



INSTITUT SUPÉRIEUR D'ÉCONOMIE MARITIME
NANTES - SAINT NAZAIRE

Les émissions de gaz par les navires L'alternative GNL, mais à quelles conditions ?

Les émissions de gaz par les navires sont réglementées par l'annexe VI de la Convention Marpol. Le 1^{er} janvier 2015 est une date importante de cette législation, et plus spécialement pour les désormais fameuses « zones SECA ». En effet, à partir de ce jour, les navires sont une nouvelle fois contraints de réduire leurs émissions d'oxydes de soufre de manière drastique. C'est un secret de polichinelle : malgré une vraie conscience de cette obligation et de ses enjeux et en dépit de réels efforts, le chemin est semé d'embûches pour les exploitants de navires qui doivent satisfaire cette réglementation. L'intérêt n'est pas ici de juger du retard et des écueils, mais plutôt de dresser un panorama des mesures en cours et de celles explorées tout en s'interrogeant sur leur faisabilité à plus ou moins long terme et sur leur impact sur les activités du transport maritime et des ports.

Un cadre normatif progressif

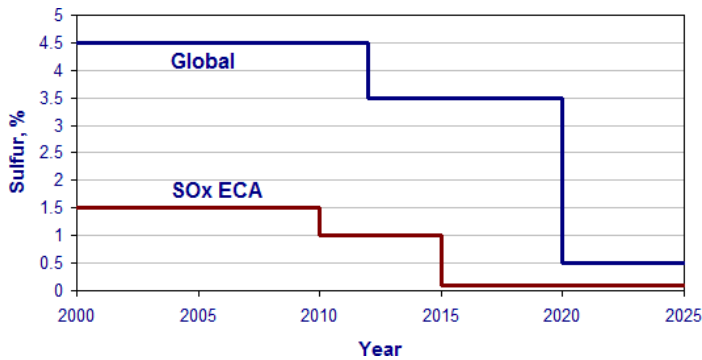
Depuis plus d'un siècle, les navires de commerce recourent au fuel lourd comme carburant pour leurs moteurs. En découle une inévitable problématique de la pollution atmosphérique due aux navires, prenant de l'ampleur depuis la fin des années 1990 et le début des années 2000. Dès 1997, une première étude de l'Université du Delaware (Corbett) mettait en évidence la corrélation directe entre la concentration des gaz émis par les navires et les taux de mortalité sur certaines franges littorales. Pour rappel, les navires émettent différents gaz et particules, dont les effets sont variés. Le CO₂ a un effet direct sur le changement et le réchauffement climatiques. Les oxydes de soufre (SOx) et les oxydes d'azote (NOx) accroissent les processus d'eutrophisation et d'acidification des mers et des océans avec une accentuation en mers semi-fermées. Les particules fines sont notamment impliquées dans certains cancers. Au final, les émissions de gaz par les navires ont des implications très nettes en termes de politique de santé publique et de politique environnementale.

C'est à ces deux titres que les instances notamment internationales (UE, OMI) ont commencé à se saisir du sujet dans les activités du shipping. Plusieurs études internationales ont démontré que la plupart des émissions dues aux navires se concentrent dans les

ports asiatiques et européens, totalisant 58% des émissions de CO₂. Ceci s'explique car l'Asie et l'Europe représentent 70% du total des ports d'escale, et ce même si leurs escales sont productives : les temps d'escale Europe et Asie représentent 62% du total mondial. Alors que la majorité de la population mondiale se concentre à moins de 100 kilomètres des littoraux, de tels chiffres légitiment la prise en compte de ce phénomène et qu'une législation entre en vigueur.

