organismes spécialisés sur le secteur (tels UMAS ou Lloyd's Register) leur font la part belle. Toujours dans ce registre des incohérences entre acteurs, notons le point de vue de l'International Transport Forum<sup>3</sup> qui, dans un rapport de 2018, et sur la base de la stratégie GES initiale de l'OMI, affirme que la décarbonation complète du secteur est possible à l'horizon ... 2035 ! Alors que cette même OMI « se contente » d'une division par 2 des émissions en 2050.

En réalité, **selon les acteurs, l'appréciation des différents obstacles à la généralisation de ces nouvelles énergies est très différente.**

*In fine*, ces visions conduisent ainsi à des vitesses de déploiement divergentes dans la flotte maritime mondiale au cours des prochaines décennies. Et le panorama est d'autant plus difficile à anticiper que certaines des solutions évoquées précédemment peuvent être « hybridées » : par exemple, batteries et hydrogène (avec pile à combustible), ou encore ammoniac et gazole (ou biocarburant).

S'il est très difficile de pronostiquer quels choix technologiques vont émerger, et à quelle vitesse ils vont se répandre, **certains sujets font néanmoins consensus :**

- **la propulsion électrique à batteries sera réservée à des navires de petite taille** opérant sur de courtes distances, typiquement pour le transport de passagers inter-îles ;

- de même, **l'hydrogène** alimentant des **piles à combustible** est plutôt envisagé pour cette typologie de navires / opérations, même si on pourrait imaginer s'autoriser des distances plus grandes compte-tenu de la densité énergétique intéressante de l'hydrogène ;
- **la longue distance et les navires de plus grande taille** devront se tourner vers les **autres technologies** : ammoniac et hydrogène (comme combustibles), biocarburants, carburants synthétiques ;
- pour présenter un intérêt climatique, **l'électricité devra être aussi décarbonée que possible**, qu'elle soit stockée directement dans des batteries ou utilisée comme énergie intermédiaire dans les processus de production de l'hydrogène, de l'ammoniac et des carburants synthétiques ;
- **les carburants synthétiques** de type Power-to-Liquids (en attendant un jour le Solar-to-Liquids<sup>4</sup> ?) resteront durablement à des **niveaux de prix élevés**, du fait de la combinaison d'un rendement énergétique globalement faible, du coût de l'électricité bas-carbone et du coût de capture du CO<sub>2</sub>
- certaines matières premières issues de la **biomasse** (« feedstock » dans le jargon technique) ne devront pas être mobilisées pour produire des biocarburants du fait des effets délétères que cela peut engendrer aussi bien sur les émissions de GES (usage des sols) que sur d'autres aspects tels que la déforestation, la ressource en eau, etc.

<sup>2</sup> Ces deux scénarios signifient respectivement « 2°C scenario » et « Beyond 2°C scenario » (en pratique environ 1,75°C)

<sup>3</sup> Organisation intergouvernementale rattachée à l'OCDE, et traitant de tous les modes de transport.

<sup>4</sup> La filière Solar-to-Liquids est encore au stade de la R&D, loin de la maturité industrielle. Elle consiste à concentrer le rayonnement solaire pour déclencher une réaction thermo-chimique à partir d'eau et de CO<sub>2</sub>, afin de produire un gaz de synthèse pouvant aboutir à des carburants synthétiques. C'est donc très similaire au Power-to-Liquids, mais sans besoin d'électricité.

# 2

## LE DILEMME DE LA CROISSANCE DU TRAFIC : EST-CE COMPATIBLE AVEC L'OBJECTIF 2°C ?

### PAS FACILE DE RÉDUIRE QUAND ON CHERCHE À CROÎTRE ...

Selon ses différentes hypothèses économiques, l'OMI table sur des flux de transport en croissance de 50 à 250% d'ici 2050.

Il va de soi que l'impact de ces différents taux de croissance sur les efforts d'efficacité énergétique et sur la pénétration des énergies décarbonées n'est pas neutre. En d'autres termes, **dès qu'on raisonne en termes physiques absolus** (ce qui est indispensable pour apporter une réponse adaptée au changement climatique), **plus la croissance de l'activité est forte et plus l'atteinte de l'objectif 2°C est difficile, voire impossible** à un certain stade.

