

Branchement électrique des navires à quai

Une solution clé en main d'ABB pour réduire les émissions polluantes dans les ports

KNUT MARQUART, TON HAASDIJK, GB FERRARI, RALPH SCHMIDHALTER – Dans le secteur du transport maritime, les ports concentrent une part importante des émissions polluantes. Depuis une dizaine d'années, les autorités portuaires, les armateurs, les constructeurs et équipementiers navals ainsi que les régulateurs suivent de près l'évolution des technologies du courant quai¹. Dans ce domaine, des normes et standards de l'IEEE, de l'ISO et de la CEI sont sur le point d'être adoptés. En se branchant sur le réseau électrique terrestre, les navires à quai peuvent arrêter leurs moteurs Diesel et être alimentés par des sources d'énergie moins polluantes. ABB, qui a installé avec succès la première connexion quai à bord dans le port suédois de Göteborg en 2000, dispose non seulement de la technologie mais également de l'expérience indispensable pour fournir les infrastructures électriques complètes à bord et à quai.



Avec la solution ABB de courant quai, un gros paquebot qui fait escale pendant 10 heures dans un port peut économiser jusqu'à 20 tonnes de combustible et réduire de 60 tonnes ses rejets de CO₂.

Plus de 90 % des marchandises mondiales sont transportées par mer. Si le fret maritime est plus efficace et moins polluant que le transport terrestre par camions et beaucoup moins que le transport aérien, il représente néanmoins 4 % des émissions mondiales de CO₂ (2 % pour l'aviation). Avec la solution ABB de courant quai, un gros navire de croisière qui fait escale pendant 10 heures dans un port peut économiser jusqu'à 20 tonnes de combustible et réduire ses rejets de CO₂ de 60 tonnes, soit l'équivalent des émissions totales annuelles de 25 berlines européennes. L'intérêt accru pour les solutions d'alimentation électrique des navires à quai n'est donc pas surprenant, tant pour des raisons écologiques qu'économiques. Raccordé au réseau terrestre, un navire peut arrêter ses moteurs tout en poursuivant ses activités consommatrices d'électricité pendant l'escale (chargement/déchargement, éclairage, climatisation, etc.). L'opération de connexion et déconnexion ne prend qu'une quinzaine de minutes ; la gestion

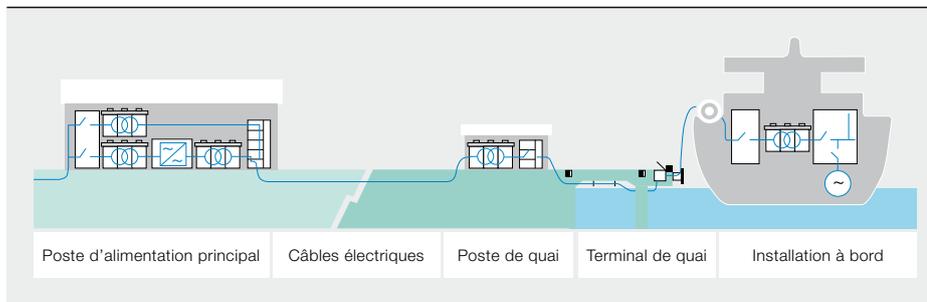
et la fourniture d'énergie électrique relèvent de l'opérateur portuaire.

Le branchement direct à quai impose des investissements à la fois de l'armateur et des autorités portuaires ou opérateurs de terminaux qui doivent soit modifier les infrastructures existantes, soit en construire de nouvelles → 1. En effet, le navire doit être doté d'un tableau électrique supplémentaire câblé sur son tableau général et, dans de nombreux cas, d'un transformateur abaisseur. Dans le port, un nouveau poste électrique doit être construit et équipé de disjoncteurs et de sectionneurs, d'un interrupteur de mise à la terre automatisé, d'un transformateur, d'appareils de protection (transformateurs et relais de protection de ligne), de moyens de communication entre le navire et le quai, et souvent d'un convertisseur de fréquence pour adapter la fréquence du réseau terrestre à celle de chaque navire. Enfin, un système de manipulation des câbles doit être prévu à quai ou à bord.

