



**Matinale sur la décarbonation du transport maritime**  
**15 novembre 2022**  
**Compte-rendu**

**Introduction générale**

**J.-P. Nicolai** a d'abord souligné l'importance stratégique du secteur maritime mais aussi le manque de recherche en économie de l'environnement sur la question de la décarbonation du transport maritime. **C. Devaux** a ensuite rappelé que la question de la pollution atmosphérique des navires n'est pas nouvelle pour le secteur maritime, l'organisation maritime internationale (OMI) s'étant, dans un premier temps, focalisée sur la réduction des oxydes de soufre avec l'adoption de l'annexe VI de la Convention MARPOL en 1997. Ce n'est que plus récemment, dans les années 2010, que la question des émissions de gaz à effet de serre va être soulevée, avec une actualité qui s'est depuis accélérée, notamment à la suite de la conclusion de l'Accord de Paris en 2015. **Dans cette optique, la matinale visait à s'interroger sur les enjeux réglementaires de la décarbonation du transport maritime (panel 1) puis sur les solutions techniques et opérationnelles à déployer (ou à imaginer) pour atteindre la neutralité carbone (panel 2).**

**Panel 1 : Les enjeux réglementaires**

**F. Daniel** a débuté les échanges en rappelant les impacts du changement climatique sur les océans et l'importance de préserver l'écosystème marin. Cette priorité est partagée par l'ensemble des acteurs de la filière maritime qui sont prêts à relever le défi de la décarbonation. Il a ensuite souligné qu'au-delà de l'urgence, les enjeux de décarbonation sont aussi porteurs d'opportunités économiques. La particularité de la filière maritime réside dans la pluralité de ses secteurs économiques, regroupant des activités multiples, des acteurs plus ou moins grands, ainsi qu'une flotte maritime très diversifiée. Le défi est donc d'initier des synergies communes au sein de la filière pour agir de concert. Dans cette optique, le Cluster Maritime Français a lancé en 2019 une coalition pour la transition éco-énergétique du maritime afin d'atteindre collectivement les objectifs environnementaux de la filière. Cette mobilisation a permis :

- de développer un outil de modélisation de scénarios de décarbonation (actuellement utilisé dans le cadre des travaux de l'article 301 de la Loi Climat et Résilience),
- de rédiger un premier programme national "Navires et Ports Zéro Émissions" couvrant les besoins industriels et de recherche.
- de finaliser le projet de création d'un Institut national de décarbonation du maritime "MEET2050".

Plus récemment, l'État en partenariat avec le Cluster Maritime Français a mobilisé la filière maritime pour contribuer à définir une feuille de route de la décarbonation du transport maritime dans le cadre de la Loi Climat et Résilience.

**C. Neuman** a d'abord présenté la stratégie initiale de l'OMI qui prend appui sur deux trains de mesures : des mesures à court terme adoptées en juin 2021 sur les volets techniques (EEXI) et

opérationnels (CII) des navires (des mesures applicables à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2023), complétées par des mesures à moyen/long terme en cours de négociation. Elle a ensuite souligné les objectifs plus stricts au niveau européen, avec un paquet de mesures « Fit for 55 » en cours d'adoption qui vise un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 55% d'ici 2030. Au niveau français, une première loi de programmation sur l'énergie et le climat, qui fixera les grands objectifs à atteindre pour envisager une neutralité carbone en 2050, devrait être adoptée d'ici juillet 2023. Elle constituera un vecteur réglementaire important pour augmenter les seuils dans les années à venir. Par ailleurs, la stratégie française sur l'énergie et le climat, qui s'appuie notamment sur l'article 301 de la loi dite "climat et résilience" de 2021, est en cours d'élaboration depuis octobre 2021. Plus spécifiquement, une feuille de route de la décarbonation du transport maritime est en cours de réalisation par la filière maritime sous la coprésidence de la DGAMPA et du Cluster Maritime Français. Sa construction s'appuie sur de nombreuses concertations qui ont lieu depuis plusieurs mois avec les acteurs de la filière maritime, les représentants des collectivités territoriales, et le gouvernement pour identifier les leviers de décarbonation, leurs potentiels, et les freins pour les déployer, ainsi que concevoir différents scénarios de décarbonation. Une première version de cette feuille de route sera présentée en janvier 2023 et devrait alimenter la future stratégie française sur l'énergie et le climat.