A l'instar du secteur aérien, se pose alors la question du **contrôle de la croissance**. Ce sujet ne doit pas rester tabou : il nécessite une **prise de conscience à l'échelle internationale** pour trouver une réponse adaptée à cette problématique. Dans son histoire récente, l'Humanité n'a jamais eu à se poser ce genre de question, recherchant toujours au contraire des voies d'expansion. Désormais, il va devenir impératif de se poser la question de la régulation des volumes, pour répondre à un double enjeu (i) de **décarbonation** et (ii) d'**équité** entre les protagonistes. Les solutions toutes faites n'existent pas a priori, mais vont devoir être recherchées.

Un raisonnement rapide un peu intuitif pourrait conduire à l'idée que modérer, voire **empêcher la croissance du transport maritime en volume serait forcément préjudiciable** aux acteurs du secteur. Rien n'est moins sûr car **les constructeurs pourraient trouver là une situation plus favorable** pour le remplacement ou le retrofit des flottes par de nouvelles solutions bas-carbone, les armateurs pourraient générer davantage de valeur en optimisant davantage leurs opérations, certaines nations pourraient y voir une chance de mieux protéger leur activité industrielle, etc.

Tout cela est bien entendu au conditionnel, mais a le mérite de montrer que **le débat sur la croissance doit aussi être vu comme vecteur d'opportunités**.

**Lorsqu'on raisonne en termes physiques absolus, plus la croissance de l'activité est forte et plus l'atteinte de l'objectif 2°C est difficile, voire impossible.**

A ce stade des réflexions au sein du secteur (notamment dans le cadre des travaux de l'OMI), il est intéressant d'observer que **le maritime ne souhaite pas emprunter la voie de l'aérien, à travers un mécanisme économique dit « basé sur le marché », pour réduire son impact.**

En effet, l'OACI, qui est le pendant de l'OMI pour l'aviation, a adopté en 2016 le dispositif CORSIA (pour Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) consistant à mettre en place un système pour **compenser** tout accroissement des **émissions de CO<sub>2</sub>** de l'aviation internationale au-dessus des niveaux de 2020, d'abord sur base volontaire à partir de 2021, puis de manière obligatoire à partir de 2027. **Le secteur aérien souhaite ainsi par ce mécanisme aboutir à une « croissance neutre en carbone »** (Carbon Neutral Growth 2020). L'utilisation de carburants alternatifs soutenables permettra aussi pour les compagnies aériennes d'obtenir des crédits de réduction dans le cadre de ce dispositif.

Si le secteur maritime ne semble pas (pour l'heure) emprunter cette direction, **peut-être est-ce parce qu'il perçoit toutes les critiques, légitimes ou pas, qui peuvent être faites à un tel système de compensation.** Par exemple, les désaccords qui font l'actualité de sa mise en œuvre, notamment au sujet de la qualité/robustesse des crédits carbone éligibles dans CORSIA, ne sont pas tranchés. Et surtout, **la pérennité d'un tel système dans un monde visant le 2°C est clairement posée** puisqu'on ne pourra sans doute pas transférer dans ce cas de réduction d'un secteur à un autre (définition de l'offset) car **on aura besoin des deux réductions simultanées pour atteindre l'objectif ambitieux du scénario 2°C.**



## QUE PENSER DE LA STRATÉGIE DE MAERSK, PLUS GRANDE COMPAGNIE MARITIME AU MONDE ?

Dans ce contexte bouillonnant où **le secteur maritime se positionne enfin sur la question cruciale des émissions de GES**, la compagnie Maersk (39Md\$ de CA en 2018) a récemment pris un certain nombre de positions sur sa stratégie d'entreprise<sup>5</sup> en la matière :

- Atteinte de la **neutralité carbone** en 2050
- **Premier navire zéro émission**, commercialement viable, d'ici 2030
- **Réduction de 60% des émissions**<sup>6</sup> sur scopes 1 et 2 de GES à horizon 2030 (par rapport à 2008)
- **Augmentation d'efficacité énergétique** de 60% d'ici 2030 par rapport à 2008
- Développement d'une approche de **gestion des risques liés au changement climatique** pour répondre aux préconisations de la Task force on Climate-related Financial Disclosures<sup>7</sup>

L'effort de réduction des émissions de GES sera d'abord orienté vers les activités liées au transport maritime qui représentent 64% des émissions totales (39 MtCO<sub>2</sub>eq) de Maersk. L'entreprise, qui fonde sa stratégie sur **une offre de service de transport sur toute la chaîne logistique**, se concentrera ensuite sur la réduction des émissions des activités terrestres susceptibles d'augmenter significativement à l'avenir pour le groupe.

