



**MINISTÈRES  
TRANSITION ÉCOLOGIQUE  
COHÉSION DES TERRITOIRES  
MER**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# **CONCOURS INTERNE ET EXTERNE DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS PRINCIPAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE**

**Session 2022**

**Épreuve n°2**

**SPÉCIALITÉ : navigation, sécurité maritime et  
gestion de la ressource halieutique et des espaces  
marin et littoral**

**Durée : 3 heures – coefficient : 3**

**Ce dossier comprend 14 pages y compris celle-ci**

**CONCOURS INTERNE : 2022-TSPDD-19-INT-Q  
CONCOURS EXTERNE : 2022-TSPDD-29-EXT-Q**

# Instructions à lire attentivement avant de commencer l'épreuve :

- Vous devez remplir en totalité le bandeau situé en haut de chacune de vos feuilles de composition, y compris le numéro d'inscription communiqué dans votre convocation ; à défaut, votre composition ne sera pas corrigée.
- En dehors des bandeaux, aucun signe distinctif ni signature ne doit apparaître sur vos copies, sous peine d'exclusion du concours.
- Vous devez utiliser exclusivement des stylos-bille de couleur foncée noire ou bleue (les stylos à plume et crayons à papier sont proscrits).
- Aucun liquide blanc ni ruban correcteur ne doit être employé, cela peut empêcher la numérisation et par conséquent la correction de votre copie. Les ratures propres à la règle sont préférables.
- Aucun document n'est autorisé.
- Les réponses au cas pratique et aux questions à réponse courte (QRC) doivent être reportées exclusivement sur les feuilles de composition.
- Les feuilles de composition doivent toutes être numérotées, sous la forme : Numéro de la page/Nombre total de pages.
- Le document contenant les sujets ne doit pas être rendu.

## Les calculatrices ne sont pas autorisées.

L'épreuve comprend deux parties :

1. **Cas pratique** : mise en situation professionnelle à partir d'un dossier présentant des documents à caractère scientifique faisant appel, éventuellement, à des calculs et raisonnements scientifiques.
2. **QRC** : Questions à réponse courte. Le numéro de chaque QRC à laquelle vous répondez doit être indiqué au début de votre réponse, sous la forme « QRC n° X ». La réponse à la question doit être rédigée à la suite, dans la même feuille de composition.

**Une attention particulière sera portée à la qualité de la rédaction.**

# Cas pratique

(Durée indicative : 2 heures 15 minutes, sur 28 points)

- **Ce dossier comprend 4 documents :**

N° document	Description	Nb pages
1	Extrait de la lettre ISEMAR n° 217 - février 2020	5
2	"Seule une approche globale est pertinente" pour réduire les émissions de CO2 dans le maritime.	1
3	Transport maritime : des carburants moins polluants qui vont faire grimper les prix à la pompe.	1
4	Extrait du rapport du conseil supérieur de la marine marchande « la contribution de l'industrie du transport maritime à la transition écologique » - juillet 2020	2

- **Sujet :**

Dans le cadre des objectifs internationaux de réduction des émissions de GES (gaz à effet de serre), le transport maritime a pris des engagements au sein de l'organisation maritime internationale.

Les navires fonctionnent aujourd'hui en utilisant des hydrocarbures et devront faire évoluer leur système propulsif pour diminuer leurs émissions de GES.

En vous aidant des documents insérés dans le dossier, répondez aux questions suivantes en 20 lignes maximum pour chacune d'entre elles.

► **QUESTION 1 :**

Quels sont les avantages et les inconvénients de l'hydrogène en tant que carburant marin ?

► **QUESTION 2 :**

Quelles sont les contraintes propres à la propulsion électrique ?

► **QUESTION 3 :**

La taxation du carburant marin vous paraît-elle être nécessaire ? Justifier votre réponse.

► **QUESTION 4 :**

Quelles sont les obligations des navires en zone d'émission contrôlée ?

► **QUESTION 5 :**

Indiquer quels sont les moyens autres que la modification de l'appareil propulsif principal pour améliorer le bilan énergétique global d'un navire de charge.

