

RÉUSSIR LA TRANSITION ECO-ÉNERGETIQUE DES NAVIRES DE CROISIÈRE À MARSEILLE



Club de la Croisière Marseille Provence
31 décembre 2018



Le Club de la Croisière Marseille Provence

En 1996, la Ville de Marseille, la CCI Marseille Provence et le Port Autonome de Marseille se réunissent au sein du Club de la Croisière Marseille Provence. Depuis, un véritable écosystème s’est mis en place avec la participation active du MPCT (Marseille Provence Cruise Terminal), de l’Aéroport Marseille Provence et du Chantier Naval de Marseille ainsi que le soutien de la Métropole Aix-Marseille-Provence, le Conseil Départemental 13 et le Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d’Azur.

Le Club regroupe à ce jour 50 membres publics et privés, tous acteurs du développement de la croisière à Marseille.

Marseille est positionnée parmi les meilleurs ports mondiaux de croisière : Top 20 mondial, Top 10 mondial des ports en transit, 4e port de Méditerranée, leader français.

Son action est une mission d’intérêt général : coordonner le développement du marché de la croisière sur le territoire. Pour ce faire, 4 axes d’actions :

- Inciter et favoriser la mise en œuvre de la transition éco-énergétique pour la croisière en relation avec les acteurs nationaux et locaux publics et privés
- Promouvoir Marseille Provence comme port de croisière et destination auprès des armateurs et des marchés sources internationaux et développer la tête de ligne
- Améliorer l’accueil, l’information locale et maîtriser la gestion des flux
- Consolider l’observation économique et la connaissance des clientèles

SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE	4
2. POURQUOI AFFIRME-T-ON QUE LE TRANSPORT MARITIME POLLUE MASSIVEMENT ?	5
3. LE FONCTIONNEMENT DES NAVIRES	7
4. LES DIFFÉRENTES SOLUTIONS POUR DIMINUER LA POLLUTION	8
4.1 Passage du Fioul lourd au Gasoil Léger « Low Sulfur » (Bas taux de soufre) par zone géographique - Zones SECA	8
4.2 Scrubbers et SCR (Selective Catalytic Reduction)	12
• Les laveurs de fumées	
• Les SCR	
4.3 Réduction de la vitesse, progrès technologiques, nouveaux moteurs	14
4.4 Branchement électrique à quai (cold ironing)	15
• Fixe par potence	
• Par structure mobile	
4.5 Propulsion hybride avec assistance à voile	16
4.6 Propulsion au gaz	16
• GNL	
• Hydrogène	
4.7 Nouveaux carburants propres	18
4.8 Installation de scrubbers mobiles à quai	19
4.9 Manœuvres à l’approche portuaire en MGO soit 0,1 %	19
4.10 Propulsion hybride	20
4.11 Propulsion nucléaire	21
5. CONCLUSION GÉNÉRALE	22



Source : CMA CGM

1. PRÉAMBULE

- En 2018, on compte environ **50.000** navires marchands en activité (→500 UMS), 100 000 en tenant compte des navires de servitude.
- Sur ce total, la CLIA, association de l'industrie de la croisière, recense seulement **480** navires de croisière mer et rivière, dont **330** paquebots maritimes. La progression attendue sur la prochaine décennie de la flotte mondiale devrait voir **450 paquebots fréquenter les mers du globe à l'horizon 2030**.
- L'activité « croisière » représente ainsi environ **0,6%** de l'activité maritime dans le monde.
- **90% des marchandises sont transportées par voie maritime.**

Le transport maritime consomme annuellement environ **370 millions** de tonnes de Fuel Oil appelé HiSFO (High Sulphur Fuel Oil), à mettre en perspective avec les **4 000 millions** de tonnes de brut extraites sur la planète chaque année.

Globalement, on attribue au transport maritime entre 2 et 3% environ des émissions de CO₂ sur la planète. Concernant les émissions atmosphériques, le shipping concentre 10% des émissions mondiales de Soufre (SOx) et autour de 20% des émissions mondiales d'oxyde d'azote (NOx), deux polluants de l'air nocifs. Ce dernier chiffre disproportionné s'explique par la présence de pots d'échappement catalytiques sur les véhicules terrestres qui n'équipent pas encore les navires (module SCR, **réduction catalytique sélective**). Ce système essentiel dans la préservation de la qualité de l'air sera obligatoire sur toutes les constructions neuves sans effet rétroactif sur les navires existants à partir du 01 janvier 2021. Il s'agit là d'une avancée capitale dans la diminution des rejets nocifs dans l'atmosphère, en particulier ceux liés à l'azote. Les premiers paquebots récents équipés fréquentent déjà les bassins de Marseille.

A la même date sera créée la première zone **NECA** (Nox Emission Control Area) en Baltique, un pas décisif dans le programme de réduction de 80% des quantités de **NOx** émises.

Avec 510 escales de paquebots en 2018 au Port de Marseille Fos, la croisière représente environ **15%** des **3 700 escales** des bassins Est du Grand Port Maritime de Marseille. Les ferries (lignes régulières Corse et Maghreb) avec 1 650 escales représentent la moitié du nombre total des escales totales. Les 35% restant sont fournis par des navires de type Ro/Ro (technologie proche de celle des ferries) et de porte-conteneurs de petite taille. Globalement, le nombre total d'escales a diminué depuis le pic de 2006 pour s'établir dans les bassins Est à une moyenne d'une dizaine quotidienne.

On notera aussi une amélioration très nette de la situation des émissions depuis 2015 avec l'obligation du 0,1% à quai, l'installation massive de scrubbers qui se poursuit en 2019 avec l'arrivée des premiers paquebots GNL du groupe Carnival.

2018

Sur les 82 navires accueillis, **34 équipés de scrubbers** (**41%** des navires), soit :

- **65%** d'escales « scrubbers » (329/508 escales au total)
- Ces escales représentent **77%** du nb. de pax total (tête de ligne-tdl + transit)

2019

Sur les 76 navires accueillis, **33 équipés de scrubbers ou GNL** (43% des navires), soit :

- **66%** d'escales « scrubbers » /GNL (351/534 escales au total)
- Ces escales représentent **80%** du nb. de pax total (tdl + transit)
- 7% d'escales GNL avec les AIDAnova et Costa Smeralda

Les paquebots de croisière dans leur ensemble sont des navires modernes, équipés des technologies les plus récentes, et quasiment tous à propulsion diesel-électrique,

dans leur immense majorité. Il est à noter que ce mode de propulsion est beaucoup plus respectueux de l'environnement que la propulsion classique moteur diesel/hélice que l'on retrouve sur les autres navires. On peut même avancer qu'il s'agit des navires les plus vertueux sur le plan environnemental car ils représentent l'avant-garde technologique des chantiers navals les plus performants au monde. Ils sont le laboratoire avancé de toutes les dernières technologies en particulier sur la problématique des rejets de polluants dans l'air. Les autres problématiques moins traitées médiatiquement sont aussi parfaitement maîtrisées sur les rejets à la mer, les tris sélectifs, le débarquement des déchets avec un contrôle draconien des autorités administratives des ports d'accueil.

La durée moyenne d'une escale d'un paquebot à Marseille est d'environ 10 heures pour des durées de manœuvre n'excédant pas 1 heure à l'entrée et à la sortie.

2. POURQUOI AFFIRME-T-ON QUE LE TRANSPORT MARITIME POLLUE MASSIVEMENT ?

Le transport maritime est le mode de transport qui génère le moins de gaz à effet de serre dans l'atmosphère rapportée aux volumes ou passagers transportés (5 fois moins d'émission de CO₂ que le transport routier et 13 fois moins que l'aérien). Il est le seul moyen de déplacer de grandes masses, 350 000 tonnes de vrac liquide, 250 000 tonnes de vrac sec, 140 000 tonnes de produits manufacturés en conteneurs sur un seul navire en reliant des points à la surface du globe des points qui n'ont pas de lien terrestre. A comparer avec les plus grands trains qui saturent à 15 000 tonnes (USA et Australie) ou à 3 000 tonnes (Europe), et les camions routiers à 40 tonnes (USA) ou 28 tonnes (Europe/France)... et enfin 450 kg pour une voiture particulière.

