



Les ports maritimes et le défi énergétique

L'Organisation Maritime Internationale s'est engagée à réduire de 50% l'ensemble des émissions de GES liées à la flotte mondiale d'ici 2050, ainsi qu'à diminuer l'intensité carbone des navires de 40% en 2030 et de 70% en 2050. Parallèlement, en 2020, la Commission européenne a adopté une proposition visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'au moins 55 % d'ici à 2030 et ainsi mettre l'UE sur une trajectoire qui devrait la conduire à la neutralité climatique à l'horizon 2050. Pour y parvenir une réduction des émissions du secteur des transports de 90 % est nécessaire. Tous les modes de transport, y compris le transport maritime, devront contribuer aux efforts de réduction. Le but est également de renforcer la résilience du système énergétique de l'Union, trop dépendant à ce jour des énergies fossiles russes et de favoriser l'essor des "carburants durables". Des objectifs louables qui nécessitent néanmoins des mesures concrètes. Les ports en tant que centres névralgiques de notre économie globalisée concentrent l'approvisionnement en biens manufacturés, en denrées alimentaires ainsi qu'en énergies. Demain, ils devraient être ou deviendront des "intégrateurs de flux verts". En France, les ports ont misé depuis des décennies sur un modèle économique qui repose à 50% sur les trafics d'hydrocarbures, ils doivent également faire face à une hausse de leurs charges notamment fiscales. Le modèle économique des Grands Ports Maritimes (GPM) est donc fragile et exposé à ces nouveaux enjeux. On peut alors légitimement s'interroger : Les impératifs liés à la transition écologique sont-ils synonymes de nouvelles opportunités pour les ports, ou bien ne risquent-ils pas d'ébranler encore un peu plus les modèles économiques portuaires?

Éléments de contexte

La décarbonation au sein des ports englobe plusieurs sujets, d'ordre stratégique et/ou opérationnel : la décarbonation des engins portuaires, l'alimentation électrique à quai, l'avitaillement en carburant propre, la production d'énergie renouvelable sur le port, les techniques de manutention de stockage de conversion plus complexes, le recours à l'écologie industrielle voir depuis quelques années à la géo ingénierie (not. captage et stockage de carbone (CSC)...), l'appui à la décarbonation des activités industrielles implantées sur ces ZIP (zones industrialo-portuaires).

Des arbitrages doivent être faits entre toutes ces solutions selon le profil du port, son emplacement géographique, son écosystème industrialo-portuaire, sa clientèle, ses gisements de ressources disponibles, ses débouchés potentiels, ses infrastructures existantes, son hinterland... mais également le contexte local lié au développement de projets de cette nature (acceptabilité sociale).

A chacun de ces items sont appliqués des critères en termes d'infrastructures, d'identification des investissements les plus stratégiquement attractifs, d'aménagements spatiaux, de nouveaux modèles commerciaux, de connectivité aux chaînes d'approvisionnement et éventuellement de nouvelles responsabilités et expertises. Rajoutons à cette équation, l'incertitude technologique et/ou écologique de certaines solutions alternatives et des modèles économiques qui ne sont pas encore éprouvés et donc rentables et qui nécessitent en amont un soutien public. L'acceptabilité sociétale de ces nouvelles activités, notamment en cas de zones urbaines proches, avec le fameux NIMBY ("Not In My Back Yard") peut aussi être un frein dans ce "futur mix énergétique". Le soutien financier à l'échelle locale, régionale, nationale et européenne devra irriguer les besoins en infrastructures, les capacités de stockage et de production des carburants alternatifs ainsi qu'aider à la modernisation des navires existants et à la construction des futurs navires plus complexes et donc plus chers. Rappelons-nous que les ports en France sont les parents pauvres des infrastructures de transport. L'Agence de financement des infrastructures en France (AFIT France) a pour mission de financer, au titre de l'Etat, les projets d'infrastructures de transport et de mobilité. Dans son rapport annuel 2021, l'AFIT dresse l'état des lieux des dépenses. Sur un budget total de 3 Mds €, les ports n'ont été dotés que de 64 M € soit 2,1% du budget total. L'Agence est par ailleurs impliquée dans la mise en œuvre du volet transports du plan "France Relance". Sur les 100 Mds € alloués à ce plan, le volet transport a été doté de 2,66 Mds €. Sur l'exercice 2020-2021, seulement 6,4% du budget ont été attribués aux ports maritimes. Une partie de l'enveloppe "France Relance" a permis de participer au financement de projets variés, comme celui de l'électrification des quais pour les navires de croisière escalant au Havre (2,5 M €), à l'amélioration de la qualité des eaux de Seine (4,6 M €), à la