**L'objectif d'efficacité** quant à lui permettra de **tenir l'engagement pris en matière de réduction des émissions de GES** tout en n'impactant pas, selon Maersk, le commerce international et en soutenant la création d'emplois.

Un navire pilote utilisant 20% de biocarburant de 2<sup>e</sup> génération a réalisé entre mars et juin un aller-retour de 25 000 miles nautiques (~45 000km) entre Rotterdam et Shanghai<sup>8</sup>. Maersk a communiqué sur le fait que cette action permettrait d'éviter l'émission de 1 500 tCO<sub>2</sub>eq et 20 tonnes de soufre.

### QUE FAUT-IL EN PENSER À CE STADE ?

En premier lieu, il faut **se féliciter qu'un acteur de l'importance de Maersk s'engage publiquement et avec force**, au moins dans les déclarations, pour **contribuer à l'objectif de décarboner** le transport maritime. Le signal envoyé aux autres armateurs est très positif en ce sens.

Cependant cet engagement pose question sur sa robustesse. En effet, Maersk propose une trajectoire de réduction de ses émissions qui s'accélère de plus en plus pour atteindre le **« zéro émissions » en 2050**. Cette accélération se fonde notamment sur d'**hypothétiques innovations de rupture** qu'ils appellent de leurs vœux (« *Massive innovative solutions and fuel transformation must take place in the next 5-10 years* »), et dont les effets surviennent significativement dans 15 ans puis de manière encore plus prononcée dans 25 ans. **Établir sa stratégie sur ce type de fondement**, qui dépend fortement de l'engagement d'autres parties prenantes, et à des horizons de plus en plus lointains, **interroge clairement sur la faisabilité de la vision de Maersk**.

De plus, **la transparence et le niveau de précision** sur la nature de ces engagements et les résultats passés **pourraient être améliorés**. Maersk s'engage à des réductions d'émissions, dans un scénario où sa flotte doublerait d'ici 2055. C'est dans cette dynamique que Maersk affiche un résultat « -41% de réduction relative » en 2018 par rapport à 2008, et annonce un objectif « -60% de réduction relative » en 2030 par rapport à 2008. À la lecture du rapport, **il est difficile de déterminer ce que signifient ces « réductions relatives »** affichées par Maersk, qui ne précise pas comment elles sont définies. On peut faire l'hypothèse qu'il s'agit d'une réduction de l'intensité carbone de l'activité du groupe (réductions des émissions par t.km transportée, ou par M\$ de CA).

<sup>5</sup> A.P Moller - Maersk – Sustainability Report 2018

<sup>6</sup> en intensité selon nous et non en absolu, la déclaration de Maersk n'étant pas claire sur ce point.

<sup>7</sup> A.P Moller - Maersk – Sustainability Report 2018

<sup>8</sup> Communiqué de presse – « Dutch Sustainable Growth Coalition partners with Maersk in world's largest maritime biofuel pilot » - Mars 2019

On constate cependant qu'en absolu le groupe a émis autant de GES en 2008 qu'en 2018 (39MtCO<sub>2</sub>eq émises) dans un contexte d'activité a priori au moins similaire. En effet, le chiffre d'affaires de Maersk était 30% inférieur en 2018 à celui affiché 10 ans plus tôt en 2008<sup>9</sup>. Cela laisse à penser que si cette « réduction relative » est une réduction de l'intensité, il paraît surprenant qu'elle puisse avoir eu lieu à activité ou périmètre d'envergure constante ou plus faible en 2018. A fortiori dans un contexte de doublement de la flotte, cet objectif (possiblement) en intensité semble donc très ambitieux.