C'est la convention Marpol qui présente les obligations principales à ce sujet. Concernant la réduction des émissions de CO₂, objectif le moins abouti, le texte prévoit pour le moment la mise en place de plans de gestion de l'efficacité énergétique des navires, assortis d'un ensemble d'index (EEDI et EEOI). Dans un futur plus ou moins proche, ces mesures pourraient être complétées par la mise en place de textes et/ou de marchés de permis d'émission comme cela se pratique dans d'autres secteurs d'activité. Concernant la réduction des oxydes d'azote, les obligations portent directement sur la motorisation des navires, avec une date importante au 1^{er} janvier 2016 qui va contraindre à une limite d'émission de "niveau III" pour les moteurs installés après cette date, tandis que la limite est de "niveau II" pour les moteurs installés depuis 2011. Enfin, les oxydes de soufre supportent une part très importante et surtout très actuelle de la réglementation environnementale. Comme pour les NOx, les SOx connaissent un traitement différencié selon que le navire qui les émet croise dans certaines zones (dites ECA et SECA) ou non. Les zones ECA (Emission Control Area) et SECA (SOx Emission Control Area) sont des espaces maritimes choisis en raison de leur forte densité de navigation. A l'intérieur, les navires sont soumis à des plafonds d'émission plus stricts qu'en dehors, et selon un échancier plus rapproché dans le temps. D'une manière synthétique, on peut dire que la convention Marpol (annexe VI) instaure une réduction programmée et progressive des émissions de SOx, de NOx et de particules fines. Par ricochet, les obligations, plus précises sur ces trois dernières émissions, auront des répercussions positives dans la réduction des émissions de CO₂.

Echéancier de la réduction des SOx



Source : www.imo.org

L'alternative GNL

D'une manière générale, la réglementation actuelle se prête à tout un ensemble de solutions alternatives et/ou complémentaires, qui vont de la solution technologiquement innovante à celle plus opérationnelle. Dans tous les cas, les limites principales porteront sur la faisabilité financière et sur la viabilité économique. Le scrubber¹ est une technologie au point. Son application (par rétrofit²) peut être rapide. Le frein majeur en est le coût et il est donc évident, à l'heure actuelle, que si certains armateurs ont commencé à en installer sur leurs navires, tous les navires n'en ont pas et n'en seront pas équipés. C'est ainsi que pour début 2015, Transfennica a équipé six de ses navires de scrubbers tandis que les 15 autres brûleront un fuel light, car il est vrai que le recours à ce carburant alternatif est la solution la plus rapidement opérationnelle. Mais un autre carburant alternatif existe : le GNL.

Le GNL comme carburant marin est déjà utilisé par l'industrie du transport maritime par les méthaniers depuis plusieurs décennies et depuis peu par quelques navires exploités en zones SECA. Dans ce dernier cas, on observe la remise en cause d'un des fondamentaux du shipping : l'utilisation du fuel lourd comme carburant marin.

Le GNL (alternative au fuel) est intéressant pour répondre aux exigences de réduction des émissions de gaz et de particules par les navires. Comparée à celle du fuel lourd traditionnel, la combustion du GNL génère des réductions de 100% des oxydes de soufre et des particules fines, 80% des oxydes d'azote et 20% du CO₂. A l'heure actuelle, le GNL est le carburant carboné le plus efficace d'un point de vue environnemental et qui peut satisfaire le plus rapidement les exigences normatives, des points de vue technique et opérationnel. Au final, les zones ECA et SECA sont aujourd'hui des zones expérimentales pour la réduction des émissions atmosphériques par les navires. Même s'ils restent marginaux, de plus en plus de projets de navires au GNL s'y sont développés dans la perspective de rejoindre les exigences normatives fixées pour le 1^{er}

¹ Scrubber ou laveur, épurateur de l'air émis

² Rétrofit : opération de réaménagement et modernisation du navire.

janvier 2015 et ces développements se poursuivent désormais à vitesse accrue. Il est intéressant de noter que bien que la majorité des projets de navires au GNL concerne des ferries, des rouliers et autres navires de charge à destination des zones SECA (Europe et USA), quelques armateurs ont commandé de nouveaux navires au GNL, navires qui seront exploités en dehors de ces zones (CMA et UACS sur certains échanges Asie-Europe).

Au final, parmi les carburants alternatifs, le GNL a toute sa pertinence car il est relativement bien éprouvé, connu et maîtrisé par les armateurs, depuis les années 1960 et les premiers méthaniers en service. Cependant, les conditions pour une « généralisation » du carburant GNL sont multiples et dépendent d'obstacles techniques opérationnels et économiques.