rénovation thermique d'un bâtiment du port d'HAROPA Rouen, au projet HyFret (production d'hydrogène et utilisation de locotracteurs à hydrogène pour le transport ferroviaire portuaire) au GPM de La Rochelle...Les investissements sont colossaux et engagent les ports vers des stratégies obligatoirement de long terme. Nous allons évoquer trois pistes sur lesquelles les ports travaillent afin de "verdir" le secteur maritime; l'écologie industrialo-portuaire, le courant de quai et la distribution de carburants alternatifs.

L'écologie industrialo-portuaire

L'écologie industrielle et territoriale (EIT) vise à la mise en place d'un système collaboratif entre entreprises, industries et municipalités afin de créer un engagement à long terme, ayant pour objectif commun des échanges d'énergies et de ressources.

La petite ville portuaire danoise de Kalundborg fait figure de pionnière avec son modèle d'écologie industrielle, puisque l'expérience débute en 1961. Des contrats de long terme entre la municipalité et les entreprises sur des échanges de flux ont permis de créer un système d'économie circulaire où les déchets rejetés par chacune d'elles deviennent des ressources ou de l'énergie pour d'autres. Par la mise en œuvre de différentes synergies, cette coopération permet aux entreprises impliquées d'optimiser leurs coûts et de réduire leur impact sur l'environnement. La proximité géographique des acteurs, le contexte territorial ainsi qu'une bonne gouvernance jouent un rôle important. Par ailleurs, les démarches d'EIT contribuent également à renforcer l'attractivité de ces territoires, en cherchant à mettre en avant la complémentarité entre activités et ainsi d'en attirer de nouvelles.

Si Kalundborg a constitué une référence pendant longtemps en Europe, la France, via l'ADEME, soutient depuis quelques années le développement de démarches d'EIT. Elle œuvre à la définition d'une méthodologie commune et d'indicateurs, le référentiel ELIPSE qui est piloté par l'association Orée, tandis que des outils (dont Act'IF) permettent de collecter et réunir les flux industriels pour identifier de potentielles synergies par territoire. L'ADEME lance également des appels à projets régionaux et nationaux et structure le réseau Synapse qui fédère en France les différents acteurs de l'écologie industrielle.

La stratégie française de neutralité carbone s'inscrit dans le cadre du plan d'investissement "France 2030". Une somme de 5,6 Mds € sera consacrée à la décarbonation de l'industrie et au respect des engagements climatiques. 610

M€ serviront à financer l'innovation et le déploiement de technologies pour une industrie bas carbone.

L'un des appels à projets de septembre 2022 vise à favoriser le développement de "zones industrielles bas carbone" (ZIBaC). Les ports de Dunkerque, Nantes et Marseille répondront à l'appel d'offres. Le port de Marseille a déjà une démarche d'innovation industrielle à Fos avec 130 ha dédiés, dans le cadre de la plateforme PICTTO (depuis 2015). Dunkerque a une expérience dans la démarche d'écologie industrielle, l'initiative Ecopal menée depuis 1999.

Cette dynamique d'écologie industrielle portuaire concerne une vingtaine de structures en France métropolitaine et en outre-mer, allant du stade de la réflexion jusqu'à la concrétisation de projets (animation et/ou mise en œuvre de synergies). Ces démarches restent avant tout basées sur de l'opérationnel et la mise en œuvre de projets concrets (réseaux de vapeur, démonstrateurs de la transition énergétique, boucles de revalorisation de co-produits industriels, mutualisation des besoins au travers de groupement d'achats, d'échanges de flux, d'énergies...).