C'est donc le mode de transport le moins consommateur d'énergie par tonne transportée (la consommation moyenne d'un navire est par exemple 10 fois inférieure à celle d'un camion, par tonne de marchandises transportées). L'accroissement de la taille des navires rend ce ratio chaque jour un peu plus favorable au maritime.

Pour exemple, un navire chargé à 30 000 tonnes transporte autant de marchandises que 1 600 camions. La surconsommation de carburants évitée et la réduction des émissions de gaz à effet de serre et polluants consécutives, sont donc conséquentes quand le transport maritime peut être privilégié.

Toutefois, il convient de prendre en considération l'élément suivant : ce rapport de masse ne permet pas de chercher et d'adopter les mêmes technologies alternatives pour les motorisations que pour le transport terrestre, en particulier à cause des puissances développées...

Le même raisonnement appliqué aux transports de passagers confère aux paquebots un rapport énergie consommée par passager bien inférieur à celui que ces mêmes personnes ont dans leur vie quotidienne terrestre. En parallèle, on peut noter que l'arrivée de flux de touristes complémentaires sur le territoire par voie maritime permet d'éviter l'encombrement supplémentaire des accès terrestres ou aérien.

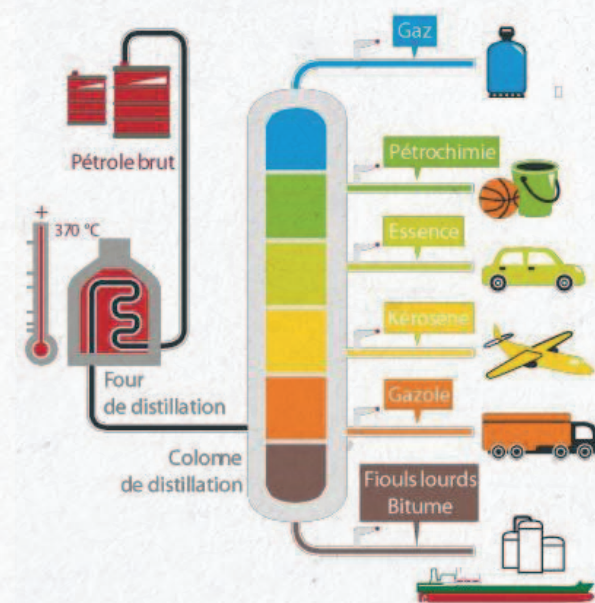
On traduit dans toute l'industrie maritime ce phénomène par un aphorisme anglo-saxon : **Bigger more sustainable!!!**

Le problème de la pollution atmosphérique repose sur la consommation par les navires de commerce d'un combustible réputé particulièrement nocif : le fioul lourd.

Le fioul lourd : qu'est-ce que c'est ?

Lors du raffinage du pétrole brut dans la tour de distillation, on extrait les produits les plus nobles, qui sont aussi les plus volatiles (COV) pour aller au fur et à mesure de la chauffe vers les produits les plus chargés en résidus et produits polluants. Ainsi, on obtient en premier des gaz tels le butane et le propane, puis de l'essence, du kérosène, etc... Le fioul utilisé pour la propulsion des navires (Dit HFO, Heavy Fuel Oil), est le dernier produit extrait, le plus épais où se sont donc accumulés le plus d'impuretés et de produits nocifs.

Sans rentrer dans le détail des processus de *cracking* (thermolyse du pétrole et de ses dérivés liquides), la proportion des produits de raffinage obtenus dépend en partie de la conduite de l'installation de raffinage mais surtout de la nature du pétrole brut qui sert de base. La proportion de produits distillés est donc en grande partie une décision technique contrainte, en gardant à l'esprit que les bruts produisant peu de résidus, donc de HFO, deviennent rares et chers...



Ainsi, ce fioul lourd résiduel est chargé en oxyde d'azote (NOx), en particules fines (PM10), et surtout contient une concentration de soufre (SOx) très élevée, de 0,1 à 3,5% en teneur selon la zone fréquentée, à comparer avec le 0,01 du gazole des voitures.

Ce fioul lourd est toujours autant utilisé car il est bien moins cher que le MGO (Maritime Gas Oil) soit 400\$ la tonne contre 600\$ en moyenne en 2018.

Les grands navires de type méga porte-conteneurs ou méga-paquebots consomment jusqu'à 300 tonnes de combustible par jour, à pleine vitesse. Le budget carburant représente entre 20 et 60% du coût global d'exploitation d'un navire selon sa catégorie, investissements compris.

A noter que ces navires consomment à quai **10%** pour le fonctionnement de leurs générateurs électriques, soit maximum **2 tonnes** à l'heure de combustible désulfuré pour les méga-paquebots.

La tristement célèbre phrase « **1 paquebot = 1 million de voitures** » a pour base un calcul limité aux SOx pour un navire géant à pleine vitesse au large utilisant un fuel lourd de la pire qualité face à la voiture la plus moderne à la Norme Euro6. Même avec ces 2 extrêmes, le calcul reste fantaisiste. Le chiffre de 30 000 voitures parfois avancé, qui repose sur des calculs théoriques basé aussi sur les SOx est contestable avec la généralisation du 0,1% à quai et le 1,5% en manœuvre avec scrubbers dont commencent à être équipés une grande majorité des paquebots fréquentant les bassins Est.

Une étude a montré qu'à Oslo, en Norvège, les ferries à quai pendant 12h, lorsqu'ils sont connectés au réseau électrique portuaire, représentent l'équivalent de 1 300 voitures et 1 400 tonnes de carburant en moins par an.

Il apparaît clairement à ce point de la note que les destins des industries maritimes et celle du raffinage sont étroitement liés, donc sans catastrophisme inutile, les niveaux de prix de tous les produits blancs utilisés pour le transport seront lourdement impactés par le « Global Sulfur Cap 2020 ». Il s'agit de la seule certitude tant les interrogations sont grandes sur les investissements nécessaires à réaliser dans les raffineries (1 milliard d'euros pour la raffinerie Total d'Anvers pour son installation de cokéfaction), les options des raffineurs, les durcissements réglementaires à venir avec de nouvelles zones SECA. Avec ce simple changement de combustible, l'industrie du shipping fait face à un défi colossal technique et financier déjà considéré par certains experts comme identique à celui du passage de la machine à vapeur alimentée au charbon à celle du règne toujours en cours du moteur Diesel tout puissant. Et que faire des dizaines de millions de tonnes de HFO dont la seule issue neutre en émission serait une réinjection dans les champs déjà exploités ou verra-t-on le retour de ces produits dans les cimenteries ou centrales thermiques de pays contraints économiquement et peu regardants sur la facture écologique ?

3. LE FONCTIONNEMENT DES NAVIRES

Pour bien appréhender le problème de la pollution des navires de commerce, il faut d'abord comprendre quelques éléments techniques de base sur leur fonctionnement.

Sur le plan des émissions de gaz, un navire de commerce est exploité sous 3 statuts différents :

En « Route Libre » : lorsque le navire est en mer, sa vitesse et son régime moteur sont constants. La combustion du fioul à l'intérieur des moteurs est alors complète et optimale. Les fumées émises sont de couleur blanche, légèrement grisâtre, peu perceptibles lorsque le navire est récent, sans problème technique avec ses machines bien réglées.

En manœuvre d'arrivée ou de départ : durant cette phase transitoire, le régime des moteurs varie constamment en fonction des ordres machines donnés depuis la passerelle. Ainsi, le pourcentage de mélange air/combustible (15 kg d'air pour 1kg de combustible) n'est pas régulier, et la combustion du fioul n'est pas complète. C'est dans cette phase particulière que l'on observe de gros panaches de fumées noires chargées de suies. Au lancement des machines principales sur les navires à propulsion classique (moteur connecté directement à la ligne d'arbre) le phénomène limité dans le temps est très marqué. Cette phase dure le temps de la manœuvre soit entre 1/2h et 1 heure environ dans les bassins de Marseille.

