

# Transport maritime et changement climatique : influences réciproques et dynamiques d'adaptation

La presse spécialisée<sup>1</sup> et les récentes conférences<sup>2</sup> accompagnent l'analyste dans son constat : le transport maritime est, chaque jour davantage, en prise directe avec des questions d'ordre environnemental dont le changement climatique et la pollution atmosphérique. L'ensemble du secteur maritime se retrouve concerné, soit parce qu'il sait qu'il sera un jour tributaire des conséquences du changement climatique, soit parce que, conscient de sa responsabilité, il se meut dans une dynamique globale.

Outre la mobilisation de tous les acteurs économiques, les institutionnels leur font écho aux plans international (CNUCED, Organisation Maritime Internationale - OMI), régional (UE) et national (Grenelles de l'environnement et de la mer en France). L'objectif final et partagé est de concilier l'activité de transport maritime et la réduction des émissions de gaz.

**Anne Gallais-Bouchet**

agallaisbouchet@yahoo.fr

L'auteure est chargée d'études et de recherche à l'ISEMAR (<http://www.isemar.asso.fr>). Juriste, elle est spécialisée en transport maritime et ports de commerce (concurrence, environnement, droit communautaire). Elle a rédigé des articles sur les pollutions opérationnelles du transport maritime, le financement des lignes de cabotage maritime, le pavillon marchand et la délimitation des espaces marins face aux relations internationales (dont la piraterie).

## INCIDENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE TRANSPORT MARITIME : LES SCÉNARIIS POTENTIELS

Le changement climatique, dû à l'émission excessive de gaz à effet de serre (GES), va se traduire concrètement par une hausse des températures et du niveau des mers, corrélée à des phénomènes climatiques extrêmes plus fréquents et plus intenses (sécheresses, inondations, tempêtes). Les conséquences sur les transports maritimes seront multiples.

### Les atteintes aux infrastructures

La hausse prévisible du niveau des mers risque d'engendrer au mieux une inadaptation, au pire la suppression (en cas d'inondation de la zone côtière) des infrastructures portuaires (terminaux, digues, etc.) et maritimes (signalétique nautique et conséquences sur la cartographie). Relever leur altitude, mais également revoir leur structure et les renforcer pour faire face aux phénomènes météorologiques extrêmes vont faire partie des défis à relever.

De plus, des phénomènes d'érosion et de sédimentation au voisinage des ports pourraient compliquer leur exploitation en causant des dommages matériels, désorganisant les activités, créant des facteurs d'insécurité nautique et augmentant les coûts. La hausse et les variations extrêmes des températures auront des conséquences néfastes sur la structure (asphalte) et les dessertes des terminaux et sur les superstructures métalliques et autres outils. Des systèmes de réfrigération, de refroidissement et de ventilation performants devront être installés pour les marchandises périssables et les engins motorisés. Les coûts de construction et de maintenance des infrastructures, superstructures et navires, ainsi que la consommation d'énergie dans les ports et sur les navires vont s'élever et seront à intégrer dans la chaîne de transport.

Outre ces conséquences directes sur l'activité portuaire et maritime, les ports de commerce étant généralement situés à proximité d'agglomérations, un remaniement des terminaux pourrait influencer sur les zones urbaines elles-mêmes. Paradoxe inquiétant, les pays en développement sont souvent les plus

(1) *Lloyd's List, Trade Winds, Le Lloyd, Le Marin, le Journal de la Marine Marchande.*

(2) *World Ports Climate Conference, Rotterdam, juillet 2008 ; 6<sup>e</sup> Annual Green Ship Technology, Hambourg, mars 2009 ; 31<sup>e</sup> Annual Motorship Conference "Propulsion and Emissions", Copenhague, mai 2009.*

vulnérables face aux conséquences physiques du changement climatique et pourtant les moins aptes, économiquement, à s'adapter.

### Les interrogations quant aux routes maritimes

En parallèle, le changement climatique risque de perturber profondément et de façon encore parfois peu prévisible les marchés mondiaux et l'organisation logistique des transports. Ainsi, les actuelles zones de production (agricoles et forestières) et de consommation (migrations de populations) pourraient être modifiées en raison des augmentations de température, du niveau des mers, des inondations et des tempêtes. Suivront alors des changements d'affectation des sols et des courants commerciaux nouveaux ou détournés générant des variations de la demande et de l'offre de services portuaires et maritimes.