Le courant de quai

Le branchement électrique à quai des navires en escale permet de couper les moteurs auxiliaires tout en répondant aux besoins énergétiques du navire via le réseau électrique terrestre. Cela permet d'éliminer les émissions d'oxyde de soufre, d'azote, de dioxyde de carbone, les particules fines ainsi que les nuisances sonores.

L'alimentation à quai nécessite des investissements importants, généralement de l'ordre de 3 M € par station. La proposition de la Commission européenne de Règlement sur les infrastructures des carburants alternatifs, dit Règlement AFIR, prévoit la fourniture d'électricité à quai pour les porte-conteneurs, les navires à passagers et rouliers à passagers dans tous les ports du RTE-T¹ d'ici 2030 (art.9).

La mesure s'appliquera à tous les ports dépassant un nombre minimum d'escales annuelles de navires de plus de 5 000 tonnes de jauge brute dans chacun des segments de navires concernés (40 escales de ferries, 25 navires de croisière et 50 porte-conteneurs sur une année). Les navires qui restent peu de temps à quai (moins de deux heures) et/ou qui utilisent les technologies alternatives spécifiées à zéro émission ainsi que les appels imprévus pour des raisons de sécurité sont exclus du champ d'application. Rappelons que les émissions à quai des navires ne représentent que 6 à 7 % des émissions de GES du transport maritime².

¹ Le réseau transeuropéen de transport (RTE-T) est un programme de développement des infrastructures du secteur dans l'UE. Il vise à faciliter la connexion entre les réseaux routiers, ferroviaires et fluviaux ainsi que les ports et les aéroports des Etats membres.

² Commission staff working document, Full-length report Accompanying the document Report from the Commission 2020 Annual Report on CO2 Emissions from Maritime Transport

La fédération des ports de commerce européens (ESPO) aurait souhaité que la Commission adopte une approche par volume de trafic par terminal et non par port. L'organisation met en garde contre un développement systématique du courant de quai, qui pourrait être contreproductif, si son taux d'utilisation est marginal et non adapté au profil des navires venant en escale. Le déploiement du courant de quai correspond à des ports recevant des navires de manière régulière, au même poste d'amarrage et restant longtemps à quai. Un développement systématique et non adapté aux besoins risquerait d'aboutir à un gaspillage d'argent public avec une sous-utilisation de l'infrastructure et grèverait le budget alloué à d'autres investissements de décarbonation sur le port. L'alimentation électrique d'un porte-conteneur équivaut à peu près à celle de 1000 habitations. Le réseau électrique doit être redimensionné pour faire face à ces pics de consommation, des études devront être menées afin d'éviter toute situation de black-out. De plus, des investissements dans la conversion de fréquence seront nécessaires. Les réseaux européens fonctionnent à 50 Hz, comme une grande partie des réseaux exploités dans le monde, alors que la norme aux Etats-Unis fonctionne sur du 60Hz.

Au-delà de la complexité technique, c'est également un enjeu de politique publique. Ce sont souvent les collectivités publiques qui réalisent ces investissements. A titre d'exemple, le port d'HAROPA va consacrer d'ici 2025, 20 M € pour le déploiement de l'électrification des quais au Terminal croisière du Havre, trois navires pourront se brancher simultanément³. Avant la crise Covid, le port du Havre avait reçu jusqu'à 140 navires de croisière sur une année.

A Marseille et depuis 2017, les ferries à destination de la Corse expérimentent le branchement à quai. Le GPMM souhaite créer trois nouvelles installations pour une autre gare maritime d'ici 2023. Cet investissement est estimé à 14 M€, le financement n'est pas complètement bouclé.

Les armateurs les plus vertueux bénéficieront d'une réduction de 20% des droits portuaires. Outre les ferries, ce sont particulièrement les navires de croisière qui exacerbent les tensions entre les riverains et les professionnels du port et du tourisme. Avant la pandémie de Covid-19, Marseille pouvait accueillir 500 navires de croisière par an. Le projet de branchement à quai pour les navires de croisière est prévu pour 2025, la ville va y contribuer à hauteur de 10 M€. Seuls deux navires pourront se brancher en simultané pour des raisons de puissance.