## Extrait de la lettre ISEMAR n° 217 février 2020

[...] Pour rappel, les objectifs de l'OMI visent à réduire le volume total des émissions de GES annuelles d'au moins 50% en 2050 par rapport à 2008. Et de réduire l'intensité carbone de leur navire d'au moins 40% en 2030, par rapport à 2008 en poursuivant les efforts en vue d'atteindre 70% d'ici 2050. A mesure que la quête du transport zéro carbone et ou carbone neutre progresse, les solutions encore embryonnaires émergent comme les biocarburants, le méthanol, l'ammoniac, l'hydrogène, l'électrique sous réserve qu'ils soient produits à partir de ressources durables et/ou acceptables. Le maillage structurel et la disponibilité à l'échelle mondiale de ces nouveaux carburants et modes de propulsion à la fois sur des lignes régulières et au tramping restent la plupart du temps à construire. La compétitivité de ces filières suit actuellement sa courbe d'apprentissage industrielle. Leur essor est intimement lié à des politiques publiques incitatives pour permettre aux industriels d'investir. L'avenir dira ensuite lesquels de ces nouveaux carburants seront des carburants de transition, et ceux qui se substitueront aux énergies fossiles.

### Des solutions innovantes pour demain

Dans le cadre du programme GoodShipping, CMA CGM et Ikea Transport & Logistics Services sont engagés dans une démarche innovante visant à tester un nouveau **biocarburant marin**. Mis au point par la société néerlandaise GoodFuels, ce biocarburant de deuxième génération est fabriqué à partir de dérivés de résidus forestiers et d'huiles usagées (huiles de cuisson recyclées). Goodfuels a annoncé l'entrée en service en 2025 d'une nouvelle raffinerie à Rotterdam capable de fournir 300 000t/an. L'objectif est de passer à la phase d'industrialisation et d'ainsi diminuer le prix du nouveau carburant. CMA CGM aurait également passé un accord avec Shell pour être fournie avec un mélange de biocarburants dont 20% sont issus d'huile de cuisson usagée. Maersk va également tester ces biocarburants sur l'un de ses navires Triple-E. La société pétrolière ExxonMobil, s'intéresse à un biocarburant dit de troisième génération<sup>1</sup> à base d'algues, dont le rendement serait bien plus élevé que celui issu de l'huile de palme, de soja ou encore de maïs pour une même surface de production. L'autre avantage est que les algues ne rentrent pas en concurrence avec des usages alimentaires (non soustraction de terres cultivables et non recours à la déforestation), pouvant perturber le cours mondial des denrées et engendrer des crises humanitaires.

Dans un rapport de décembre 2019, le SSI (*Sustainable Shipping Initiative*) a estimé, au travers de son enquête auprès de différents opérateurs portuaires, que les biocarburants pourraient couvrir entre 10 et 30% des besoins énergétiques du transport maritime mais ne semblent être qu'une solution de court terme dans le mix énergétique du transport maritime. Par rapport aux énergies fossiles utilisées actuellement dans le transport maritime, les biocarburants exploités de façon raisonnée sur le plan social, économique et environnemental réduisent de 80 à 90% leurs émissions de GES et ne rejettent pas d'oxydes de soufre. En dehors de quelques réglages, aucune modification importante du navire n'est nécessaire. Reste à convaincre les armateurs qui se souviennent que les biodiesels de première génération avaient provoqué des dysfonctionnements des moteurs et ainsi mis en péril la sécurité maritime.

Le **méthanol** représente une réduction de 99% des émissions de soufre, de 60% des émissions de NOx, de 25% de CO<sub>2</sub> et de 95% des émissions de particules fines par rapport au HFO. L'utilisation du méthanol dans l'industrie maritime est actuellement limitée, son coût reste cher environ 400\$/t. Seul le navire de la compagnie suédoise Stena, le ropax *Stena Germanica* utilise un méthanol majoritairement issu du gaz naturel. Il peut également être extrait de matières premières

renouvelables telles que les déchets domestiques ou industriels (pâte à papier) ou bien encore avec de la biomasse (résidus forestiers). C'est ce qu'on appelle du bio-méthanol. Les commandes de navires de Stena sont "gaz ready" c'est-à-dire compatibles GNL et méthanol.

Des réglementations pour le méthanol et les carburants diesel à bas point d'éclair sont en cours d'élaboration à l'OMI. Le stockage de méthanol devrait être disponible dans la plupart des ports en raison de son utilisation dans l'industrie, mais il existe très peu d'endroits de soutage dans le monde. L'utilisation du méthanol est adaptée pour le transport maritime de courte distance, l'offshore, les ferries et les segments de passagers.