Dans le cas précis des paquebots qui utilisent majoritairement des propulsions électriques à partir de groupes électrogènes, cette phase critique est inexistante.

A quai : Lorsque le navire est amarré à quai, **les moteurs de propulsion sont stoppés dès la fin de la manœuvre**, et ne seront relancés qu'au moment de l'appareillage. Seuls restent en fonctionnement un groupe électrogène, nécessaire à la production électrique du bord, mais dont la puissance et la consommation est largement inférieure aux moteurs de propulsion (10% en moyenne de la puissance installée).

De plus, les navires faisant escale plus de deux heures dans les ports européens sont dans l'obligation d'utiliser du gasoil « léger », d'une teneur en soufre de 0,1% (cf détails de la réglementation Chapitre 4.1 ci-dessous) depuis 2015.

Les puissances s'échelonnent de **1 à 12 MW** pour les plus grands navires à quai. On multiplie en moyenne cette valeur par 5 lorsque le navire est à sa vitesse d'exploitation entre 15 et 18 nœuds, et de 2 à 3 au cours de sa manœuvre en conditions nautiques normales.

A titre d'exemple, un ferry de la Corse ne consomme que **2 MW** à quai pour une puissance de **40MW** nécessaire pour atteindre la vitesse de 24 nœuds. Sur les méga porte-conteneurs, le ratio s'accroît avec des puissances à quai inférieure à 2 MW malgré la présence de nombreux conteneurs réfrigérés à bord, pour une puissance installée allant jusqu'à 90 MW. Pour illustrer la rationalisation de la consommation de combustible, le **paquebot France** disposait de 120 MW pour sa seule propulsion qui autorisait une vitesse de 31 nœuds... Enfin, il est admis que la puissance de traction de **3 semi-remorques représente 1 MW**.



Crédit photo : Camille MOIRENC

4. LES DIFFÉRENTES SOLUTIONS POUR DIMINUER LA POLLUTION

4.1 / Passage du Fioul lourd au Gasoil Léger « Low Sulfur » (Bas taux de soufre) par zone géographique - Zones SECA

Le transport maritime est soumis à une réglementation internationale contraignante complétée par des réglementations régionales spécifiques.

Elle est édictée par l'OMI (Organisation Maritime Internationale), organisme onusien, qui a établi de nombreuses règles et conventions, parmi lesquelles la Convention MARPOL qui concerne la prévention de la pollution en mer par les navires. La France, contrairement à son influence réelle sur la scène européenne, fait face à un contexte de décisions supranationales complexes où son point de vue est fortement dilué.

L'annexe VI de la convention MARPOL pour la prévention de la pollution par les navires contient des règles relatives à la prévention de la pollution de l'air par les navires. Révisée en 2010, elle établit des valeurs limites de teneur en soufre des combustibles marins. Ces dispositions relatives à la teneur en soufre des combustibles marins ont été intégrées dans le droit de l'Union par la directive 2012/33/UE du 21 novembre 2012 modifiant la directive 1999/32/CE en ce qui concerne la teneur en soufre des combustibles marins.

L'ordonnance n°2015-1736 du 24 décembre 2015 a transposé cette directive dans le code de l'environnement (cf. art. L.218-1 et 2, art. L.218-15-I et L.218-20) qui précise les obligations des navires naviguant dans les eaux relevant de la souveraineté ou de la juridiction française et prescrit les valeurs limites de teneur en soufre des combustibles marins, tant en application de la convention MARPOL que de la directive européenne. Ainsi, lorsqu'ils naviguent en dehors des zones d'émissions contrôlées de soufre, les navires doivent utiliser des combustibles dont la teneur en soufre **est inférieure ou égale à 3,50% en masse jusqu'au 31 décembre 2019, puis inférieure ou égale à 0,50% en masse à compter du 1^{er} janvier 2020**. Lorsqu'ils naviguent dans les zones de contrôle des émissions de soufre (dites zones **SECAs**), ils doivent utiliser des combustibles dont la teneur en

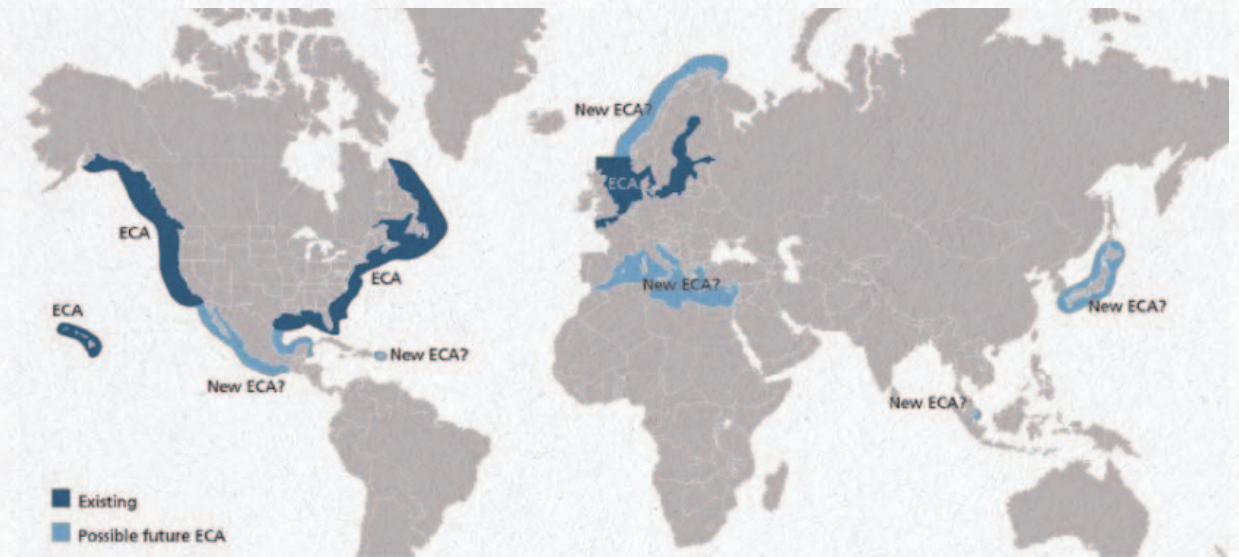
soufre est inférieure ou égale à 0,1%.

Ces zones SECAs concernent à ce jour la Manche, la mer du Nord et la mer Baltique en Europe, ainsi que les côtes est et ouest américaines, des zones en Chine et Corée du Sud.

Dans les ports de Chine et de Singapour notamment, il est obligatoire d'utiliser soit la solution scrubbers « closed loop » soit un carburant désulfuré à 0.5% maximum de teneur en soufre. Ce taux est déjà exigé depuis le 1^{er} octobre 2018 et a été étendu depuis le 1^{er} janvier 2019 à toute la zone des 12 milles des eaux territoriales chinoises.

Pour les navires à passagers assurant des services réguliers à destination ou en provenance de ports d'un État membre de l'Union Européenne, la teneur en soufre des combustibles utilisés en dehors des zones SECAs doit être inférieure ou égale à 1,5% en masse jusqu'au 31 décembre 2019, puis inférieure ou égale à 0,50% à compter du 1^{er} janvier 2020 pour toutes les catégories de navires.

Les navires à quai durant plus de deux heures consécutives (selon les horaires publiés) doivent utiliser des combustibles marins dont la teneur en soufre est inférieure ou égale à 0,10% en masse, exception faite des navires qui



Source : Research Gate

stoppent toutes les machines et utilisent le branchement électrique lorsqu'ils sont à quai dans les ports.

Ordonnance n°2015-1736 du 24 décembre 2015 portant transposition de la directive 2012/33/UE du 21 novembre 2012 modifiant la directive 1999/32/CE en ce qui concerne la teneur en soufre des combustibles marins – JORF du 26/12/2015

On le voit donc, les navires utilisent déjà dans les ports européens un gasoil avec un taux de soufre inférieur à **0,1%** pour l'alimentation de leur groupes électrogènes durant leurs escales.