La technologie est disponible et suscite une attention croissante au vu du potentiel de réduction des émissions polluantes et de l'imminence de sa normalisation. Les réglementations se multiplient et le courant quai fait l'objet de débats accrus dans l'Union européenne (UE), aux États-Unis et au sein de l'Organisation maritime internationale (OMI), institution spécialisée de l'ONU. Entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2010, la directive européenne 2005/33/EC dispense les navires équipés pour le courant quai de l'obligation d'utiliser des fiouls lourds à teneur réduite en soufre pendant leur escale au port. Aux États-Unis, la législation varie d'un État à l'autre : ainsi, en Californie, précurseur en matière de réglementation antipollution, certains types de navire sont obligés de se connecter au réseau électrique terrestre pendant leur escale. Par contre, au niveau de l'OMI, de nouvelles limitations de la

Note

- 1 Aussi appelées « branchement ou connexion quai à bord », « connexion électrique des navires à quai » et « branchement direct à quai ».



teneur en soufre des combustibles renforcent l'attrait économique du courant quai sans l'imposer ou le favoriser explicitement.

Cette technologie est bien implantée → 2 et déjà disponible dans plusieurs ports, notamment aux États-Unis, en Belgique, en Chine, au Canada, en Allemagne, en Suède, en Finlande et aux Pays-Bas. Une nouvelle série de normes électriques internationales en passe d'être ratifiée devrait accélérer son développement pour tous les principaux types de navires et de ports à travers le monde.

Contexte réglementaire

Conscientes de l'impact majeur des émissions polluantes des navires sur la santé publique et sur les coûts, les autorités de réglementation focalisent de plus en plus leur attention sur ce secteur d'activités. Dès la fin des années 1980, l'OMI cherchait à réduire l'impact environnemental du transport maritime (la lutte contre la pollution par les hydrocarbures étant bien antérieure). Les autorités nationales, municipales et portuaires réglementent aussi de plus en plus les émissions polluantes des navires.

À ce jour, aucune loi ni règle obligent les navires à quai à se raccorder à un réseau électrique terrestre. Pour autant, un cadre normatif aurait un effet incitatif propice à l'adoption accrue des technologies de courant quai.

Union européenne

En Europe du nord, les premières études à grande échelle des émissions polluantes au niveau mondial remontent aux années 1970. Partant de là, les efforts de réduction des émissions dangereuses pour la santé publique (pluies acides, par exemple) ont d'abord porté sur la pollution d'origine terrestre. Au cours des années 1980, l'accent fut donc mis sur les centrales d'énergie ainsi que le trafic

automobile et poids lourd. Or les études révélèrent des niveaux plus élevés de dépôts polluants sur les zones côtières et le long des grands couloirs de navigation comme la Manche, avec un pollueur bien identifié : le fret maritime international. En 1988, la Suède et la Norvège attirèrent l'attention de l'OMI sur ces études. Près d'une décennie plus tard, la convention de l'OMI (MARPOL Annexe VI), qui limite la teneur en polluants des combustibles marins, fut adoptée et entra en vigueur en 2005.

Dans le sillage de l'OMI, l'UE prit des mesures pour réduire les émissions polluantes des navires. Dès 2001/2002, elle s'intéressa aux possibilités offertes par l'alimentation électrique des navires à quai. Ses travaux débouchèrent sur une directive obligeant tous les navires accostant dans un port européen à utili-

L'écobilan de l'électricité produite par les centrales d'énergie à terre comparé à celui des moteurs Diesel marins fonctionnant aux soutes est un des principaux avantages du courant quai.

ser des fiouls marins à teneur en soufre maximale de 0,1 % à quelques exemptions près, notamment les navires recourant au courant quai.