D'autres se lancent dans un carburant à base d'**ammoniac** ( $\text{NH}_3$ ). Lors de sa combustion l'ammoniac ne dégage pas de  $\text{CO}_2$ , ni d'oxydes de soufre, mais il émet des oxydes d'azote et est connu pour son instabilité et sa toxicité. Sa production nécessite des énergies fossiles, mais il peut être produit à partir de l'électrolyse issue d'énergies renouvelables. Le norvégien Equinor a signé avec l'armateur Eidesvik offshore un accord pour expérimenter un carburant à base de  $\text{NH}_3$  à bord du supply *Viking Energy*. Ce navire est déjà alimenté au GNL et dispose d'une propulsion hybride avec des batteries.

Equinor se donne cinq ans pour lever ces contraintes et tester à compter de 2024 une alimentation du navire en ammoniac à hauteur de 60% à 70% de ses besoins énergétiques via une pile à combustible de 2 MW.

L'**hydrogène** ( $\text{H}_2$ ) ne représente que 55 Mt/an, principalement pour l'alimentation des industries chimiques et pétrolières, il existe très peu d'installations de liquéfaction. L'UE compte environ 250 projets liés à l'hydrogène, en cours ou envisagés, parmi eux 20 concernent le maritime. Des projets de ferries alimentés à l'hydrogène comprimé sont en cours en Californie, en Ecosse ainsi qu'en Norvège. Des engins de manutention de conteneurs sont aujourd'hui alimentés à l'hydrogène dans les ports de Valence et de Los Angeles. En France, la navette fluviale le *Jules Verne 2* à Nantes et l'*Energy Observer*, un catamaran expérimental high-tech, l'utilisent.

L'hydrogène est trois fois plus énergétique que le pétrole, et servirait à la fois de combustible pour la propulsion du navire et d'électricité grâce à une pile à hydrogène. On ne le trouve pas naturellement seul, il est toujours associé à d'autres molécules, la plus répandue étant la molécule d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ). L'hydrogène ne permet pas pour l'instant, de répondre à l'ensemble des usages maritimes, notamment ceux des navires de forte puissance ou transocéaniques.

On l'obtient en grande majorité par vaporeformage des hydrocarbures (extraction de gaz naturel sous l'action de la vapeur d'eau surchauffée). Ensuite, ce gaz hydrogène viendra alimenter une pile à combustible. Cette technique dégage énormément de  $\text{CO}_2$ . Pour 1t de  $\text{H}_2$  produite, 10 à 11t de  $\text{CO}_2$  sont produites, et en général, émises dans l'atmosphère. Actuellement, c'est le procédé le plus économique pour produire de l'hydrogène industriel. Son coût au Kg reste cependant le triple de celui du gaz naturel. Pour faire baisser les coûts, il faudrait des projets de plusieurs dizaines de MW dès la phase initiale. Cette technique est condamnée à plus ou moins courte échéance car trop émettrice de  $\text{CO}_2$  dans l'atmosphère.

Mais d'autres techniques décarbonées de production d'hydrogène existent via l'électrolyse alcaline. Il n'en reste pas moins que les coûts de production sont aujourd'hui encore rédhibitoires (trois fois ceux du vaporeformage) et dépendants de l'électricité décarbonée. Un autre inconvénient est le stockage de l'hydrogène. Ce dernier doit être liquéfié à pression atmosphérique et à une température extrêmement basse ( $-253^\circ\text{C}$ ), or ceci représente un coût énergétique important. Une autre solution consiste à comprimer l'hydrogène à très haute pression (700 bars), tout en maîtrisant les risques de fuites, de corrosion et d'explosion. Cela nécessitera également de très gros réservoirs et exclura ainsi les petits navires.

Des projets de production d'hydrogène vert, via l'électrolyse de l'eau par des énergies renouvelables

sont à l'étude. Toyota est en train d'implanter une centrale de production d'énergie renouvelable sur le port de Long Beach, en Californie. Prévues pour ouvrir en 2020, elles seront en mesure de générer chaque jour 2,35 MW d'électricité, ainsi qu'1,2 t d'hydrogène. La centrale pourra donc alimenter en carburant les véhicules transitant par le port.