L'extension des zones **SECAs en Méditerranée**, avec l'obligation d'utiliser ce combustible en permanence, serait donc une mesure à effet immédiat pour lutter contre la pollution atmosphérique. Avec pour conséquences financières majeures, **un surcoût de 50 à 100%** pour les armateurs sur le budget carburant.

Enfin, les autorités gouvernementales ou portuaires peuvent imposer localement des réglementations plus exigeantes que celles décidées collectivement par l'OMI.

La France a initié auprès de l'OMI une démarche consistant à traiter la zone Méditerranée en zone SECA avec les soutiens de l'Espagne, du Maroc, de Monaco et de l'Italie. De multiples raisons, notamment de calendrier avec l'arrivée du 0,5% en 2020 ou géopolitiques avec l'instabilité des pays de la rive sud, rendent la démarche complexe sans de solides garanties d'aboutir. La différence de traitement sur ce sujet en France entre les ports du Nord et ceux de l'ouest ou de la Méditerranée est ressentie comme une grande injustice par les nombreuses associations de riverains des ports qui se sont constituées au fil des ans. La ville de Barcelone a dépo-

sé en novembre 2018 une demande officielle auprès de l'OMI renforçant le dossier en cours d'instruction.

En janvier 2019, l'Etat français a fait un pas décisif pour la création de cette zone ECA (utilisation de carburants avec teneur réduite en dioxydes de soufre et d'azote) en Méditerranée en dévoilant les résultats d'une étude qu'il a conduite sur l'ensemble du bassin méditerranéen, au préalable, indispensable à son instauration. Pour réaliser cette étude, les routes de tous les navires qui ont navigué en Méditerranée pendant l'année 2015 ont été enregistrées pour calculer ensuite les émissions produites et leur réduction en cas de mise en place de cette zone ECA. Il en ressort les chiffres suivants :

- À Marseille, cela générerait une diminution de la concentration dans l'air en dioxyde d'azote de 5 microgrammes par m³ sur une moyenne actuelle de 29 à 50 microgrammes/m³. Concernant les particules fines, la baisse serait de 0,2 microgrammes pour une pollution actuelle de 23 à 34 microgrammes/m³.
- Pour la ville de Nice, la réduction estimée en dioxyde d'azote serait de 8 microgrammes/m³ (sur une moyenne de 23 à 48 microgrammes/m³) et en particules fines de 0,4 microgrammes/m³ (sur une moyenne de 22 à 33 microgrammes/m³).
- A Toulon, les chiffres sont similaires à ceux de Marseille (dioxyde d'azote : -5 microgrammes/m³ sur un taux 25 et 42 microgrammes/m³, particules fines : -0,2 microgrammes/m³ sur 24 à 28 microgrammes/m³).

« L'impact sera surtout côtier, même si selon les jours et les heures, cela touchera aussi l'intérieur des terres. C'est tout le littoral méditerranéen qui profitera posi-

tivement de cette mesure, même si la France ne sera pas le pays le plus bénéficiaire », souligne Hervé Brulé, de la Direction des Affaires Maritimes au Ministère de l'Environnement. Les villes de Barcelone en Espagne et Gênes en Italie seraient par exemple également largement impactées.

Concernant le volet sanitaire, d'après l'étude, 1 730 morts prématurées seraient évitées chaque année sur l'ensemble de la Méditerranée, dont une trentaine en France.

Concernant l'aspect financier, cela se caractériserait par une économie de dépenses de santé estimée entre 8,1 et 14 milliards d'euros par an pour tous les pays concernés. Et entre 43 et 93 millions d'euros pour la France. Pour des coûts évalués entre 1,4 et 2,6 milliards d'euros par an. « Les coûts seront évidemment supportés par le transport maritime et les gains seront collectifs », reconnaît Hervé Brulé, de la Direction des Affaires Maritimes au Ministère de l'Environnement.

Concernant les armateurs, ceux-ci se disent prêts pour les réductions de soufre mais pas pour le dioxyde d'azote. M. Roué, président des Armateurs de France, organisation professionnelle des entreprises françaises de transport et de services maritimes, annonce que « les armateurs sont prêts à prendre toutes les mesures pour se mettre aux normes. Mais on demande un calendrier aménagé [en plusieurs étapes] pour l'instauration de normes sur le dioxyde d'azote et les particules fines », car aucune solution n'a à ce jour été trouvée. Les associations de protection de la santé des citoyens et de de l'environnement souhaitent la mise en place du carburant à 0.1% de teneur en soufre au plus vite et de manière généralisée.

Enfin, et il s'agit d'un autre pas décisif, les pays membres ont décidé de réduire de **50%** les émissions de gaz à effet de serre issus du transport maritime d'ici **2050** lors d'une réunion historique en avril 2018 !

Autre démarche réglementaire efficace mise en place en janvier 2013, l'EEDI (*Energy Efficiency Design Index*) soumet les navires à des exigences très strictes et lourdes afin de promouvoir l'utilisation d'équipements et de moteurs efficaces, moins polluants et plus économiques en énergies. L'EEDI est exprimé en grammes de dioxyde de carbone (CO₂) utilisé pour parcourir une distance d'un mile nautique en fonction de son chargement (plus l'EEDI est faible, moins le navire consomme d'énergie pour être exploité).

La réduction du niveau d'émissions de CO₂ (gramme de CO₂ par tonne par mile nautique) pour la première phase est de 10% et sera accentuée tous les cinq ans afin de pousser les constructeurs à une éternelle amélioration des technologies utilisées. Cette réduction graduelle est établie jusqu'en 2025, et s'arrêtera lorsqu'une réduction d'au moins 30% aura été faite sur tous les types de navires, par rapport aux consommations des navires construits entre 2000 et 2010.

Ce dispositif s'inscrit dans un vaste plan appelé « *Ship Energy Efficiency Management Plan* » (SEEMP) qui permet d'avoir un contrôle continu quant à l'efficacité énergétique des navires durant leur exploitation.

La prochaine étape réglementaire majeure aura lieu au début de la décennie prochaine avec l'établissement de la première zone **NECA** à basse teneur en NOx soit une baisse de 80% des émissions par rapport aux volumes actuels. Seuls les navires au GNL ou équipés pourront alors naviguer dans la zone Mer du Nord, Baltique à partir du 01 janvier 2021.

Pour mémoire, les premières réglementations en 2008 avaient imposé une teneur de 4,5% sachant qu'on trouvait alors des HFO jusqu'à 7%. On mesure ainsi le chemin parcouru sur une seule décennie par une industrie vilipendée mais à qui l'on a imposé la trajectoire réglementaire la plus radicale en vue d'améliorer son impact environnemental.





4.2 / Scrubbers et SCR (Selective Catalytic Reduction)



• Les laveurs de fumées

Les scrubbers, laveurs de fumées en français, sont de **gros filtres** disposés à la sortie des cheminées qui filtrent les gaz d'échappement, en éliminant jusqu'à **90 % des SOx et des particules fines**, par pulvérisation d'eau de mer sur les gaz évacués. Ils peuvent être fixes et rattachés au navire, ou mobiles, installés sur le quai, et venir se placer au-dessus des cheminées durant l'escale comme une hotte géante.

Ces dispositifs sont lourds, encombrants et coûteux. Ils ne peuvent pas être installés sur tous les navires. Ils ont surtout l'inconvénient d'utiliser de grandes quantités d'eau de mer, soit de 1000 à 3000 m³/h selon la puissance du moteur auxquels ils sont rattachés. Par ailleurs, tous les polluants des fumées ne sont pas

éliminés par cette technologie, en particulier les PM 5 – 2,5 et les NOx.

Deux technologies sont autorisées (open ou closed loop) qui font l'objet de nombreuses études. Économiquement, il ne paraît pas possible dans un temps limité d'équiper d'autres navires que ceux à forte valeur ajoutée (paquebots et ferries) de construction récente pour pouvoir amortir des investissements de l'ordre de plusieurs millions d'euros par moteur. Dans le meilleur des cas, les chantiers mondiaux ne seraient capables de convertir que 200 à 300 navires par an...

Toutefois, avec l'arrivée de l'échéance dans 18 mois du Global Sulphur Cap, un seul des grands leaders du shipping soit MSC a décidé d'équiper massivement ses

navires porte-conteneurs récents.