Les armateurs doivent s'équiper pour pouvoir se brancher à quai, soit un investissement de 500k€ à 1M€ par navire. Le coût de fonctionnement pour l'armateur est deux à trois fois

supérieur à la production d'électricité à bord du navire car il faut acheter l'électricité du réseau et la convertir. L'exonération fiscale des carburants marins est particulièrement problématique, elle n'est pas en cohérence avec les politiques de lutte contre le changement climatique. A Hambourg, où le branchement à quai est proposé depuis 2017 pour les navires de croisière, seuls 19% des escales ont donné lieu à un branchement. La Commission européenne souhaite rendre obligatoire l'usage du branchement à quai. Parallèlement au branchement à quai, la réflexion pourrait également s'élargir aux temps d'attentes des navires au mouillage. La congestion portuaire n'est pas un phénomène nouveau, il s'est exacerbé lors de la pandémie et est toujours d'actualité en raison d'une absence de normalisation des trafics.

Les carburants alternatifs

Il n'y a pas de carburant "clef en main" pour remplacer le fuel lourd. Plusieurs options existent entre GNL, méthanol, ammoniac, carburants de synthèse, hydrogène... Et pour certains d'entre eux le gain environnemental doit être précisé. Quelle que soit l'énergie alternative, la différence de prix entre les carburants maritimes conventionnels d'origine fossile et les carburants renouvelables et bas carbone reste élevée. Le méthanol et le GNL sont issus d'énergies fossiles tout comme 95% de la production d'hydrogène. La classification d'énergies vertes par des instances régionales comme l'UE peut également faire débat et soulève parfois quelques contradictions.

Taxonomie européenne

Récemment les eurodéputés ont approuvé le label "vert" accordé par la Commission européenne au gaz et au nucléaire, deux sources d'énergies reconnues comme nécessaires pour lutter contre le changement climatique. Auparavant, seules les énergies renouvelables bénéficiaient du label "vert". L'objectif étant de fermer des centrales à charbon et de se passer des énergies fossiles le plus vite possible. D'où la colère de certaines organisations écologistes qui dénoncent une opération de "greenwashing". L'exécutif européen estime que les énergies renouvelables ne pourront pas à elles seules répondre à la demande croissante d'électricité en raison de leur production intermittente. D'où le besoin à titre transitoire de favoriser aussi l'investissement dans des moyens stables et pilotables comme le gaz et le nucléaire.

Le choix du combustible ou de la technologie varie en fonction du segment de navire, de son itinéraire, de la disponibilité du carburant, de son prix, des contraintes qui lui sont associées, des éventuelles évolutions réglementaires... Certains navires pourraient combiner

³ Le coût du branchement à quai varie en fonction du nombre de points de connexion nécessaires, du système de gestion des câbles, de la distance jusqu'à la sous-station électrique.

différents carburants et technologies de propulsion. Ce qui rend complexe l'adoption d'une vision à long terme pour les ports et les investissements associés.

Le choix est vaste et les contraintes en termes de stockage et de soutage le sont toutes autant. Par rapport au diesel, les carburants tels que le GNL, l'ammoniac et l'hydrogène liquide nécessitent respectivement deux, trois et quatre fois plus d'espace de stockage. Les mesures de sécurité sont plus exigeantes. Le stockage de l'hydrogène liquide doit être maintenu à - 253°C. L'ammoniac nécessite des infrastructures spéciales de stockage et de transfert de carburant, construites à partir d'acier inoxydable afin de se prémunir de risque de fuite et des effets de corrosion sur certains alliages (plastique, cuivre, nickel). C'est un produit hautement inflammable d'où le besoin d'équipements de sécurité supplémentaires (systèmes de ventilation d'urgence et d'absorption de gaz).

On en revient à la problématique de l'œuf et de la poule. Qui des ports ou des armateurs doivent investir les premiers? Certaines compagnies se sont déjà positionnées, CMA CGM dans le conteneur, Carnival et MSC dans la croisière, Brittany Ferries, Balearia et bientôt Corsica Linea misent dans un premier temps sur le GNL.