En outre, les chaînes de transport pourraient se fragiliser et muter en raison des conditions de navigation rendues plus difficiles, avec des accès aux ports et des traversées maritimes plus dangereux pour les hommes, les navires et les marchandises. Les plus pessimistes estiment même que le recours à des modes de transport moins vulnérables aux aléas météorologiques est envisageable, causant d'énormes dommages financiers à l'industrie maritime qui supporte des investissements lourds (ports et navires). Cet éventuel report modal en faveur des transports terrestres serait d'autant plus préjudiciable, à court terme, en termes de politiques énergétique et environnementale, que ces types de transports sont pour une grande part à l'origine des émissions de gaz à effet de serre.

Volet potentiellement positif du changement climatique, l'exploration de nouvelles routes maritimes est évoquée par certains experts, d'autres estimant d'une part que de graves atteintes à l'environnement pourraient en découler et, d'autre part, qu'il ne sera pas facile de rentabiliser les passages du Nord-Est et du Nord-Ouest. Toutefois, ces itinéraires plus septentrionaux, s'ils se concrétisent dans des conditions économiques et techniques viables, pourraient venir concurrencer les passages traditionnels par les détroits et les canaux actuellement utilisés (Suez, Panama).

### IMPACTS DU TRANSPORT MARITIME SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE : DES ADAPTATIONS EN COURS

Le transport maritime, bien qu'apparaissant comme le mode de transport le moins polluant pour la tonne de marchandise transportée par kilomètre, a un impact direct sur le changement climatique via ses émissions de GES (dont le CO<sub>2</sub>). Les acteurs du secteur luttent contre les émissions de GES et, dans le même temps, contre les pollutions atmosphériques

« Le changement climatique risque de perturber profondément les marchés mondiaux et l'organisation logistique des transports ».

causées par les émissions de SO<sub>x</sub> et de NO<sub>x</sub><sup>3</sup>, ce qui revient à agir contre le changement climatique et, plus généralement, en faveur du développement durable. Nous le verrons en

effet, certains progrès se font indissociablement envers plusieurs émissions gazeuses, les mesures visant à ces réductions se stimulant les unes les autres. Les solutions techniques relatives à la réduction de la consommation énergétique sont à la croisée des politiques énergétique et environnementale.

#### Les réglementations : post-Kyoto, Marpol et Union européenne

La solution économique pour réduire les émissions de gaz est à rechercher du côté soit d'une intervention de l'Etat par le biais de la fixation de taxes envers les secteurs polluants (Pigou), soit de la création d'un marché de droits à polluer (Coase). Le parti pris du Protocole de Kyoto est un ensemble de mécanismes de flexibilité<sup>4</sup> fondés sur un marché des droits à polluer, objet de divergences d'opinions. La Conférence de Copenhague, qui se tiendra fin 2009, aura pour objectif, entre autres, de mettre en place les conditions de l'engagement et de la participation des transports maritimes internationaux à la période post-Kyoto.

L'OMI propose des solutions techniques et économiques contraignantes en ce qui concerne la réduction des émissions de NO<sub>x</sub> et SO<sub>x</sub>. L'Annexe VI de la Convention MARPOL<sup>5</sup>, entrée en vigueur en 2005, a été amendée en octobre 2008 (pour une entrée en vigueur en 2010). L'accord impose des normes, parfois coûteuses pour l'industrie maritime, limitant les émissions de gaz par les navires et met en place des zones de contrôle des émissions (mer Baltique, mer

(3) Les NO<sub>x</sub> et les SO<sub>x</sub> sont respectivement les oxydes d'azote et les oxyde de soufre. Ils proviennent de la combustion incomplète des carburants utilisés par les navires. S'ils ne sont pas à proprement parler des gaz à effet de serre, ils contribuent grandement à la pollution atmosphérique.

(4) Ces mécanismes de flexibilité ont pour objectif une réduction des émissions de GES de 5 % en 2012 par rapport aux chiffres de 1990. Il s'agit de trois mécanismes : mécanisme pour un développement propre, mécanisme d'application conjointe et mécanisme d'échange de droits d'émission.

(5) La Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (Convention MARPOL) a été signée en 1973 au siège de l'OMI. Au fil des années, la nécessité croissante de préserver l'environnement marin s'étant avérée, la convention s'est enrichie de plusieurs annexes. L'Annexe VI, relative à la prévention de la pollution de l'air par les navires, est la dernière en date.

du Nord, USA-Canada, etc). Dans ces zones, les navires doivent avoir recours à un "fuel allégé" dont la teneur en soufre et/ou azote ne doit pas dépasser certains seuils appelés à diminuer au fil du temps. Les efforts portent ici sur l'industrie pétrolière. L'accord contraint en outre les armateurs à utiliser des moteurs peu émetteurs de NO<sub>x</sub>.