Il est à noter que les navires équipés de scrubbers produisent un panache de fumée d'un nouveau genre avec une présence massive de vapeur d'eau qui génère une fumée blanche caractéristique. Ils ont alors la possibilité de brûler les carburants à 3,5 % avec des normes strictes de rejets dans l'atmosphère. Deux technologies sont à ce jour acceptées en open ou closed loop. Toutefois, la solution « open loop » avec rejet d'eaux de mer chargées en sulfure est remise en cause dans de nombreux ports européens en l'absence d'études sur ces rejets chargés en milieu portuaire confiné.

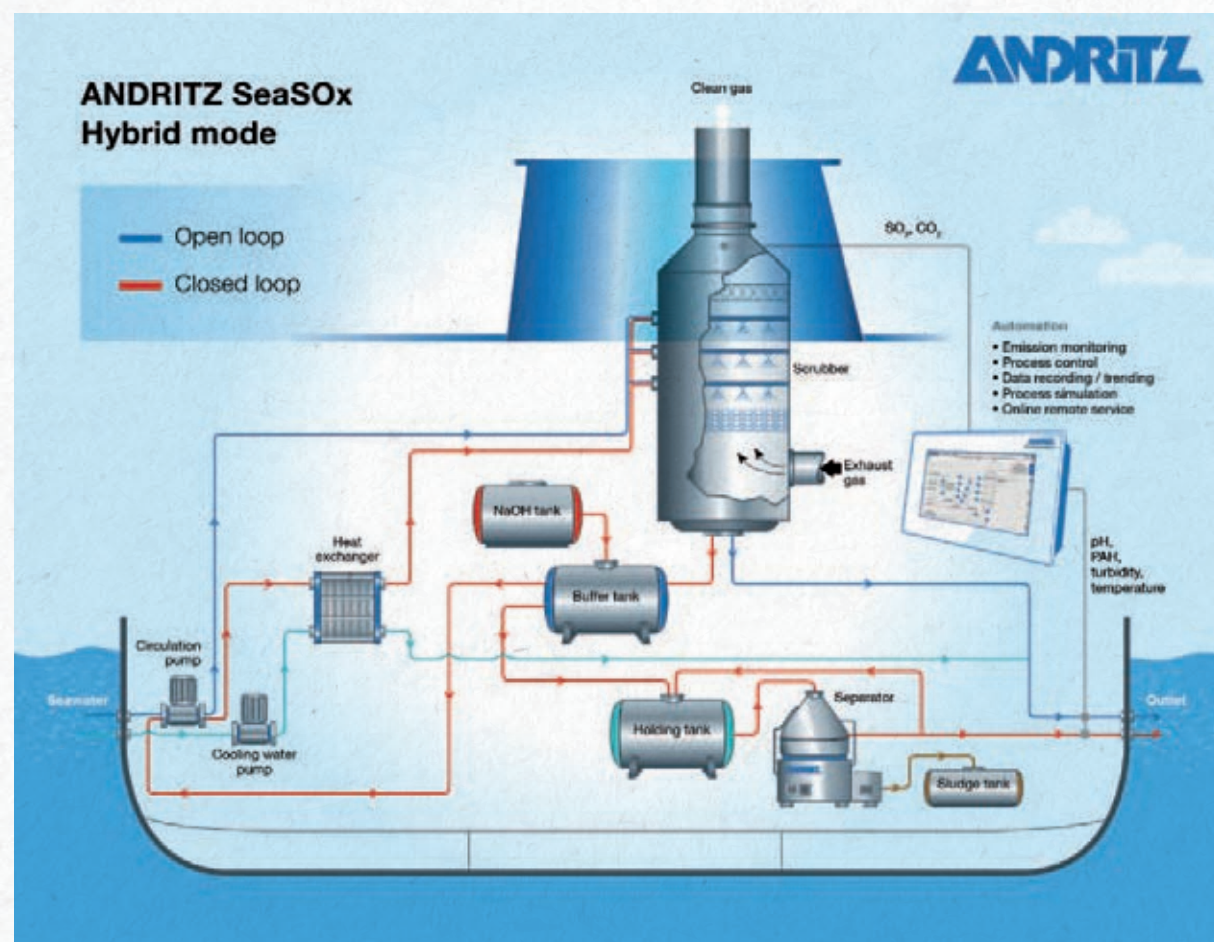
D'ailleurs, après Singapour, c'est au tour de la Chine de bannir l'utilisation des scrubbers en « open loop », qui puisent et rejettent les eaux de mer dans l'environnement, depuis le 1er janvier 2019. Comme à Singapour, les navires

ayant des scrubbers hybrides devront donc obligatoirement utiliser l'option fermée.

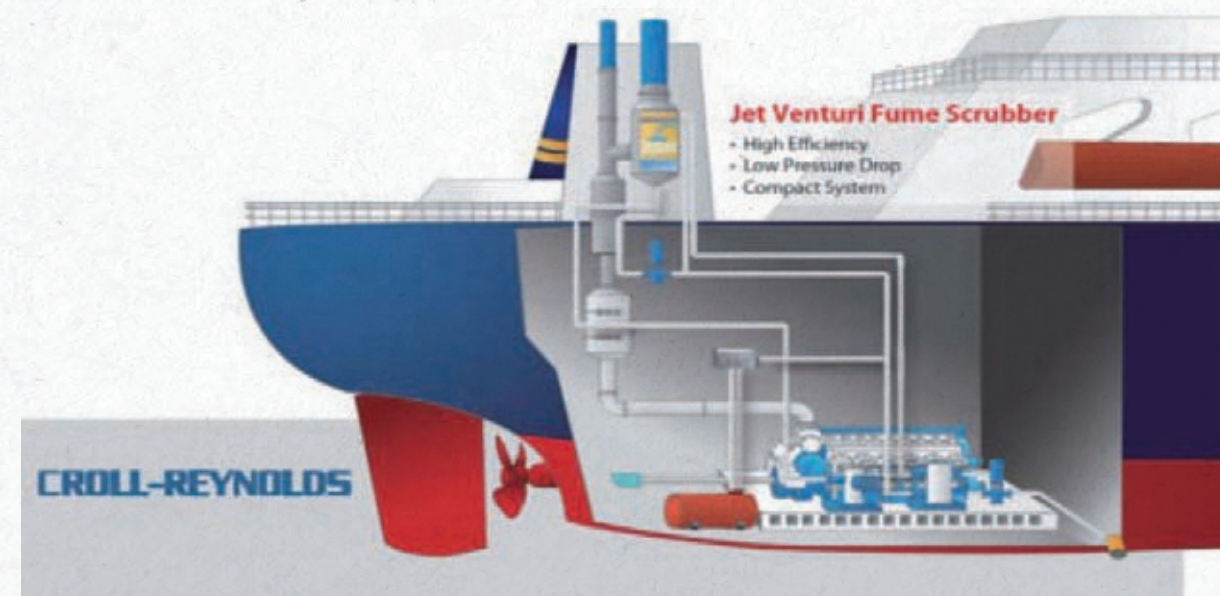
En Californie, les scrubbers sont interdits à une distance de 24 milles nautiques des côtes.

Le port de Marseille travaille avec le groupe Carnival en vue d'objectiver leur utilisation, d'étudier leur efficacité sur le traitement atmosphérique mais aussi l'impact sur les rejets à la mer.

A ce titre, une directive européenne interdira en 2024 l'utilisation de cette méthode dans ses eaux. Le « close loop » garantit l'absence de rejets à la mer, des résidus solidifiés sont alors débarqués et traités dans les usines à déchets ou brûlés comme composants ultimes à très haute température. Cette technologie reste toutefois plus délicate au plan opérationnel.



Source : Andritz



Source : Croll-Reynolds

• Les SCR

Il s'agit tout simplement d'étendre le pot catalytique installé sur tous les véhicules terrestres, voitures, bus et camions, à l'industrie du transport maritime. Il s'agit de nouvelles technologies embarquées qui sont depuis longtemps éprouvées à terre dans les installations industrielles de combustion au charbon, au pétrole, les incinérateurs ou les chaufferies à partir de biomasse. Le principe retenu consiste dans une réaction d'oxydo-réduction qui transforme les NOx en diazote et en eau à partir d'injection d'ammoniac dans un catalyseur.