Toyota a également construit sur place une station hydrogène. Le groupe pétrolier BP, Nouryon (entreprise de chimie) ainsi que le port de Rotterdam souhaitent convertir la raffinerie qui utilise actuellement de l'hydrogène dérivé d'hydrocarbures par de l'hydrogène vert, ce qui pourrait réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 350 000t/an. L'accord prévoit une installation d'électrolyse de l'eau de 250 MW permettant de produire jusqu'à 45 000 t/an d'hydrogène vert. Ce serait le plus grand centre du genre en Europe. Pour une généralisation de l'hydrogène vert comme moyen de propulsion maritime, il faudrait créer un maillage de stations de ravitaillement ainsi que de nouveaux moyens de stockage.

Pour ce qui est de la **propulsion électrique**, dont le grand avantage est de n'émettre aucune émission de GES, les compagnies de ferries la plébiscitent souvent avec une motorisation hybride (diesel, GNL, biodiesel/électrique).

C'est particulièrement vrai en Norvège avec des ferries côtiers. Une motorisation tout électrique est bien adaptée pour des traversées trans fjords de 10 à 30 minutes. Selon le *Norwegian Centers of Expertise*, 74 navires électriques devraient être opérationnels le long des côtes norvégiennes d'ici 2021. La compagnie Grimaldi a récemment inauguré le ferry *Cruise Roma* retrofité et fonctionnant avec des batteries au lithium et des panneaux solaires lors de ses escales, pour un coût de tout de même de 40 M€. Grimaldi souhaite équiper une douzaine de navires rouliers d'ici 2022. Maersk s'est lancé également dans l'électrification de sa flotte et de ses terminaux afin de faire des économies de carburant. A noter, que l'essor de l'électrique dans le transport routier provoquera un effet levier dans le secteur maritime. Mais attention aux fausses bonnes idées, il ne faut pas transférer en amont l'impact des émissions carbonees. Le choix des opérateurs, pour être cohérent, devra se porter sur des sources d'énergies renouvelables. Et quoi de mieux que de recourir à l'énergie inépuisable du vent pour faire naviguer un navire?

La **propulsion par le vent** qui comprend tout un panel de technologies (propulsion auxiliaire et propulsion principale) est de plus en plus étudiée par les armateurs comme Louis Dreyfus Armateurs, Maersk, CMA CGM, MOL ou Viking Lines ainsi que par les chargeurs avec Airbus, Renault, Shell ou encore Cargill. Des projets innovants relatifs au navire du futur écologique fleurissent un peu partout dans le monde, avec une dominante européenne. Il existe une grande variété de technologies. Les gains en carburants oscillent entre 5 et 30% en propulsion auxiliaire, en propulsion principale cette économie peut avoisiner les 90%. La solution est technologiquement mature, reste à convaincre le marché.

Au travers de leur politique énergétique, les Etats se doivent d'encourager les énergies propres en accompagnant les porteurs de projets. La décennie qui commence doit rendre crédible ces technologies alternatives et faire en sorte qu'elles soient dimensionnées aux besoins des acteurs du maritime. La solution réside dans un premier temps, dans un mix énergétique entre énergies vertes et fossiles.

### **Quels moyens de financement ?**

Cette transition écologique du transport maritime doit s'accompagner de mesures dissuasives, sur l'utilisation des énergies fossiles, avec l'application du principe "pollueur-payeur" (via une réglementation et une fiscalité plus draconiennes). Aujourd'hui, le transport maritime mondial bénéficie d'une exonération de taxe sur le carburant marin. Pourtant, cette tarification des émissions, si elle est de portée internationale, pourrait être un instrument efficace, incitant à investir dans les nouvelles technologies. Selon l'ONG *European Federation for Transport and Environment*, cette exonération fiscale sur les combustibles marins vendus aux navires sur le territoire de l'UE engendrerait un

manque à gagner de 24 Mds€3. Supprimer cette exonération de taxe ne pourra se faire sans l'unanimité des Etats membres. Chaque Etat sera alors, libre de taxer ou non les carburants marins.

Des distorsions concurrentielles pourraient alors apparaître au sein de l'UE et dans sa périphérie, notamment dans un contexte de Brexit. Le risque est que plus aucun navire ne soute en Europe (sauf flotte captive type ferries et feeders), à moins d'une taxation mondiale. Parallèlement, la Commission européenne soutenue par le Parlement européen, réfléchit à intégrer le secteur maritime dans le nouveau système d'échange européen des quotas d'émissions (SEQE-UE). À travers son système d'échange de droits d'émissions, l'UE a pris des mesures pour réduire les émissions provenant du transport aérien, du secteur de la production d'électricité et de chaleur ainsi que des secteurs industriels à forte intensité énergétique (raffineries de pétrole, aciéries, usines de pâte à papier...). La Commission européenne souhaiterait y inclure le transport maritime dans son *Green Deal* qui a pour objectif d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 (...).