L'OMI travaille également sur les émissions de GES via des mesures techniques, opérationnelles et des instruments de marché. Pour contrôler les émissions, des Indices d'Efficacité Energétiques portant sur l'Exploitation (EEOI) et le *Design* (EEDI) des navires sont créés. Ils seront utilisés dans le cadre du plan de gestion du rendement énergétique des navires et du code de bonnes pratiques. Les instruments de marché étudiés par l'OMI font eux l'objet d'un débat quant aux pays (détenteurs des flottes) concernés par une réglementation contraignante, sachant que certains pays en développement sont de gros Etats armatoriiaux : les exclure serait contre-productif en termes de protection de l'environnement.

Plusieurs ports et Etats européens, individuellement, ont mis en place des instruments économiques tels que les taxations différenciées des fiouls marins et des redevances différenciées pour les accès aux ports (Norvège). Dès 2002, l'UE a lancé sa Stratégie de réduction des émissions des navires de mer, couplée à la Directive relative à la teneur en soufre des combustibles marins (2005), véritables points de départ sectoriels, d'autres documents contraignants mais non spécifiques au transport maritime existant par ailleurs. En 2005, en application du Protocole de Kyoto, l'UE a mis en place une réglementation contraignante relative au système d'échange de quotas d'émission des GES. Les transports n'étant pas concernés, l'UE prévoit l'élaboration d'un Livre vert relatif au changement climatique et propose d'inclure ce secteur dans ses stratégies d'adaptation. Enfin, en 2006, la Commission a émis une recommandation tenant à la promotion de l'utilisation du réseau électrique terrestre par les navires à quai dans les ports européens.

#### **La mobilisation des acteurs du transport maritime : des démarches concrètes**

##### *Du côté des armateurs*

Le coût du pétrole sera un poste de plus en plus rédhibitoire pour les armateurs. Couplé au renforcement de la réglementation environnementale, cela engage les armateurs à opter pour des navires plus respectueux de l'environnement, moins coûteux en énergie et délaissant la vitesse.

Les innovations s'orientent vers les nouveaux systèmes de motorisation (moins consommateurs et

moins émetteurs, moteurs de type Tier I, II et III), la composition du combustible (fuel allégé ou désulfuré), les combustibles alternatifs (biocarburants, gaz naturel), les technologies de propulsion auxiliaires (propulsion éolienne complémentaire *Skysail*) et toutes autres innovations techniques (forme de la carène, utilisation de certaines peintures antisalissures, dispositifs de captation des gaz en sortie de cheminée). Armateurs, chantiers navals, architectes et motoristes collaborent sur ces différents thèmes.

En 2006, *K-Line* a pris livraison d'un porte-conteneurs doté d'un dispositif électronique de contrôle des moteurs optimisant la consommation et limitant les rejets atmosphériques. *Evergreen* a mis en service ses porte-conteneurs Série S équipés de séparateurs d'huile et de citernes de stockage des effluents, afin d'éviter les rejets dans les zones sensibles pour les retarder au niveau d'une installation à terre. L'armateur français CMA-CGM a inauguré, au printemps 2009, une nouvelle flotte de porte-conteneurs recelant nombre d'innovations technologiques : *Fast Oil Recovery System* (système de récupération des matières polluantes), compacteur multi-chambres (tri sélectif des déchets : suppression des incinérateurs de bord, sources de rejets atmosphériques), moteur équipé d'une propulsion à injection électronique (diminution des consommations de carburant et d'huile de respectivement 3 % et 25 %), safran à bord orienté (meilleur hydrodynamisme du navire et réductions de la dépense énergétique et des rejets de CO<sub>2</sub>) et *cold ironing*<sup>6</sup> (recours au réseau public d'électricité à la place des moteurs auxiliaires).

##### *Du côté des ports*

Les opérateurs portuaires peuvent optimiser leur démarche environnementale de plusieurs façons : reconfigurer les terminaux, améliorer l'accès des barges et des infrastructures ferroviaires à quai, accélérer les opérations de chargement et de déchargement, réduire l'encombrement des quais et fournir une énergie alternative aux navires en escale. Si la réponse est moins généralisée que celle des armateurs, certains grands ports sont des précurseurs.

Le port de Rotterdam s'affirme ainsi comme chef de file de la Rangée Nord. Membre du "*C40 World Ports Climate Program*", le port s'est engagé, depuis 2007, à réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> de 50 % d'ici 2025 et à abaisser celles des NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> et autres particules. Pour cela, ses efforts portent sur 5 points : des activités portuaires, une logistique, une énergie et une industrie propres et une navigation maritime verte. Depuis quelques mois, Rotterdam, suivi par Anvers, Breme, Le Havre et Hambourg promeuvent la démarche de l'*Environmental Ship Index* (ESI) qui découle d'une décision de la "*World Ports Climate Conference*"

(6) Également dénommé *Alternative Marine Power* ou *Shore Power*.

de juillet 2008. L'ESI, englobant les émissions de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> et particules au port et en mer, se veut un indicateur de référence du niveau de pollution, complet, transparent et simple, afin de stimuler les performances environnementales du secteur maritime.