Les conditions tenant au navire

Le GNL est volumineux et nécessite donc une ou des cuves volumineuses pour le stockage sur le navire, ce qui est envisageable mais ne doit pas se réaliser au détriment de la capacité commerciale. Par rapport au fuel, la faible densité du gaz requiert des cuves de 60 à 80% plus grandes. Cela étant, la construction de méthanier est maîtrisée et donc l'intérêt se porte davantage sur l'adaptation des cuves GNL sur des navires de charge et des navires à passagers, dans le cadre d'une construction neuve. En parallèle, les réflexions portent aussi sur le rétrofit des navires existants qui doivent être transformés pour fonctionner au GNL (soit comme unique source de carburant, soit comme source complémentaire avec le fioul traditionnel ou l'électricité). Les coûts financiers sont, à ce stade, un frein.

La motorisation est connue et éprouvée car cette technologie est présente depuis longtemps sur les méthaniers. Les mises au point technologiques sont en grande partie réalisées. La flotte marchande mondiale utilisant des moteurs deux temps, les motoristes ont dû s'adapter à cette particularité et travailler sur cette base. Les moteurs dual fuel ont été mis au point depuis 2004 par le motoriste Wärtsilä pour équiper les méthaniers qui brûlent du gaz à l'aller et, revenant à vide, ont besoin de fuel.

Les compétences des hommes d'équipage pour exploiter un navire au GNL, car ce dernier est refroidi à -160°C, sont encore trop rares. Une telle température impose des procédures de sécurité et de gestion de la pression. Malgré ces quelques obstacles techniques, les deux derniers obstacles importants semblent à l'heure actuelle relever du stockage portuaire (et des conditions de soutage associées) et de la faible visibilité sur les conditions économiques de la conversion du navire (ou des investissements), en termes de rentabilité pour l'exploitation.

Exemples de navires : entre difficultés et réussites. L'armateur français BAI a projeté une modernisation de sa flotte pour satisfaire aux exigences réglementaires, prenant effet au 1^{er} janvier 2015. Outre la conversion de certains de ses navires existants, l'armateur avait mis en place le projet Pegasus qui consistait en l'achat d'un ferry neuf au GNL. Ce projet, débuté en 2011, liait la BAI et le chantier français STX de Saint-Nazaire, dans le cadre de l'AMI Navire du futur. La viabilité du projet, aujourd'hui ajourné, reposait principalement sur la complexité du financement. Or ce dernier n'a pas pu se boucler dans les temps. L'armateur suédois Rederi AB, acteur du secteur ferry en mer Baltique, a commandé un navire ferry rapide à propulsion GNL à un chantier chinois pour 2017. Il s'agira de la 1^{ère} construction neuve au GNL sous pavillon suédois, affectée à la ligne Suède Gotland.

Les conditions tenant au soutage

Concernant l'outil portuaire, la situation est aujourd'hui peu ou mal opérationnelle. Dans le cas de l'existence d'un terminal méthanier dans un port, sous réserve de quelques aménagements pour ré-alimenter un navire en GNL, l'option du soutage au GNL est possible. Dans les autres cas (absence de terminal GNL), les navires sont alors exclusivement approvisionnés par camions citernes, plus rarement par navires-souteurs. A l'avenir, dans l'optique d'accroître la disponibilité du carburant GNL, d'autres solutions de soutage sont étudiées et envisagées : la généralisation de l'approvisionnement par navires citernes et la création d'approvisionnement par conduites cryogéniques reliant les terminaux portuaires et soit un lieu de stockage (stockage tampon cryogénique), soit un terminal GNL. Dans tous les cas, un bon nombre de projets de terminaux GNL sont en cours en Europe, bien que le coût financier du développement de l'infrastructure puisse être discriminant. De plus, de tels projets comportent des études préalables et analyses de risque très longues et complexes. Une politique de communication les accompagne tant vers les autorités portuaires, locales, régionales que vers le public.