Face à cette mesure régionale, les opérateurs maritimes dénoncent un risque majeur de distorsion de concurrence qui mettrait à mal la compétitivité européenne. Ils souhaiteraient la voir appliquer sur l'ensemble du globe via une décision prise à l'OMI. Face à des prises de position jugées lentes et parfois trop consensuelles pour avoir un réel impact, la Commission européenne a souhaité initier le mouvement. Sachant qu'*in fine* ce sera le citoyen consommateur qui règlera la facture. Mais ne faut-il pas, au nom de la préservation de l'environnement redonner au transport maritime son juste prix et ainsi revoir nos habitudes de consommation ?[...].

Outre des mesures dissuasives qui peuvent être vécues comme punitives par certains, il existe des mesures incitatives. Afin d'encourager les armateurs à adopter un "comportement vertueux" sur le plan environnemental, six ports du range nord-européen ont mis en place en 2010 l'*Environmental ship index* (ESI). L'ESI permet de mesurer la performance des navires en escales en termes de réduction de leurs émissions atmosphériques (NOx, SOx, CO<sub>2</sub>) et d'efficacité énergétique du navire (performance de la motorisation, qualité du carburant, système d'alimentation électrique...). Ces performances doivent aller au-delà de la réglementation internationale. Les armateurs qui obtiennent un bon score bénéficient d'avantages tarifaires (réduction sur les droits de port).

Il existe d'autres indices qui intègrent les obligations environnementales et permettent aux chargeurs de choisir des opérateurs plus "verts": le *Clean Shipping Index*, le *Right Ship Index*... Le projet de loi de finances pour 2019 en France, prévoyait un mécanisme de sur amortissement fiscal pour les investissements réalisés par les armateurs, afin d'inciter les compagnies maritimes à s'engager dans la transition énergétique de leurs navires, en fixant à 30% le taux de sur amortissement pour les propulsions décarbonées (hydrogène, électrique, éolienne). Mais ce taux d'aide n'a pas été accepté par la Commission européenne qui l'a jugé trop élevé. Après révision, la loi de finances 2020 permet de sur amortir à hauteur de 125% du surcoût (et non du coût total) de l'installation d'équipements qui permettent une propulsion principale décarbonée (...)

### **Quelles évolutions dans les années à venir ?**

Qu'elle soit à une échelle mondiale, régionale ou locale, cette dynamique vers un transport maritime propre, va s'intensifier dans les années à venir avec d'autres normes qui entreront progressivement en vigueur. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2021, la mer du Nord et la mer Baltique seront considérées comme des zones de contrôle d'émission d'oxydes d'azote (NECA) en vertu de l'Annexe VI de MARPOL 73/78 (...).

En décembre 2019, sous l'impulsion motrice de la France, les Etats du pourtour méditerranéen ainsi que l'UE se sont prononcés, pour la création d'une zone d'émission contrôlée (*Emission Control Area ECA*) en Méditerranée, dont la teneur en soufre des carburants ne pourra excéder 0.1% m/m. Une

étude d'impact économique est lancée afin d'affiner les besoins financiers des pays du pourtour sud méditerranéen. Après validation par l'OMI, cette nouvelle zone ECA pourrait voir le jour en 2024. Au 1<sup>er</sup> janvier 2020, l'Islande a abaissé son taux de soufre à 0.1% m/m sur l'ensemble de ses eaux territoriales (ECA) [...].