Les deux plus grands ports à conteneurs californiens sont pionniers en matière d'intégration forte des enjeux climatiques dans leur politique portuaire et maritime *via* des mesures restrictives pour la qualité de l'air ambiant <sup>7</sup>. Très impliquées, les autorités portuaires de Los Angeles et de Long Beach ont instauré le "San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan", dont l'objectif est de réduire les émissions atmosphériques de 50 % d'ici 2015 par rapport aux niveaux de 2002.

Le Plan d'action impose le passage du navire à un fuel allégé à l'approche des 40 miles du port et une réduction de la vitesse à 12 nœuds (mesure dite "Green flag"). Pour limiter les émissions à quai, le choix se porte soit sur la pose d'un "chapeau" sur la cheminée du navire dirigeant les échappements vers une installation de dépollution à quai, soit sur l'utilisation du *cold ironing*. Mais ces mesures, dont l'efficacité est conditionnée par la fréquence élevée des escales, ne sont pas généralisées faute d'équipements *ad hoc*.

D'autres mesures sont également développées : des engins de manutention moins polluants sont préconisés, un remorqueur hybride étant déjà en service et la desserte vers l'hinterland devient plus exigeante : en 2012, tous les camions antérieurs à 2006 seront interdits. Depuis février 2009, le "Clean Truck Program" consiste à taxer d'au moins 35 dollars

chaque camion transitant par le port. Enfin, l'effort en faveur du rail est intensifié au niveau du Corridor Alameda et de l'*Intermodal Container Transfer Facility*.

#### POUR SUIVRE LES EFFORTS...

Toutes ces mesures démontrent une dynamique d'adaptation qualitativement et quantitativement positive. Mais une mobilisation encore plus globale doit émerger. La crainte de distorsions de concurrence en défaveur du transport maritime pourra alors

être écartée, tous les modes de transport devant peu à peu se soumettre aux réglementations environnementales. L'élargissement de cette attitude à l'ensemble de la chaîne logistique est vital, à l'exemple de la

division *Maersk Logistics*, qui a entamé une démarche de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> sur l'ensemble de ses chaînes.

Reste que les navires "verts" sont encore rares dans un contexte de croissance du trafic et d'une flotte mondiale, sinon en hausse, du moins élevée. Il ne faut pas attendre de grands changements au sein des différentes flottes avant 2012/2013, c'est-à-dire jusqu'à ce que les commandes nouvellement passées et intégrant ces innovations ne soient livrées. Dans le même sens, des mesures en cours comme le *cold ironing* nécessitent des adaptations terrestres, le réseau public d'électricité devant être renforcé. Enfin, les mécanismes de régulation économique par le marché sont des systèmes perfectibles, parfois critiqués, qui ne devront pas être mis en œuvre de façon indépendante. Beaucoup de questions en suspens.

### « Le changement climatique risque de perturber profondément les marchés mondiaux et l'organisation logistique des transports ».

#### Bibliographie

- ▶ Étude de l'efficacité énergétique et environnementale du transport maritime, Consultation réalisée par MLTC et Tecnicas pour le compte du MEEDDAT et de l'ADEME, janvier 2009.
- ▶ CNUCED (2009), "Transports maritimes et changements climatiques", Note du Secrétariat, février.
- ▶ Gallais A. (2008), "Transport maritime : mobilisation contre les émissions atmosphériques", *Le Monde Maritime* (juillet/août), p. 16-17.

(7) Les deux ports sont attachés à un énorme ensemble urbain (18 millions d'habitants) et voient transiter un trafic maritime considérable (150 millions de tonnes non conteneurisées et plus de 15 millions d'evp en 2007). La filière portuaire est donc fortement génératrice des particules fines (59 % en provenance des navires, 11 % des navires de servitude, 14 % des engins de manutention, 10 % des camions et 6 % des locomotives), des émissions de NO<sub>x</sub> (36 % en provenance des navires, 13 % des navires de servitude, 12 % des engins de manutention, 26 % des camions et 13 % des locomotives) et des émissions de SO<sub>x</sub> (90 % en provenance des navires, 6 % des navires de servitude, 1 % des engins de manutention, 1 % des camions et 2 % des locomotives).