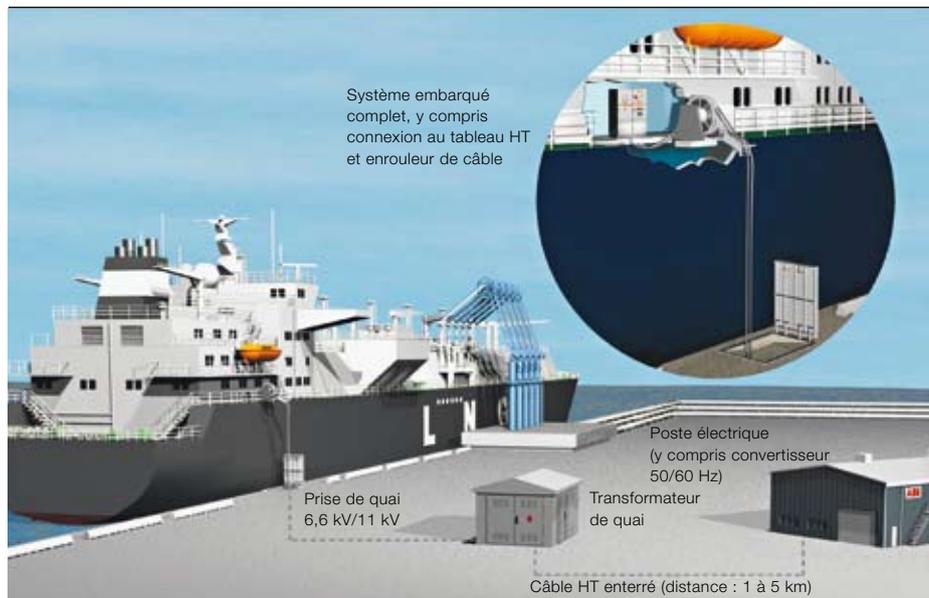
L'UE a opté pour une politique qui ne privilégie aucune piste technologique mais fixe des objectifs prioritaires de réduction des rejets polluants. Pour le transport maritime, la réglementation européenne cherche avant tout à réduire les émissions qui ont un impact immédiat sur la santé des populations vivant à proximité des ports ou des principales voies de navigation, et ce dans une perspective régionale. Les effets durables et à grande échelle de l'acidification et des émissions de particules ont également motivé la réglementation. (Concernant le transport maritime, l'accent n'est pas mis sur les rejets de CO₂ car ils ont peu d'impact sur la santé des populations locales, comparés aux émissions de particules.) Le problème a été abordé par l'UE et l'OMI, en particulier dans le cadre du système d'échange des quotas d'émissions, sans toutefois déboucher sur aucune décision à ce jour.

États-Unis

Contrairement à l'UE, l'Agence de Protection de l'Environnement (EPA) de l'État de Californie est allée beaucoup plus loin dans l'adoption de l'alimentation électrique à quai, sans pour autant éclipser les autres solutions techniques de réduction des émissions. En effet, l'EPA oblige les porte-conteneurs, navires de passagers et cargos frigorifiques soit à arrêter leurs moteurs auxiliaires pendant la majeure partie de leur escale dans un port californien et à se raccorder à une autre source d'énergie (réseau électrique, par exemple), soit à utiliser d'autres techniques antipollution qui réduisent dans les mêmes proportions leurs émissions.

À l'origine, cette réglementation ne s'appliquait qu'à certains types de navire et pour des flottes faisant escale 25 fois par an ou plus en Californie. Depuis le 1^{er} janvier 2010, tout navire équipé pour le courant quai et appartenant à une flotte de ce type doit s'y raccorder si les infrastructures à quai existent et sont compatibles avec les équipements de bord. En 2014, une double obligation s'imposera : les navires non équipés ne pourront plus faire escale et les moteurs auxiliaires des navires d'une même flotte ne pourront fournir plus de 50 % de l'énergie consommée pendant les escales. En 2017, 70 % des navires d'une même flotte devront être alimentés par le réseau électrique terrestre pendant leur

2 Vue générale de la solution d'alimentation électrique des navires à quai



escale et l'énergie produite par leurs moteurs devra être réduite de 70 % ; en 2020, ces chiffres passeront à 80 %.