**"SEULE UNE APPROCHE GLOBALE EST PERTINENTE" POUR REDUIRE LES EMISSIONS DE CO2 DANS LE MARITIME**

Introduit par le président de l'Assemblée nationale, Richard Ferrand, le second Shipping Day organisé par Armateurs de France avait pour fil rouge la lutte contre les émissions polluantes dans le transport maritime. L'occasion pour Pierre Cariou de rappeler quelques fondamentaux : *"Les polluants dans le maritime (comme dans les autres modes, NDLR) sont de deux sortes : les gaz à effet de serre dont le CO2 qui interviennent dans le réchauffement climatique et les autres polluants comme le dioxyde de soufre et les particules qui posent un problème de santé publique en dégradant la qualité de l'air"*. Pour réduire les émissions des premiers, le professeur au Kedge Business School estime que *"seule une approche globale est pertinente"* tandis que des démarches ciblées, géographiquement à travers par exemple les zones ECA, sont mieux adaptées pour les seconds. En distinguant ces impacts, Pierre Cariou conclut : *"il n'existe pas une mais un mix de solutions pour réduire les émissions polluantes du maritime"*. Elles englobent des mesures opérationnelles (vitesse, routage météo...), les énergies renouvelables comme le solaire ou le vent, les carburants alternatifs à l'image des biocarburants et le gaz naturel, et les technologies d'abattement telles que les scrubbers de plus en plus critiqués compte tenu de leurs rejets tant en boucle ouverte que fermée. [...] Vantée pour sa rapidité et sa simplicité de mise en œuvre sans investissement, la réduction de la vitesse des navires est une des pistes défendues par Armateurs de France à court terme. Objet d'une proposition soumise par la France en mai prochain auprès de l'Organisation maritime internationale, elle vise à abaisser les émissions de CO2 de certains navires. [...] Selon une étude du Kedge Business School, les porte-conteneurs sont déjà engagés dans la transition énergétique. *"Sur la base de 160 lignes régulières étudiées entre 2007 et 2016, on constate une diminution de 30 % de leurs émissions de CO2 dont 20 % grâce au seul slow steaming"*. Aller plus loin dans ce segment serait contreproductif, selon Jacques Gérard, conseiller institutionnel de CMA CGM, évoquant *"l'obligation d'augmenter alors le nombre de porte-conteneurs pour respecter la qualité de service attendue par les chargeurs"*. L'étude du Kedge Business School relève en revanche *"un potentiel très important"* dans le transport des vrac liquides et solides. [...] Aussi pertinente soit-elle, l'obligation de réduire les vitesses des navires via l'OMI par exemple supposerait des volets sanction et contrôle. Si les solutions numériques actuelles comme l'AIS peuvent servir aux contrôles, de l'aveu de Nicole Taillefer, ambassadrice de la France auprès de l'OMI, le volet sanction associé au slow steaming qui serait imposé *"n'a pas encore été abordé"*. [...]

La CMA CGM, basée à Marseille, utilise depuis le samedi 23 mars 1 000 tonnes d'un biocarburant marin durable sur l'un de ses porte-conteneurs le *WHITE SHARK* entre Rotterdam et les Etats-Unis (Nouvelle-Orléans, Houston, Miami). Cet essai, première mondiale dans le fret maritime, est réalisé dans le cadre d'un partenariat entre les services de transport et de logistique d'IKEA, la CMA CGM, le programme GoodShipping, initiative durable dédiée à la décarbonisation du transport maritime, et le port de Rotterdam. *"L'objectif de notre programme est de réduire les émissions de carbone des transports maritimes et de montrer que le secteur a déjà les moyens d'accélérer la transition énergétique. Les biocarburants durables sont prêts"*, indique Dirk Kronemeijer, président directeur général du programme GoodShipping. Ce biocarburant marin durable, dérivé de résidus forestiers et d'huiles de cuisson usagées obtenus et traités en Europe, a été mis au point par GoodFuels, après trois années d'essais menés auprès des fabricants de moteurs marins. CMA CGM a également mis un an et demi pour *"vérifier la piste valable du composant du biocarburant"*, selon Xavier Leclercq, vice-président de CMA Ships, filiale de CMA CGM. Ce test technique intervient à un moment où le secteur des transports maritimes est à la croisée des chemins. Les propriétaires sont tenus de passer aux carburants à faible teneur en soufre, 0,5% d'ici le 1er janvier 2020. *"Il existe des zones à émission particulière comme la côte américaine. Aujourd'hui nos mix de carburants émettent 3,5% de soufre ou 0,1%. Avec ce biocarburant, nous aurions une troisième possibilité qui élimine quasi-intégralement les émissions de soufre. Ce biofuel doit aussi permettre de réduire de 80 à 90% les émissions de CO2 des puits à l'hélice par rapport aux équivalents d'origine fossile"*, explique Xavier Leclercq. [...] En 2019, plusieurs fournisseurs existent dans le domaine du biocarburant mais les quantités utilisables par la CMA CGM sont faibles. *"C'est un programme un peu long. Nous avons pour le moment des retours très positifs. Nous tirerons de vraies conclusions à la fin de l'année ou en début d'année prochaine. C'est une des pistes pour continuer à réduire nos émissions de CO2 et de soufre"*, précise Xavier Leclercq.