S'il représente un surcoût évident dans l'exploitation et le prix d'achat d'un navire, l'installation de ces deux équipements combinés dans un navire neuf est techniquement possible. Il s'agit d'un tout autre challenge lorsqu'il faut les disposer dans des navires existants qui ne possèdent pas dans leurs espaces machines de la place suffisante pour des matériels très volumineux.

Même si on sait que l'équipement des navires sera long et progressif, il s'agit du **progrès technologique décisif**



4.4 / Branchement électrique à quai (cold ironing)



• Fixe par potence

Sans conteste, c'est la solution la plus efficace pour réduire l'impact environnemental **à quai, en considérant toutefois, la nature ou l'origine de la production électrique.**



GPMM/La Mériidionale

En effet, cette solution supprime totalement les émissions de fumées par les moteurs des groupes électrogènes qui sont stoppés dès que le navire est solidement amarré. Ses besoins électriques sont alors assurés par une **connexion au réseau général**.

Ce procédé permet aussi de supprimer les nuisances sonores et vibratoires (moteur diesel et ventilation associée) sur et à proximité du navire.

Par structure mobile

Ce type de concept sur barge ou camions fleurit aux quatre coins du globe, localement en Corse à Ajaccio, sous l'impulsion des acteurs locaux et des compagnies des ferries corses.

Un groupe électrogène autonome fonctionnant au gaz délivre la puissance requise sur le quai. Elle a l'avantage d'une grande souplesse grâce à la mobilité des équipements qui peuvent être déplacés de port en port. Elle permet aussi, et c'est un avantage considérable, de choisir la fréquence en **50 ou 60 Htz** de la production, selon la demande.

La Compagnie de navigation « La Mériidionale » a été pionnière en la matière sur le port de Marseille en équipant ses 3 navires avec ce système. Trois navires de la Compagnie « Corsica Linea » vont aussi être équipés dans les prochains mois avec l'aide affirmée de la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Cet équipement coûte cher : le montant des travaux pour les 3 prises de « La Mériidionale » s'est élevé à 5M€ au total : 3,5M€ pour La Mériidionale (partie navires) et 1,5 M€ pour le Port de Marseille-Fos (partie terre). Des subventions, réparties entre le GPMM et « La Mériidionale » ont été consenties par l'ADEME, l'Europe, la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur et l'Etat.

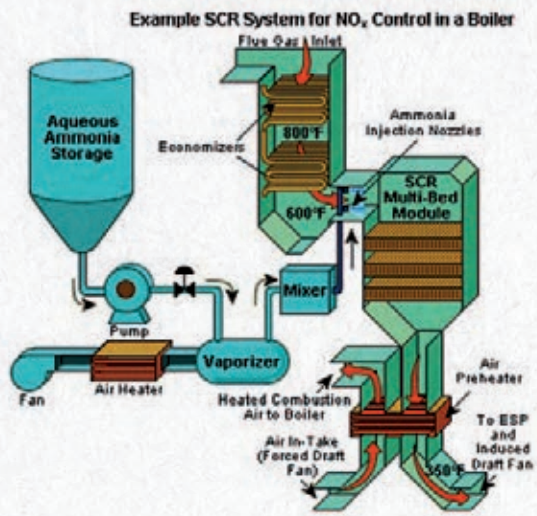
La remontée depuis 2017 des cours du pétrole redonne un grand sens économique à ces projets. L'élargissement de cette technologie aux paquebots de croisière soulève plusieurs difficultés techniques et financières de taille mais pas insurmontables :

- Les puissances s'échelonnent entre **2 et 15 MW** par navire
- La fréquence du courant de ces navires est de **60 hertz** alors que le réseau français fonctionne en 50 Htz

Deux solutions s'offrent alors aux opérateurs :

- Celle de type ferries avec la connexion directe au secteur
- Une solution locale de production permettant de s'affranchir de la problématique de la fréquence à partir de microcentrale à terre, sur barge ou camions utilisant du GNL ou de l'hydrogène pour produire l'électricité

Le GPMM a lancé une vaste étude afin d'évaluer les besoins sur ces installations en vue d'équiper progressivement les quais de connexions électriques et cela en priorité pour les ferries, la réparation navale et les paquebots.



Source : Wikipedia

En conclusion, l'installation de ces deux systèmes de traitement des fumées représentent une avancée capitale dans la lutte contre la pollution atmosphérique. La coexistence des 2 possibilités après 2020 soit un combustible à 0,5% soit des scrubbers avec 3,5% pose la question de la nécessaire évaluation de leur impact global respectifs sur l'environnement air et eau de mer.



4.3 / Réduction de la vitesse, progrès technologiques, nouveaux moteurs



Au cours de la dernière décennie, les grands motoristes ont réalisé des progrès considérables dans l'amélioration de la qualité de la combustion par **injection d'eau** dans les chambres qui font chuter les taux de NOx jusqu'à 40% par rapport à l'ancienne génération. Sur les grosses cylindrées, les baisses de consommation sont aussi spectaculaires grâce à la gestion électronique et commune à tous les cylindres de l'injection. Ces améliorations sur la **chimie de la combustion** et la quantité de combustible consommée ont un impact majeur positif sur les rejets atmosphériques.

La consommation de combustible augmente de manière **exponentielle** avec la vitesse. Ainsi, **réduire la vitesse** de quelques nœuds permet de diminuer très sensiblement la consommation, et donc la pollution. Cela a aussi un intérêt économique et, de fait, cette option est déjà mise en œuvre depuis de nombreuses années par les arma-

teurs de croisière mais aussi de lignes régulières. Certains ports ont adopté des vitesses limites pour leur accès afin de limiter les rejets.

Dans la croisière, cela se traduit par des temps d'escale raccourcis, avec des départs de navires à partir de 17h pour des arrivées entre 07 et 08 heures, et des itinéraires qui autorisent des **vitesses réduites**.

Les progrès technologiques effectués aussi ces dernières années sur les carènes des navires, les peintures sous-marines innovantes, la production de bulles d'air sous la coque, ont également permis de diminuer de manière significative la consommation des navires et donc la pollution. 16 paquebots sont équipés à ce jour de cette nouvelle technologie (*air lubricating system*) qui permet d'économiser 10 à 15% de combustible.



4.5 / Propulsion hybride avec assistance à voile



Cette technologie ne vise pas à remplacer la propulsion principale mais vient en complément, afin de diminuer la consommation de carburant.



Source : Airbus/AirSeas

Elle consiste en une sorte de gros cerf-volant, type voile de Kitesurf géante, déployée depuis le pont du navire, et qui va tracter celui-ci, diminuant l'effort demandé au moteur, et donc sa consommation.

Airbus en 2020 va la généraliser sur ses Ro/Ro transportant les éléments de fuselage de ses avions en construction.

Cette technologie est pour l'heure en phase de test et n'équipe qu'un nombre confidentiel de navires. Cela peut être un complément intéressant mais n'apparaît pas être une solution viable à long terme pouvant être mise en œuvre à grande échelle sur tous les navires.

On voit fleurir de nombreux projets de paquebots de luxe de petite taille ou de yacht équipés de mats avec des voiles intégrées qui assurent une partie de la propulsion. Le projet français **Neoline** de petits navires cargo à voile poursuit son chemin avec l'appel à projets de construction des premiers prototypes auprès des grands chantiers européens.

Des mâts circulaires présentant un complément de propulsion sont installés sur les pétroliers de l'armateur danois Maersk.