Enfin, le périmètre et la méthode proposée par l'engagement de Maersk sont honorables, tout en laissant de côté des enjeux importants. Maersk semble viser le « zéro brut » et pas le « zéro net » sur les Scopes 1 et 2. Cela signifie qu'il devrait s'appuyer uniquement sur des actions de réduction de l'empreinte carbone de l'usage de sa flotte (efficacité énergétique et énergies 100% décarbonées) et non sur des actions de compensation, dont la pertinence pose de plus en plus question. Néanmoins, une part significative des émissions nécessaires à l'activité de Maersk n'est pas incluse dans cette ambition. Il s'agit du Scope 3, constitué essentiellement de l'amont de son activité d'après Maersk (production du carburant, achats, etc.). Ce Scope 3 représente plus d'un tiers de l'empreinte totale communiquée par Maersk. Par conséquent, une part significative de l'exposition de Maersk au risque climat n'est pas couverte par sa stratégie, surtout dans un contexte où l'atteinte de ses objectifs ambitieux sur les Scope 1 et 2 n'est pas garantie.

<sup>9</sup> 69Md\$ en 2008 vs 39Md\$ en 2018



## CHANGEMENT CLIMATIQUE ET QUALITÉ DE L'AIR : FAIRE D'UNE PIERRE DEUX COUPS ?

### QUAND LES ÉNERGIES ALTERNATIVES PRÉSENTENT UN DOUBLE-BÉNÉFICE

L'enjeu du changement climatique ne doit pas occulter les **problématiques de qualité de l'air** qui sont à considérer plus particulièrement à une **échelle locale** : il s'avère que **le contenu en soufre dans les zones portuaires ou les zones d'intense trafic maritime est largement supérieur à ce qu'il est au cœur des grandes métropoles**. On peut trouver dans la littérature le chiffre de 5% des émissions de SOx mondiales dues au transport maritime, soit le double du chiffre pour le CO<sub>2</sub>.

De même les taux de NOx dans ces zones sont supérieurs à ceux rencontrés dans des grandes métropoles, et de récentes études épidémiologiques (au port de Civita Vecchia) montrent une **augmentation des cancers des voies aériennes et des maladies nerveuses**, chez les personnes habitant à une distance de moins de 500m des limites du port.

Le sujet des **particules** est tout aussi inquiétant avec des mesures très différentes selon les dimensions des particules (particules ultra-fines). Certaines études montrent que la densité volumique de particules au voisinage des grands navires de croisière (à 50-100m du navire) avec un peu de vent (10 nds) est au moins égal au niveau mesuré au cœur des grandes villes au moment des heures d'affluence sans vent. On sait que **ces particules ont une nocivité pulmonaire** et que les plus fines s'infiltrent au plus profond de nos alvéoles pulmonaires.

Concernant les **zones portuaires**, plusieurs mesures sont déjà en œuvre, telle que **l'utilisation de carburant plus propres dans les phases d'approche des ports et durant les escales**. Pour les escales proprement dites la solution à privilégier est le **raccordement électrique des navires**.

Ceux-ci peuvent alors couper leurs moteurs auxiliaires et assurer les servitudes du bord par l'électricité qui leur est fournie.

Si cela règle a priori de manière satisfaisante la qualité de l'air local, toutefois la question du mode de production de l'électricité se pose parfois de manière critique par exemple dans les îles ou les îlots électriques pour lesquelles la production d'électricité et les émissions atmosphériques associées, n'est parfois déportée que de quelques kilomètres.

**L'utilisation d'énergies renouvelables prend alors tout son sens** avec en principe moins de contrainte d'implantation qu'à bord. En tout état de cause, l'amélioration de la qualité de l'air résultant du raccordement électrique à quai et des modes décarbonés de production d'électricité a un impact positif sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Concernant les zones de fort trafic maritime, il y a également une forte convergence entre les approches proposées plus haut pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> (amélioration d'efficacité énergétique et d'utilisation d'énergie décarbonée) et leurs impacts sur la qualité locale de l'air.

**L'amélioration de la qualité de l'air résultant du raccordement électrique à quai et des modes décarbonés de production d'électricité a un impact positif sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.**

# CONCLUSION

## ALORS, LE SECTEUR MARITIME EST-IL PARTI SUR LA VOIE DE LA DÉCARBONATION ?

### HÉLAS, NON ...

En mai dernier s'est ainsi réuni à Londres le 74ème Comité de la Protection du Milieu Marin (MEPC, placé sous l'égide de l'OMI). À l'issue de ce cycle de négociations, **il était attendu une définition des mesures de court terme à mettre en place par le secteur maritime pour réduire ses émissions de GES.** Cependant, les résultats observés n'ont pas été au rendez-vous de ces attentes, s'avérant beaucoup plus modérés et moins engageants que les grandes déclarations du printemps 2018 pouvaient le laisser présager.