Source : France 3 Régions du 18 avril 2019

## TRANSPORT MARITIME : DES CARBURANTS MOINS POLLUANTS QUI VONT FAIRE GRIMPER LES PRIX A LA POMPE

Dès janvier prochain, des dizaines de milliers de navires vont devoir se tourner vers de nouveaux carburants moins polluants, une révolution qui risque d'augmenter le coût du transport maritime mais aussi des prix à la pompe pour les automobilistes. L'organisation maritime internationale (IMO) avait décidé en 2016 que la teneur en soufre du fioul devrait être ramenée à 0,5% à partir du 1er janvier 2020, contre 3,5% actuellement. [...] Concrètement, les transporteurs maritimes auront plusieurs options. La première est de continuer à utiliser le fioul lourd actuel mais en s'équipant d'épurateurs de gaz d'échappement ("scubbers"). Ces équipements sont toutefois coûteux et certains d'entre eux rejettent en mer leurs eaux de lavage, ce qui pourrait conduire à leur interdiction à terme. *"Il y a une incertitude sur l'avenir de la réglementation"*, remarque ainsi Nelly Grassin, chez Armateurs de France. La seconde possibilité est de se tourner vers des carburants alternatifs, notamment le gaz naturel liquéfié (GNL). Mais ce choix reste marginal: il n'est pas adapté à toutes les lignes maritimes car il suppose notamment une infrastructure d'approvisionnement spécifique. L'option la plus évidente est donc d'adopter des carburants conformes à la nouvelle réglementation: fioul marin à très basse teneur en soufre ou bien diesel marin. Le transport maritime consomme aujourd'hui 3,6 millions de barils de pétrole par jour. Sur ce total, environ 600.000 devraient rester au fioul lourd actuel pour des navires équipés de scrubbers ou qui ne se plieront pas immédiatement à la réglementation. *"Cela laisse environ 3 millions de barils par jour qui vont devoir s'ajuster à la nouvelle norme de 0,5% de soufre"*, estime Chris Midley, analyste en chef de S&P Global Platts, interrogé par l'AFP. C'est donc un chamboulement majeur pour le marché. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) y voit *"facilement la plus grosse transformation jamais vue sur le marché des produits pétroliers"*. La première conséquence sera une augmentation du coût pour les armateurs, qui pourraient être tentés de repércuter une partie du surcoût sur leurs clients - ce qui, en bout de chaîne, pourrait renchérir le prix des marchandises transportées. Car les carburants conformes, plus sophistiqués et plus raffinés, sont *"deux fois plus cher, mais on peut s'attendre à une augmentation supplémentaire avec la demande qui augmente"*, remarque Nelly Grassin. Pour les entreprises pétrolières, c'est une manne, au moins dans l'immédiat, car leurs marges de raffinage vont progresser. Mais elles devront aussi se débarrasser de leur fioul lourd, dont le surplus pourra alimenter par exemple des centrales électriques. [...].

Source : France 24 du 03 septembre 2019.

Extrait du rapport du conseil supérieur de la marine marchande « la contribution de l'industrie du transport maritime à la transition écologique » juillet 2020.

## Le rendement énergétique des navires

En la matière, l'OMI a adopté dans le cadre de l'annexe VI de la Convention MARPOL des mesures contraignantes qui sont entrées en vigueur en 2013. Plusieurs niveaux de référence relatifs à la quantité de combustible que chaque type de navire peut brûler en fonction de sa capacité de chargement ont été établis. Ces niveaux de référence consacrent des mesures progressives de plus en plus strictes applicables aux nouveaux navires.

L'annexe VI prévoit également un dispositif mondial de collecte et de notification annuelle de données relatives à la consommation du fioul des navires de 5000 et plus, applicable à compter du 1er janvier 2019. Cette mesure qui prévoit l'adoption de nouvelles règles de contrôle des émissions de CO<sub>2</sub> des navires, devrait entrer en vigueur en 2023.