4.6 / Propulsion au gaz



• GNL

Véritable rupture technologique au service de la protection de l'environnement, l'utilisation du GNL (Gaz Naturel Liquéfié) à la place du Fioul lourd comme combustible est la solution d'avenir qui permettra de diminuer

à long terme la pollution des navires au port et en mer. Cette énergie permet, par rapport aux navires actuellement motorisés au fuel lourd :

- Jusqu'à 25% de réduction de CO₂
- La réduction de 99% des émissions de soufre (SOx)
- La réduction de 99% des émissions de particules fines
- La réduction de 90% des émissions d'oxydes d'azote (NOx)

Les compagnies de croisières ont choisi, dans leurs commandes de la prochaine décennie, ce type de propulsion comme une des solutions majeures de la transition éco-énergétique. Sur 87 navires en commandes, 13 navires d'ici 2026 seront livrés avec une propulsion GNL. Elle est sans nul doute l'étape acceptable vers un transport totalement décarboné et sans émission de pol-

luants qui verra sans nul doute son avènement dans un avenir de moyen terme.

MSC, Carnival Group avec toutes ses marques dont Costa Croisières et Aida Croisières, Royal Caribbean Cruises Lines, ou NCL ont tous passé commande de navires propulsés au GNL. Cependant, le renouvellement de la flotte marchande par ce type de navire sera très lent et progressif. En effet, sur les 50 000 navires en exploitation dans le monde, moins d'une centaine est actuellement propulsée au GNL hors méthaniers (200).

La durée de vie d'un navire est en moyenne de 30 à 40 ans. Le coût d'investissement dans un navire GNL est au-



Crédit photo Aida Croisières

AIDAnova sera le premier navire de croisière propulsé au GNL qui fera escale à Marseille toutes les semaines en 2019

jourd'hui beaucoup plus élevé que pour le carburant classique entre 10 et 20% selon la puissance embarquée. Seule à ce jour dans son segment qui représente 11 000 navires, la compagnie marseillaise CMA CGM a décidé d'équiper 9 futurs porte-conteneurs de 22.000 EVP (Equivalent Vingt Pieds), livrables en 2020, de moteurs utilisant du gaz naturel liquéfié.

Brittany Ferries a aussi fait ce choix pour *Le Honfleur*, son prochain navire livré en 2019 et les compagnies de ferries de la Méditerranée comme « Corsica Linea » ou « La Méditerranée » étudient leur projet de navires neufs avec cette solution.

En 2019, sur 94 navires de croisière en commande, 18 sont des paquebots à propulsion GNL. Cela représente 20% des navires neufs en construction pour l'industrie de la croisière et 25% en termes de capacité, si l'on

considère que les navires en construction sont de plus grande taille.

Aussi, même si l'ensemble des armateurs mondiaux prenaient la décision (ou étaient dans l'obligation), dès aujourd'hui, de faire construire leurs futurs navires au GNL (ce qui est encore loin d'être le cas...), il faudrait plusieurs décennies avant que l'ensemble de la flotte mondiale ne soit remplacé par ces navires plus respectueux de l'environnement.

Hors connexion électrique à quai, cette solution technologique est celle qui minimise la pollution atmosphérique. Seul bémol, il n'y a pas à ce jour de projet de navires souteurs sur les ports français alors que les premiers paquebots de grande capacité escaleront à Marseille en 2019.

• Hydrogène

L'utilisation de ce carburant du futur se décline sous 2 formes :

- A l'état de combustible classique, il n'est envisageable que dans les moteurs à pistons rotatifs qui n'ont pas été développés à ce jour dans les grandes puissances nécessaires à la propulsion des navires.
- Un projet conduit par MAN Cryo a obtenu les approbations pour l'installation d'équipements fonctionnant à l'hydrogène liquéfié à -253°C sur un petit ferry en Suède. Le stockage et les équipements mécaniques d'un combustible particulièrement explosif dans un mode cryogénique reste à évaluer et à tester avant d'envisager une diffusion progressive maîtrisée.
- En production d'électricité à partir de pile à hydrogène, l'utilisation de ce procédé sans autre rejet que de l'eau

apparaît comme une solution complémentaire d'avenir, en particulier lorsque le navire est à quai. Véritable frein à son développement, il n'existe pas de filière logistique de ce carburant compatible avec la filière maritime. De plus, les volumes et la température nécessaires à son stockage sont aussi de vrais défis technologiques du futur. Marseille présente la particularité intéressante d'avoir des grandes quantités d'**hydrogène fatal** issues de la production des raffineries non-utilisée pour les transports.

Il est, à l'évidence, le stade ultime de l'**électro-mobilité vertueuse**, avec pour seul rejet de l'eau. Toutefois, il est nécessaire de connaître l'origine de sa production qui doit être garantie à partir d'**électricité verte et renouvelable**.



Crédit photo : Jérémy BIDON / www.ecologique-solaire.gouv.fr/energy-observer-premier-navire-hydrogene-autonome



4.7 / Nouveaux carburants propres



Le méthanol appelé aussi alcool des bois ou l'éthanol, dans une moindre mesure, sont des solutions retenues par de nombreux armements pétroliers pour faire face au durcissement des réglementations.

Plusieurs motoristes proposent des moteurs compatibles avec des technologies éprouvées qui fonctionnent depuis une dizaine d'année. Son stockage en phase liquide avec un point d'éclair bas en fait un carburant sans émission de soufre et particules particulièrement sûr. Toutefois, sa production en grande quantité représente

un mur environnemental selon son origine (végétale ou synthétique) car la consommation énergétique associée est très importante. Par exemple, les nombreux projets de transformation du méthane perdu des torchères des raffineries en méthanol ne trouvent pas de modèle économique à cause de cette problématique.



4.8 / Installation de scrubbers mobiles à quai



Cette solution envisagée à partir de grues basées sur des pontons flottants peut paraître séduisante. Mais le nombre et l'accroissement de la taille des navires combinés à la généralisation du 0,1% à quai pour les navires depuis 2015 laissent cette solution au stade de projet peu réaliste.



4.9 / Manœuvres à l'approche portuaire en MGO soit 0,1%



Cette disposition appliquée volontairement dans certains ports comme Venise (Venice Blue Flag) est sans conteste de nature à améliorer la qualité de l'air dans l'espace portuaire. Il s'agit de changer de carburant à l'approche du port comme cela se pratique de manière globale à l'approche des zones SECA pour utiliser un combustible à faible teneur en soufre.



Crédit photo : Camille MOIRENC

D'une grande facilité de mise en œuvre pour les navires équipés de propulsion électrique à partir de Diesel Générateurs, elle est beaucoup plus délicate à gérer pour les navires avec une machine principale à attaque directe. Des investissements importants sont alors nécessaires et la transition d'un produit à forte densité chauffé à haute température vers un produit liquide à température ambiante s'avère, dans la conduite des installations, une opération délicate.

Cette opération, qui présente un coût raisonnable pour les armateurs, a l'avantage de protéger les populations locales mêmes s'ils ne résolvent pas la pollution globale en haute mer.

Les compagnies de ferries marseillaises ont lancé des séries de test, études et mesures sur leurs navires. Sa mise en place sera envisagée si elle présente une réelle amélioration de la qualité de la combustion en particulier aux lancements des machines principales. Il faut toutefois remarquer que cette solution qui fait chuter drastiquement les taux de SOx n'a pas d'impact significatif sur les NOx et insuffisant sur les particules fines comme les PM 2,5. En effet, ce changement de combustible ne les réduit pas significativement, en raison des propriétés physico-chimiques de la combustion des hydrocarbures. A noter que ce sont en général des microparticules d'environ 0,3 μm invisibles car elles ne génèrent pas de fumée.



4.10 / Propulsion hybride



Il s'agit sans doute pour certaines catégories de navires d'une solution intéressante d'éco mobilité électrique qui permet d'effectuer manœuvres et stationnement portuaire à zéro émission.

La solution retenue par les chantiers chinois pour des navires de type Ro/Ro de 238 mètres consiste à embarquer des batteries en nombre suffisant pour assurer la puissance nécessaire à la fois pour la manœuvre et la consommation électrique de l'escale sans recharge de celle-ci.



Crédit photo : Ponant

L'armateur italien Grimaldi a commandé 12 navires sur ce modèle dont les premiers sortiront en 2020. La recharge des batteries peut s'effectuer par courant de terre, groupes électrogènes ou panneaux solaires (600 mètres embarqués). L'option pour les groupes thermiques est celle des scrubbers.