Pour **T. Noël**, tous les secteurs de l'économie doivent contribuer aux objectifs du pacte vert pour l'Europe qui est d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. Le secteur maritime, qui est partie intégrante de l'économie européenne, est à l'origine de 3 à 4% des émissions de gaz à effet de serre au sein de l'UE et ces taux seront amenés à croître si aucune mesure n'est adoptée. L'approche européenne vise ainsi à mettre en place les incitations appropriées pour stimuler la décarbonation du secteur maritime, en travaillant d'une part sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des navires et d'autre part sur l'utilisation de carburants alternatifs. Pour y parvenir, un paquet de mesures « Fit for 55 » (paré pour atteindre l'objectif de 55% de réduction d'ici 2030) a été présenté par la Commission européenne en juillet 2021 et est actuellement en cours de négociations devant les co-législateurs (avec une adoption programmée d'ici fin 2022). Parmi les mesures envisagées, il s'agira notamment de fixer un signal prix en intégrant le transport maritime dans le système européen EU-ETS d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre (avec des revenus qui viendraient financer la transition et l'innovation), ce qui devrait permettre de réduire le différentiel de prix entre les carburants fossiles et alternatifs. Il s'agira aussi d'accroître la part de carburants renouvelables et bas carbone avec l'initiative « FuelEU Maritime ». Ce dernier règlement devrait par ailleurs poser une obligation d'utiliser l'alimentation électrique à quai pour certains navires.

**P. Cariou** a présenté les particularités du secteur maritime qui est marqué par un renouvellement technique assez lent par rapport aux autres modes de transport, donc un progrès technique plus compliqué à générer. De plus, la demande de transport maritime continue de croître, avec un taux de croissance moyen de 2-3% par an. Selon lui, il est nécessaire de fournir des incitations pour accélérer la transition du secteur. Peuvent être mobilisées en ce sens une taxe, avec la question du montant de la taxe et de la répartition des revenus qui en résultent.

Un enjeu crucial en économie maritime est d'évaluer l'impact de ces différentes mesures. Dans sa dernière étude, il démontre que le transport longue distance serait dans l'ensemble peu impacté par une législation carbone, à l'inverse du transport courte distance. Par ailleurs, l'impact d'une taxe serait plus important pour les pays en développement que pour les pays

développés et pour certains produits tels que les céréales ou le soja. Enfin, des mécanismes de compensation doivent être conçus pour compenser les effets néfastes de ces mesures.

## **Panel 2 : les solutions techniques et opérationnelles**

Après avoir dressé un panorama des armateurs français, **J.-P. Casanova** a souligné l'attente du secteur pour obtenir des règles harmonisées au niveau mondial. Selon lui, la décarbonation du transport maritime n'est plus une possibilité offerte aux armateurs, mais bien une démarche proactive dépassant la simple obligation avec des choix qui s'opèrent dès le stade de la conception des navires. Il n'existe pour l'heure aucune solution unique ni assez mature pour atteindre la décarbonation. En revanche, une pluralité de leviers techniques peut être mobilisée : le GNL comme solution de transition, le biométhane et le méthane de synthèse, la propulsion par le vent (avec la conception de nouveaux navires ou des solutions de retrofit sur des navires existants), la limitation de la puissance des navires ou encore la réduction de leur vitesse. De nombreux freins demeurent toutefois présents. Au-delà du frein technologique (manque de maturité de certaines technologies), il faudra davantage travailler sur la question des coûts. Il lui paraît à ce titre essentiel de flécher les revenus qui seront issus du système EU-ETS vers la recherche et le développement de technologies innovantes pour la décarbonation des navires. Par ailleurs, la capacité des chantiers (entre 1000 à 1200 navires / an) est actuellement trop faible pour assurer le renouvellement de la flotte mondiale (environ 40 000 navires de plus de 5000 UMS). Il note enfin l'importance du label Green Marine Europe développé en partenariat avec l'ONG Surfrider, auquel ont largement adhéré les armateurs français, pour accélérer la transition écologique du secteur maritime.

**E. Jacquin** a commencé sa présentation en rappelant la complexité de la transition écologique des navires qui implique de penser la problématique sur l'ensemble de la chaîne de valeur maritime. Les technologies disponibles demeurent peu matures et les capacités techniques sont actuellement trop faibles. Par ailleurs, les besoins en énergie du secteur sont considérables par rapport aux autres modes de transport. Des solutions sont néanmoins identifiées, qui consistent à travailler sur le design optimal des navires ainsi que sur l'excellence opérationnelle, en tenant compte des spécificités de chaque segment de flotte. Les solutions extrêmes (conversion totale aux e-fuels ou encore 100% baisse de vitesse) lui paraissent intenables, avec des conséquences potentiellement lourdes sur l'économie et les besoins en énergie. Le risque qu'il faut absolument éviter est un report modal inversé (du transport maritime au transport routier par exemple) qui serait dramatique pour le climat. Il apparaît ainsi urgent de disposer d'un modèle de transition permettant d'établir des scénarios plausibles de décarbonation et de planifier les solutions à déployer. Dans cette optique, l'institut MEET2050 vise à aider à la mise en place opérationnelle et coordonnée des projets portés par la filière maritime. Agissant en tant que centre national d'expertise sur la décarbonation du transport maritime, l'institut MEET2050 contribuera à bâtir un programme national avec des objectifs et des trajectoires communs à la filière maritime pour accélérer sa transition éco-énergétique.