Un dispositif similaire européen, applicable depuis le 1er janvier 2018, est prévu par le Règlement (UE) 2015/757. Ce système de surveillance de déclaration et de vérification (système MRV) basé sur la consommation de combustibles des navires vise, à terme, à inclure les émissions du transport maritime dans les dispositions européennes de réduction des émissions de GES. En effet, l'adoption de mesures de réduction de GES dans ce secteur se heurte à l'incapacité de disposer d'informations fiables quant à la consommation de combustibles des navires.

### - L'optimisation des routes maritimes

L'optimisation des routes maritimes consiste à identifier le trajet le plus rapide et le plus rentable pour l'armateur grâce à une analyse poussée en temps réel des conditions météorologiques fournies par satellite. Le développement de ces logiciels constitue aujourd'hui un moyen efficace de réduction de la consommation énergétique des navires. Les services offerts sont personnalisés en fonction du navire et de sa cargaison.

### - La réduction de la vitesse.

La démarche vise à imposer une vitesse maximale de navigation afin de limiter les rejets de combustion des moteurs. Avec le soutien affirmé d'Armateurs de France, le Ministère chargé des Transports a défendu cette mesure à l'OMI en mai 2019. La France a rappelé, à ce sujet, qu'un pétrolier réduisant sa vitesse de 12 noeuds à 11 noeuds réduit sa consommation de 18%, et de 30% dans l'hypothèse d'une limitation à 10 noeuds.

Cette proposition qui offre l'avantage incomparable de ne nécessiter aucun investissement n'en présente pas moins un surcoût d'exploitation pour les armements (rallongement des temps de navigation, implications dans la gestion des ressources humaines...) et l'on ne peut exclure qu'elle contribue conjoncturellement à une remontée de taux de fret historiquement bas.

A l'évidence, l'efficacité d'une réglementation en ce domaine est subordonnée à sa portée planétaire, non seulement pour éviter les distorsions de concurrence mais aussi pour apporter une amélioration significative en termes de bilan carbone. Telle qu'elle fut soutenue devant l'OMI, cette proposition avait une portée limitée puisqu'elle ne concernait pas les navires à passagers (soumis à des contraintes de temps) pas plus que les porte-conteneurs dont la vitesse avait déjà été réduite afin d'absorber la surcapacité de la flotte.

Elle n'a cependant pas fait l'unanimité au sein de l'OMI, certains Etats ayant émis des réserves provoquant le report des discussions à une prochaine session du comité pour la protection de l'environnement marin. En effet, certaines délégations objectent que la réduction de la vitesse serait susceptible de freiner le développement technologique des solutions de transport propre. Pour cette raison, le BIMCO et l'armateur Maersk<sup>73</sup> ainsi que les représentants du Japon, ont plaidé pour une limitation de la puissance de propulsion des navires plutôt que de la vitesse.

# QRC

(Durée indicative : 45 minutes, sur 12 points)

**Copier le numéro et l'intitulé de la question sur votre copie.**

## ► QRC 1

Vous faites partie de l'unité littorale des Affaires Maritimes des Côtes d'Armor. Lors d'une mission de terrain vous êtes questionné par un usager de la mer qui souhaite connaître les tailles légales de capture des espèces suivantes :

- congre,
- bar commun,
- maquereau,
- dorade royale,
- lieu noir,
- limande
- sole,
- rouget,
- araignée de mer,
- tourteau au nord du 48<sup>ème</sup> parallèle nord,
- moule.

Que lui répondez-vous ?

## ► QRC 2

2.1) Lors de la mission dans la baie de St Brieuc vous contrôlez un plaisancier sur une embarcation à moteur. Quel matériel de sécurité doit-il détenir à bord ?

2.2) Le plaisancier vous indique qu'il se rend sur l'île de Jersey qu'il compte rallier après 6 heures de navigation. Quels conseils de sécurité pourriez-vous lui apporter ?

## ► QRC 3

Votre chef d'unité souhaite que vous lui rappeliez les missions du CROSS compétent dans la zone de navigation dans laquelle vous évoluez (baie de St Brieuc).

## ► QRC 4

De retour au port, vous accompagnez votre chef d'unité à une réunion administrative dans laquelle figurent un représentant du comité départemental des pêches maritimes et des élevages marins et un représentant du conservatoire du littoral. Pouvez-vous détailler les attributions de ces deux organismes ?