En effet, le Comité a décidé de mener d'abord une évaluation de l'impact des mesures proposées. Ainsi, le groupe de travail sur les GES du 74ème MEPC s'est limité à définir une procédure d'évaluation des mesures et d'établir des groupes de travail pour appliquer cette procédure aux mesures proposées. Dès lors, l'élaboration des recommandations de l'OMI sur les actions de court terme a été reportée aux prochains cycles de négociations. **La définition des actions de moyen et long termes fera l'objet d'analyses encore ultérieures.** C'est clairement très décevant et la France s'en est officiellement émue<sup>10</sup>. En regard, et bien que sa stratégie de réduction des émissions de GES soit critiquable à plus d'un titre, **le secteur aérien avance plus vite et de manière plus concrète sur ce sujet que le secteur maritime.**

Pourtant, **nombreux sont les acteurs du secteur qui souhaitent un engagement plus ferme et plus volontariste.** Notons par exemple qu'en avril dernier, l'OMI a reçu une lettre demandant la mise en place d'une **limitation de la vitesse** moyenne des porte-conteneurs, ainsi que d'une limite absolue de vitesse pour tout autre type de navire. Plus de 100 entreprises maritimes et organisations environnementales en étaient signataires<sup>11</sup>.

Et **le monde de la finance commence aussi à se mobiliser.** Ainsi, 11 grandes banques finançant la construction de navires de commerce et représentant plus de 100 milliards de US\$, vont intégrer dans leurs décisions d'investissement des critères environnementaux.

Elles s'engagent à travers un programme baptisé « Poseidon Principles »<sup>12</sup> à s'inscrire dans les objectifs de décarbonation définis par l'Organisation maritime internationale.



**De fait, seule la pression conjointe des acteurs de la finance, des pouvoirs publics et l'exemplarité d'entreprises leaders du secteur, pourront mettre l'OMI face à ses responsabilités pour enclencher sans tarder et avec les mesures appropriées la décarbonation du secteur maritime. En attendant, qu'il s'agisse de constructeurs ou d'armateurs, les acteurs ont un intérêt stratégique évident à préparer dès aujourd'hui leur transition : plus ils tarderont et plus ils subiront.**

<sup>10</sup> [AEF](#)

<sup>11</sup> [Financial Times](#)

<sup>12</sup> [Poseidon Principles](#)



---

**Bertin Energie Environnement** accompagne les industries et les territoires vers la transition énergétique à travers des solutions techniques sûres et innovantes.

Bertin Energie Environnement rassemble des compétences en matière de conseil stratégique, d'ingénierie de procédés, de maîtrise des risques industriels, de sûreté de fonctionnement des systèmes complexes, de performance énergétique et d'outils numériques. Nos clients bénéficient ainsi d'un accompagnement indépendant et objectif, de la réflexion stratégique jusqu'à la mise en œuvre de solutions innovantes.

Bertin Energie Environnement soutient une vision audacieuse des installations industrielles qui minimiseront leur impact et leur dépendance vis-à-vis de leur environnement, grâce à un ensemble de solutions allant de l'efficacité énergétique et de la flexibilité des procédés, au passage aux énergies locales et aux sources renouvelables.

---



---

**Carbone 4** est le premier cabinet de conseil indépendant spécialisé dans la stratégie bas carbone et l'adaptation au changement climatique.

Animée par des valeurs d'engagement, d'intégrité et d'audace, l'équipe Carbone 4 est formée de 40 collaborateurs passionnés et experts : des compétences techniques à la stratégie, finance et gestion de projet.

Notre objectif commun depuis 2007 : **guider nos clients dans la compréhension du monde qui se dessine.**

En permanence à l'écoute des signaux faibles, nous déployons une vision systémique de la contrainte énergie-climat, et avons à cœur d'accompagner la nécessaire transformation technique d'une transformation humaine.

Nous mettons notre rigueur et notre créativité en œuvre pour transformer nos clients en leaders du défi climatique et embarquer les acteurs dans le changement.

---