L'innovation, dans un second temps, sera dans l'usage de carburants "alternatifs" qui seront produits dans les ports. Parmi les projets en cours, on peut citer la démarche de CMA CGM et d'Engie pour la production, au Havre, de biométhane destiné à alimenter sa flotte de porte-conteneurs au GNL. Baptisé Salamandre, le projet sera basé sur la pyrogazéification à partir de biomasse sèche issue de déchets de bois locaux et de combustibles solides de récupération. CMA CGM participe également au projet Jupiter 1000 à Fos, visant à produire du e-méthane décarboné pour répondre aux enjeux de décarbonation du réseau gazier et au problème d'intermittence de certaines énergies renouvelables. Les ports seront aussi concernés par la production d'hydrogène vert même si son emploi futur ne concernera pas le transport maritime de grand format.

Maersk ambitionne d'avoir ses premiers navires neutres en carbone dès 2023 et d'être totalement neutre en carbone d'ici 2040. De nombreuses compagnies partagent cette ambition. Elles s'orientent vers le méthanol vert, l'ammoniac et/ou les biocarburants. Si l'ammoniac est envisagé pour le transport maritime océanique, l'hydrogène sera sans doute réservé à des petites unités côtières. Les ZIP seront concernées par la production de ces carburants alternatifs. Au-delà de la production, se pose la question des circuits d'approvisionnement. Ce à quoi s'est attelée la Déclaration de Clydebank avec son concept de "corridors maritimes verts".

Les corridors maritimes verts

En marge de la COP 26, le sommet international sur le climat, une vingtaine de pays dont la France s'est engagée à rendre six routes maritimes entièrement décarbonées d'ici 2025. Routes maritimes qui seraient sillonnées par 200 navires zéro émission d'ici 2030. La mise en place de "corridors maritimes verts", comprenant autorités portuaires, opérateurs de terminaux, compagnies maritimes, chargeurs et manutentionnaires a pour objectif de créer un transport zéro émission entre deux ports et de stimuler à la fois l'approvisionnement et la demande en carburants alternatifs. De nombreux ports commencent à travailler dans ce cadre afin de promouvoir et de faciliter l'introduction de carburants zéro carbone. L'émergence de ces "corridors verts" ne risquent-elles pas de concentrer encore plus les flux maritimes vers de grands hubs portuaires, multiservices disposant de l'ensemble des gammes de carburants, alors que les ports secondaires seraient quant à eux délaissés? Dans ce scénario de "portes d'entrée maritimes ultra localisées et spécialisées", le risque de report modal routier pour l'acheminement des marchandises vers le consommateur final est à prendre en compte. Cette vision monopolistique aurait des conséquences sociales, elle mettrait également à mal la souveraineté des Etats dont les ports seraient relégués à des ports de "seconde zone", les réduisant à des Etats sans littoraux donc plus vulnérables aux désidératas de ses voisins maritimes. Une modélisation a été faite sur deux grandes lignes : la route du minerai de fer entre l'Australie et le Japon et celle des conteneurs entre l'Asie et l'Europe. Selon les acteurs, trois facteurs sont nécessaires : un consensus sur les filières de carburants, un soutien politique pour aider à combler l'écart de coût pour les carburants à émission zéro les plus coûteux, et des initiatives de la chaîne de valeur pour consolider la demande. L'aménagement portuaire de demain va devenir de plus en plus complexe en raison de l'intégration de stratégies énergétiques alternatives, d'arbitrages nécessitant de nouvelles infrastructures, d'un besoin d'investissement colossal, le tout dans un contexte concurrentiel et peut-être de pénurie ou de sobriété énergétique globale (désirée ou contrainte). C'est tout un écosystème qui doit se transformer et l'équation est loin d'être évidente au regard de la longue durée de vie des actifs. Il est difficile pour les ports d'adopter des perspectives à long terme dans un avenir énergétique incertain, voire immature et probablement multi carburant. Aurons-nous réellement le luxe du choix de se passer des énergies fossiles ? Enfin, au-delà de l'empreinte écologique du transport maritime la réflexion doit intégrer l'ensemble de la chaîne logistique.

Camille VALERO