L'évolution de la réglementation de l'OMI, de l'UE et de la Californie est étroitement suivie par les régulateurs d'autres États américains et de pays asiatiques. La réglementation sur les émissions polluantes des navires à quai risque fort de se durcir et les taxes sur les différentes sources de pollution d'augmenter. Les navires équipés pour le courant quai en seraient exemptés, ouvrant la voie à des entreprises comme ABB capables de proposer une solution complète d'alimentation électrique des navires à quai.

Quantifier les avantages

Pour les autorités portuaires et les armateurs, les avantages comparatifs de la connexion courant quai et des technologies antipollution concurrentielles font débat. Le profil d'exploitation du navire a également un impact important : un ferry, par exemple, qui fait escale chaque jour est très différent d'un porte-conteneurs qui ne s'arrête qu'une fois par mois. Dans un contexte réglementaire en évolution constante, il est difficile pour un investisseur de calculer le retour sur investissement à long terme. La fluctuation du prix des fiouls soutes² par rapport au prix du kW fourni par le réseau terrestre a également une incidence sur les calculs.

L'écobilan de l'électricité produite par les centrales d'énergie à terre comparé à celui des moteurs Diesel marins fonctionnant aux soutes est un des princi-

aux avantages du courant quai. En règle générale, lorsque l'énergie peut être produite par un nombre minimal d'équipements, leur fonctionnement est plus facile à optimiser pour réduire l'impact environnemental.

Autre argument en faveur du courant quai : l'avantage de la compétence juridictionnelle, les régulateurs pouvant résoudre localement un problème de pollution locale. Certes, les efforts de réduction des émissions polluantes des moteurs auxiliaires Diesel d'un navire qui sillonne les mers profitent au monde entier, mais il reste en dehors du périmètre d'action de toute autorité locale ou régionale.

Le branchement des navires au réseau terrestre renforcerait l'efficacité et la puissance de l'alimentation électrique du port lui-même. En effet, l'utilisation de convertisseurs de fréquence modernes contribuerait à stabiliser le fonctionnement du réseau local et améliorerait le facteur de puissance, réduisant les pertes du système électrique dans le périmètre géographique.

Note

2 Type de combustible liquide pour navires

Par rapport à d'autres technologies antipollution, les systèmes de courant quai ont l'avantage supplémentaire de réduire les nuisances sonores et les vibrations dans les zones portuaires, au grand soulagement des équipages, des passagers, des personnels portuaires et des riverains, en particulier ceux des grands ports maritimes. Certains ports ont aujourd'hui des difficultés pour obtenir les autorisations d'extension du fait de niveaux d'émissions polluantes, de bruit et de vibration trop élevés.

Enfin, les systèmes de courant quai peuvent aisément évoluer ; les investissements d'infrastructures ont une durée de vie de plusieurs décennies, génèrent des recettes sur le long terme et exigent relativement peu de maintenance. Pour chaque nouveau port qui investit dans ces systèmes, leur valeur cumulée augmente en proportion puisqu'un nombre croissant de navires et d'appareillages sont concernés.

Les arguments contre cette technologie sont liés à l'origine de l'électricité fournie par le réseau terrestre, aux coûts des investissements d'infrastructures, à la

Par rapport à d'autres technologies antipollution, les systèmes de courant quai ont l'avantage supplémentaire de réduire les nuisances sonores et les vibrations dans les zones portuaires.

sécurité et à l'efficacité des opérations portuaires, et à la nécessité d'utiliser des technologies qui auront également une incidence sur les émissions polluantes d'un navire en mer. Des études ont montré que le basculement de la production énergétique des moteurs Diesel d'un navire vers l'électricité produite par des centrales au charbon offrait un avantage environnemental limité (augmentation des particules et, éventuellement, des oxydes de soufre). D'autres sources d'énergie présentent toutefois des avantages considérables : les énergies renouvelables, en particulier, améliorent l'empreinte écologique des opérateurs portuaires.