Pour **B. Clément**, la décarbonation du transport maritime est une question complexe qui nécessite de remplacer un système efficace en coût et en volume par un système décarboné, tout en minimisant les coûts pour la collectivité. Une telle approche nécessitera de concilier plusieurs facteurs : optimiser les énergies de demain, travailler sur la conception et

l'opération des navires, et diversifier les usages. Elle nécessitera également de s'interroger sur les intrants et les infrastructures. Sur le plan énergétique, une multiplicité de solutions techniques existent, avec des niveaux de maturité technologique, hormis le GNL qui est certainement l'industrie la plus mature à l'échelle mondiale, souvent faibles : les biocarburants de première et deuxième génération (qui soulèveront des problématiques de compétition d'usage), l'hydrogène (qui n'émet pas de CO<sub>2</sub> à la combustion mais s'avère néanmoins peu dense, soulevant des problématiques de stockage à bord, et qui réclame de grandes puissances électriques pour l'électrolyse), les molécules de synthèse (e-méthane, e-méthanol, e-ammoniac), l'électrification des navires (qui concernerait des trajets de courte distance), la capture de CO<sub>2</sub>, ou encore la propulsion vélique. La transition doit avoir lieu dans les trois prochaines décennies, ce qui nécessite un soutien public aux renouvelables. La chaîne du GNL reste pour l'heure l'option la plus attractive, permettant un verdissement progressif de la chaîne, avec l'incorporation de gaz vert dans l'attente de nouvelles solutions.

Le second panel se termine par l'intervention de **C. Tramier**. Après avoir rappelé le rôle du CORIMER (Conseil d'Orientation de la Recherche et de l'Innovation de la filière des industriels de la MER) qu'elle préside qui constitue une enceinte de co-construction État-Filière pour repenser la chaîne de valeur du maritime, favoriser l'innovation, la mise en route de projets structurants et le développement d'acteurs émergents dans nos territoires, tout en permettant l'intégration du volet maritime dans l'agenda des politiques publiques de soutien à l'innovation, Mme Tramier présente les quatre feuilles de route de recherche et développement du Comité Stratégique de Filière sur lesquelles s'appuie le CORIMER : Bateaux intelligents et systèmes autonomes (Smart Ship), Décarbonation et navires écologiques (Green Ship), Nouveaux matériaux et chantier intelligent (Smart Yard) et Industrie offshore de nouvelle génération (Next-Gen Offshore Industry). Plus spécifiquement, l'axe Green Ship vise à développer des solutions décarbonées pour les navires. Selon elle, la diminution de notre empreinte carbone passera nécessairement par la réduction du contenu en gaz à effet de serre de l'énergie consommée, un renforcement de l'efficacité énergétique, et la mutation de la flotte existante, de l'écoconception au démantèlement et au recyclage. En ligne avec ces 4 axes, le CORIMER dispose d'un appel à manifestation d'intérêt (AMI), afin d'orienter les porteurs de projet vers les dispositifs d'aides publiques existants. Les subventions sont en augmentation, pour atteindre plus de 50 millions d'euros en 2022. Parmi les lauréats de l'AMI CORIMER 2022 figurent notamment, sur l'axe Green Ship, des projets innovants promouvant la propulsion vélique (aile gonflable, rétractable et automatisée avec le projet WISAMO 100), la propulsion hybride (conception et opération d'un porte-conteneur industriel à propulsion hybride voiles/carburant de synthèse avec le projet MERVENT 2025 ; traction par kite avec le projet KiWin) ou encore la propulsion électrique (à partir d'une membrane ondulante inspirée de la nage des poissons avec le projet Fin150). L'objectif affiché est bien d'aller vers l'industrialisation des solutions retenues.

# Programme

8h30 : Accueil des participants

9h : Introduction par les organisateurs : Caroline Devaux (Nantes Université, Chaire Énergie & Prospérité), Jean-Philippe Nicolai (Grenoble INP- Génie Industriel, Chaire Énergie & Prospérité), Jean-Pierre Ponssard (CNRS, École Polytechnique, Chaire Énergie & Prospérité)

## **9h10 – 10h40 : Panel 1 – Les enjeux réglementaires**

### Invités :

- François Daniel, Cluster maritime français
- Caroline Neuman, Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture
- Timothée Noël, Commission européenne, Direction générale de l'action pour le climat
- Pierre Cariou, professeur d'économie à la KEDGE Business School

10h40 – 11h00 : Pause-café

## **11h00 – 12h30 : Panel 2 – Les solutions techniques et opérationnelles**

### Invités :

- Jean-Philippe Casanova, Délégué général d'Armateurs de France
- Erwan Jacquin, Institut pour la transition éco-énergétique des navires
- Bernard Clément, Directeur général d'Evolen et Délégué permanent du CSF des Industriels de la mer
- Carine Tramier, Présidente de CORIMER