Plus précisément et de manière plus pragmatique, il faut rappeler que les terminaux GNL ont vocation à approvisionner les pays en GNL, et non à réaliser des opérations de soutage de GNL comme carburant marin. Mais le renversement du marché du GNL en Europe (en partie dû à la hausse de la demande asiatique et à l'accident de Fukushima, dont une des conséquences fut un accroissement de la demande de gaz au Japon) autorise à repenser cette vocation première des terminaux GNL européens pour qu'ils renouent avec plus d'activité. L'idée est de passer d'un marché régional ou national à un marché de détail. Un méthanier décharge en moyenne 150 000 m³ de GNL tandis qu'un navire marchand motorisé au GNL a besoin d'environ 1 000m³ pour ses soutes. En Europe, les terminaux méthaniers sont des infrastructures existantes, maîtrisées, propres. Les opérateurs d'infrastructure de terminaux GNL ont réalisé des études de marché qui ont démontré que la demande existait.

Toutefois, malgré l'entrée en vigueur de la réglementation SECA, ils constatent que le démarrage est plus lent et inférieur à ce qui était initialement attendu. Quelques questions demeurent en suspens et verront certainement des applications variées selon les sites : modalités de soutage (par camion, par barge, par navires souteurs), taille des appontements des terminaux par rapport aux navires souteurs.

Appontement au terminal méthanier Elengy (Montoir de Bretagne)



Photo ISEMAR

Plusieurs ports se positionnent déjà sur le créneau du soutage au GNL. A Montoir, (Nantes Saint-Nazaire), Elengy, l'opérateur du terminal méthanier et l'autorité portuaire s'associent au sein du projet Atlas (Atlantic Lng As fuel Supply, 2013). Depuis 2013, une station de chargement de camions-citernes à Montoir permet d'alimenter des sites non raccordés au réseau de gaz naturel. Cette démarche ouvre la porte à des applications au soutage par camions-citernes comme cela existe déjà en Europe du Nord. De plus, Elengy étudie aussi un éventuel service de ravitaillement par navire-souteurs. L'objectif des deux acteurs est de profiter de l'existence du terminal méthanier pour faire de cette place, géographiquement à l'avant-garde de la zone SECA nord européenne, un hub d'approvisionnement majeur et vite opérationnel. Le port d'Anvers mise aussi sur ce créneau en proposant un service de soutage au GNL pour les barges du réseau fluvial scaldien, qui, s'il en est à ses prémices, devrait être totalement opérationnel en 2016 (financements européens RTE-T). Par contre, le port d'Anvers, qui voulait se positionner sur le soutage au GNL des navires de mer par des navires-citernes a pour le moment abandonné ce projet car la demande est selon lui trop faible : les armateurs envisagent d'abord les solutions du fuel allégé et des scrubbers, avant l'achat ou la conversion de navires au GNL.

Les conditions économiques

Les conditions économiques sont doubles : outre la question du coût de l'énergie livrée au navire en tant que telle, se pose la question de la répercussion du surcoût engendré à l'exploitation du navire en termes de compétitivité du service maritime. Une surcharge des

soutes se répercute sur les coûts opérationnels du navire. Si clairement le coût du transport maritime, pour les agents économiques directs (armateur, chargeur) va dangereusement augmenter sur certaines lignes, le coût final répercuté au consommateur sera minime tant la part du transport dans le coût final d'un produit est marginale. Mais cela étant, ces surcoûts risquent, sur certaines lignes, d'être largement concurrencés par les transports terrestres. Certaines lignes de cabotage européen ont déjà dû, pour ces raisons, s'arrêter comme par exemple la ligne Bilbao – Portsmouth – Zeebrugge opérée par Transfennica qui aurait dû, dès janvier 2015, recourir à du fuel allégé en soufre donc plus coûteux et incompatible avec une exploitation compétitive. C'est un effet paradoxal de cette législation environnementale car cette liaison avait ouvert en 2007 avec des fonds européens Marco Polo, destinés à faire du report modal de la route vers la mer et éviter un transit routier par la France. Suite à l'arrêt de la ligne, les prévisions annoncent un report de 50% des camions de la mer vers la route et d'une importante proportion des conteneurs par le rail. Malgré ce surcoût évident des soutes, dès début 2015, il est prévu que la majorité des liaisons ro-ro et ferry en Europe du Nord utilisent un fuel allégé en soufre (type MGO) et éventuellement des scrubbers, en attendant d'autres solutions. Car il faut le rappeler, dans les cas de lignes maritimes alternatives à la solution routière, la concurrence fait rage et les marges de manœuvres pour les prix sont très minces pour les armateurs. On l'a vu récemment, DFDS a cessé, en septembre 2014, d'exploiter sa liaison Harwich – Esbjerg qui ne parvenait pas à être suffisamment compétitive par rapport à la route. Dans bien des cas, un surcoût même minime de la solution maritime tourne à l'avantage de la route, et sans même compter des surcharges de soutes.