3 Les solutions ABB de courant quai ont déjà été installées à bord de pétroliers, de porte-conteneurs et de navires de croisière.



Les investissements d'infrastructures de courant quai atteignent des sommes considérables et leur répartition entre pouvoirs publics, opérateurs de port ou de terminal et armateurs n'est pas encore établie. Dans le port de Göteborg, par exemple, un affréteur résolu à améliorer l'écobilan de sa chaîne d'approvisionnement a lui-même payé ces infrastructures. Dans les ports américains de Long Beach et de Los Angeles, propriétés de la municipalité, les infrastructures sont financées par les contribuables. Pour autant, au fur et à mesure que le coût des émissions polluantes augmente et que la réglementation antipollution se renforce, des fonds supplémentaires privés et publics seront disponibles.

La sécurité et l'efficacité des opérations portuaires jouent également un rôle très important. Les terminaux de conteneurs avec leurs énormes portiques posent des problèmes d'emplacement des câbles et des équipements de quai. Dans les ports, l'espace est compté ! De surcroît, à la fois les autorités portuaires et les armateurs sont soucieux des dangers de l'électricité pour leur personnel. L'adoption de normes et de règles très strictes ainsi que de solutions techniques qui n'entravent pas les opérations sur les quais mais permettent la manipulation de câbles en toute sécurité devraient apaiser ces craintes.

Solution d'avenir

Des connexions de courant quai ont été installées dans plus d'une vingtaine de terminaux portuaires dans le monde depuis 2000 et à bord de plus d'une centaine de navires : paquebots de croisière, pétroliers et porte-conteneurs → 3. Nombreux sont les opérateurs portuaires et armateurs prêts à investir dans cette technologie à condition que des normes internationales soient adoptées.

L'absence de référentiel international a freiné les investissements dans cette technologie de même que son attrait. Des spécifications existent ; elles sont utilisées par les armateurs et les autorités portuaires pour évaluer de futures installations. Les solutions technologiques actuelles s'en inspirent largement.

Les initiatives aux niveaux local, national et international qui inciteront à l'adoption du courant quai englobent les taxes sur les combustibles fossiles, les limites imposées aux fiouls marins et les possibilités de branchement des navires à quai (ou d'autres solutions réduisant autant les émissions polluantes).

Le courant quai constitue, dans la plupart des cas, un moyen pratique et efficace pour réduire les émissions dans les grandes zones portuaires. La technologie est là mais son adoption est subordonnée à sa disponibilité dans un grand

nombre de ports et à bord de nombreux navires. ABB a développé des solutions adaptables et flexibles qui répondent aux besoins des armateurs et des ports, notamment des solutions de branchement à bord et à quai. Le Groupe est parmi les rares entreprises au monde à compter des références dans ce domaine. Il faut 6 à 12 mois pour concevoir et développer des infrastructures pour un ou plusieurs mouillages ; quelques mois suffisent pour développer des infrastructures à bord qui seront installées en une semaine.

Beaucoup pensent qu'une norme internationale ouvrirait la voie à d'importants investissements dans les infrastructures de courant quai, incitant encore un plus grand nombre d'armateurs et d'autorités portuaires à s'équiper de cette technologie. De nombreuses extensions portuaires sont en projet dans le monde. Avec sa solution efficace et écoproformante d'alimentation électrique des navires à quai, ABB peut fournir toutes les technologies requises. Pour être en phase avec les besoins du marché, ABB continue de collaborer avec ses clients partout dans le monde.

Le prochain numéro de la *Revue ABB* décrira de manière plus détaillée les technologies mises en œuvre dans les solutions ABB de courant quai.

Knut Marquart

ABB Marketing and Customer Solutions
knut.marquart@ch.abb.com

Ton Haasdijk

ABB marine solutions
ton.haasdijk@nl.abb.com

GB Ferrari

ABB shore solutions
gb.ferrari@it.abb.com

Ralph Schmidhalter

ABB frequency converter solutions
ralph.schmidhalter@ch.abb.com

Pour en savoir plus
www.abb.com/ports