Le norvégien Hurtigruten a commandé un navire sur un principe équivalent qui sortira en 2019 capable de naviguer 30 minutes à 1 heure sur ses batteries durant le passage dans certains fjords.

La compagnie Ponant basée à Marseille équipe la série des Explorers des modules SCR.

Elle a lancé la construction d'un brise-glace du nom de Commandant Charcot qui embarquera cette technologie de pointe avec une propulsion classique au GNL qui fera de ce navire à sa sortie, un des navires les plus performants au monde sur le plan environnemental. Il utilisera par ailleurs uniquement un combustible désulfuré, à 0,1% de soufre, comme tous les navires de la flotte de la compagnie marseillaise.



4.11 / Propulsion nucléaire



Cantonné à la marine de guerre sur les porte-avions ou les sous-marins, elle permet d'éviter toute production d'émissions atmosphériques grâce à la production de vapeur et la propulsion électrique. Dans toutes les têtes dans les années 70/80, son utilisation élargie au civil s'est heurtée aux risques technologique et géopolitique évidents qui ont stoppé les développements imaginés alors.

Tous ces exemples particulièrement audacieux et novateurs, même s'ils s'adressent à des navires de taille moyenne, montrent qu'un nouveau monde est en cours

de gestation. Les armateurs qui fréquentent les zones sensibles du globe sont des précurseurs qui préfigurent le monde de demain.



5. CONCLUSION GÉNÉRALE

Une étude d'AtmoSud (ex-AirPACA) sur l'agglomération marseillaise démontre que l'ensemble du trafic maritime (pas uniquement la croisière) contribuerait à hauteur de 5% de la pollution totale en particules fines mais jusqu'à 30% pour les NOx. La majorité provient de l'industrie (35%), de la circulation automobile (29%) et du chauffage urbain (13%). Sachant qu'il est très compliqué de déterminer avec exactitude la responsabilité de chaque activité dans la pollution totale d'une agglomération, il faut à l'évidence continuer à mesurer plus précisément afin de pouvoir mieux appréhender les phénomènes chimiques complexes en jeu liés à la température, aux vents, à l'humidité ou à la pression atmosphérique.

Ainsi, une campagne de mesure avec la mise en place de nombreux capteurs a été lancée en 2018 tout le long de l'enceinte portuaire afin d'établir une cartographie la plus précise de la qualité de l'air. Elle permettra aussi de mieux comprendre de nombreux phénomènes chimiques complexes et donnera la possibilité d'échanges entre acteurs locaux à travers des plateformes digitales.

Un paquebot à quai consomme entre **500 et 2 000 l/h** de gasoil rapporté à celle d'environ **7l/h** pour une voiture ou **de 60l/h** pour un camion. Aussi, on comprend aisément qu'un paquebot à quai consomme l'équivalent d'environ **quelques centaines de voitures ou quelques camions ou bus**. Le chiffre de 1 million comme on a pu si souvent le voir écrit, est totalement fantaisiste. Il n'est pas sérieux d'utiliser un seul composant chimique en l'occurrence les NOx pour discréditer une industrie dans sa globalité qui, par ailleurs, réalise des efforts colossaux pour réduire son empreinte environnementale. Cette seule phrase issue d'un marketing calculé, si on ne peut lui contester sa valeur d'électrochoc, poursuit son chemin dans l'inconscient collectif, engendrant un malaise général peu propice à des échanges apaisés entre parties prenantes. La participation croissante des ONG dans le débat public les

oblige aussi à un devoir de vérité auprès des populations.

Sans contester les émissions au plan local, on note que les milliers de personnes présentes à bord d'un navire à passagers... ne le sont pas au même moment à leur domicile ou dans leur voiture ! De fait, les consommations d'énergies (chauffage, clim, éclairage, mobilité) de ces personnes à bord du navire ne viennent pas « en plus » mais « à la place » des consommations qu'elles auraient engendrées durant la même période à terre. La puissance moyenne utilisée est à ce titre plus faible à bord pour un passager comparée à celle nécessaire à terre. De même, concernant les déchets associés à leur tri drastique à bord, leur quantité sur un navire est de 50% réduite en moyenne par rapport à celle produite à terre.

Des mesures récentes ont été prises par de nombreuses compagnies à Marseille hors de toutes contraintes réglementaires internationales ou locales qui sont capitales dans la lutte contre la pollution de l'air :

- L'installation systématique de Scrubbers sur tous les navires sortis les 3 dernières années et l'équipement progressif d'unités récentes
- L'utilisation à l'approche des côtes de carburants désulfurés appelés Marine Gas Oil ou 0,1%
- L'approche systématique à des vitesses réduites sur la rade et des manœuvres à puissance réduite

Enfin le GPMM, la Région SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône et la Métropole Aix-Marseille-Provence, l'Etat, l'Europe et l'OMI ont engagé une série de mesures visant à diminuer fortement la pollution due au transport maritime. Il s'agit d'une trajectoire vers un transport maritime zéro émission qui ne peut s'envisager que sur plusieurs années voire plusieurs décennies :

- L'Etat soutient la filière du GNL, carburant marin au niveau des armateurs mais aussi de la logistique avec des souteneurs GNL, afin de permettre un remplacement plus rapide de la flotte des navires au FO par des navires au GNL.

- Le GPMM poursuit sa politique d'offres de solutions décarbonées en collaboration avec les besoins et les spécificités des opérateurs, en particulier sur les branchements électriques à quai.

- La France a déposé auprès de l'OMI, Organisme Onusien de régulation des espaces Maritimes Internationaux, un dossier de zone SECA étendu à toute la Méditerranée, dans lesquelles un combustible avec un taux de soufre de 0,1% maximum doit être utilisé.

- L'Etat, par l'intermédiaire des Inspecteurs des Affaires Maritimes, a largement renforcé les moyens alloués aux contrôles anti-pollution dans les ports et dans les eaux territoriales afin de les rendre plus nombreux et plus efficaces.

Enfin, on notera que sur un total de 816 millions de tonnes CO₂ en 2012, soit 2,1% du total des émissions mondiales du transport maritime, l'industrie de la croisière avec 35 millions de tonnes représentent 4,3% des émissions du shipping mondial. En 2017, le montant total a été quasiment divisé par 2, à 19,3 millions de tonnes à comparer aux 844 millions de tonnes de l'aviation civile

globale, avec 586 millions de tonnes pour les passagers. On mesure avec ces chiffres les efforts réalisés par les compagnies pour réduire leur empreinte environnementale.

Il apparaît clairement au fil de cette note que seule la mise en place d'une batterie de mesures technologiques, opérationnelles et réglementaires, est à même de favoriser l'émergence d'un transport maritime propre avec l'implication de tous les acteurs d'une chaîne complexe.

L'éloignement des routes maritimes des populations a sans nul doute retardé la prise de conscience globale de la dimension nocive et polluante du transport maritime. Nul aujourd'hui ne peut contester les efforts entrepris par les partenaires de ce vaste écosystème, qu'il s'agisse des opérateurs, des chantiers navals, des motoristes mais aussi des ports qui accueillent ces navires.

Les acteurs de la communauté portuaire marseillaise réunis autour de son Grand Port Maritime sont en capacité d'offrir une palette de services aux navires de tout premier plan dans cette transition éco énergétique devenue totalement indispensable. C'est à l'évidence une condition de la poursuite de l'exploitation portuaire en zone urbaine habitée mais aussi l'avènement d'une nouvelle économie porteuse d'emplois et de nouvelles opportunités d'affaires autour de l'innovation et du progrès.



Club de la Croisière Marseille Provence

Palais de la Bourse - CS 21 856

13 221 - Marseille cedex 01

Tél. +33 (0)4 91 39 33 98 // Fax : +33 (0)4 91 39 33 40

Mail : info@marseille-cruise.com

Site : www.marseille-cruise.com

Sources : Union Européenne, GPMM, Pilotage Marseille-Fos, AtmoSud,
Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, CCMIP

Création : FlaaGrant / Alexandre Imbert / Imprimé avec encres végétales sur papier recyclé