Concernant le prix du "carburant marin GNL", il est souvent confondu avec celui du gaz naturel dans ses comparaisons avec les fiouls marins traditionnels (HFO et MGO). Une telle comparaison est inopérante pour plusieurs raisons (origine géographique du gaz naturel Europe ou Amérique ou Asie, non prise en compte de la logistique, le prix du GNL n'a pas de cotations publiques, tout se fait par contrats confidentiels). Le GNL, en tant qu'hydrocarbure, suivra les cours mondiaux, tout comme le pétrole, et connaîtra les mêmes sensibilités géopolitiques. Mais sa plus grande disponibilité à venir (en termes de réserves mondiales) devrait le maintenir à des prix inférieurs.

Malgré des écarts, les nombreuses études sur le sujet confirment l'intérêt économique du GNL aujourd'hui et dans les décennies à venir. Pour répondre aux exigences environnementales, du côté des carburants "traditionnels", il y a deux options : le LSHFO et le MGO, le premier étant moins onéreux que le second. Mais le LSHFO (adapté aux émissions de 0.5%) ne permet pas de répondre aux exigences les plus strictes (SECA)

alors que le MGO le peut (émissions de 0.1%). Le GNL répond aux exigences les plus strictes et d'un point de vue économique, son prix se situe et continuera très certainement à se situer entre les prix du LSHFO (moins cher) et du MGO (plus cher).

Au final, la question des coûts est primordiale pour la viabilité et la pérennisation du soutage au GNL. Pour cela, le coût du GNL souté doit être plus intéressant que celui du gasoil. Doivent être pris en compte le coût de la matière première et le coût de la chaîne logistique, très complexe dans ce cas. Or c'est cette complexité de la chaîne logistique qui grève principalement le coût de revient du soutage au GNL. Pour réduire cette part de coûts, les opérateurs envisagent les solutions les plus simples à court terme donc, pour le moment, les moins coûteuses : c'est le soutage par camions citernes qui tient la tête, devant les navires avitailleurs ou le soutage direct au terminal méthanier.

Quelles perspectives d'avenir ?

Les zones ECA sont aujourd'hui limitées en nombre mais l'OMI réfléchit à l'instauration d'autres zones de contrôle des émissions atmosphériques par les navires. On parle de plus en plus de la mer Méditerranée et des côtes du Mexique (et de la mer des Caraïbes). L'Asie ne serait pas oubliée : Japon, embouchure de la Rivière des Perles en Chine, Détroits de Singapour et de Malacca.

L'ensemble des mers et océans de la planète, hors zones ECA, est également concerné par la nouvelle (et future) réglementation environnementale puisque, par exemple, les émissions de soufre par les navires ne doivent désormais pas excéder 3,5% et que ce plafond d'émissions passera à 0,5% en 2020. Pour satisfaire ces normes, les transporteurs maritimes disposent d'un ensemble de solutions déjà exposées ci-dessus. Mais ils ont déjà recours à une alternative opérationnelle : le slow steaming, développé davantage dans un contexte de crise économique que comme réponse à des exigences environnementales. Le slow steaming consiste en une réduction de la vitesse des navires tout en conservant quasiment inchangées les caractéristiques des navires. Il a été constaté qu'une réduction de la vitesse du navire entraîne une réduction de la consommation de carburant dans des proportions proches de la fonction carrée (10% de réduction de la vitesse engendre 19% de réduction de la consommation). Ainsi, une moindre consommation a pour conséquence une réduction des émissions, dont celles de CO₂ (Cariou, 2011). Couplée à cela, un changement de carburant (type fuel allégé) peut en partie permettre à l'armateur de satisfaire les normes déterminées.

Anne GALLAIS BOUCHET, ISEMAR