collection Les océanides

LOGISTIQUE ET TRANSPORT DES VRACS

Sous la direction de Yann Alix et Romuald Lacoste

éditions ems
MANAGEMENT & SOCIETE

17 rue des Métiers, 14123 Cormelles-le-Royal

FONDATION Sefacil
LOGISTIQUE - PORTUAIRE - MARITIME

SOUS L'ÉGIDE DE FONDATION DE FRANCE

Donateurs de la fondation SEFACIL :

Partenaires scientifiques :

« Le Code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. »

© Editions EMS, 2013

Nous rappelons qu'il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement sur quelque support que ce soit le présent ouvrage sans autorisation de l'auteur, son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rues des Grands-Augustins, 75006 Paris (Code de la propriété intellectuelle, articles L. 122-4, L. 122-5 et L. 335-2).

ISBN : 978-2-84769-568-7

Sommaire

Préface 7
Alexis Rouque, Philippe Deiss, Hervé Martel et Benoît Melonio

Chapitre éditorial 9
Yann Alix

Chapitre Introductif 27
Caractéristiques des marchandises, contextes industriels et transports maritimes : éléments de cadrage pour aborder la logistique internationale des marchandises en vrac
Romuald Lacoste

PARTIE 1 - Les échanges de vracs secs et liquides

Chapitre 1 59
Transport maritime de charbon et de minerai de fer et efficience portuaire
Pierre Cariou & Gabriel Figueiredo de Oliveira

Chapitre 2 77
From Insecurity in Oil Supply to Insecurity in Market Access : Is North America Oil Supply & Demand Entering a New Era ?
Benjamin Israël & David B. Layzell

Capsule professionnelle 1 101
VALEMAX : de l'intégration logistique aux transbordements stratégiques. Histoire courte sino-brésilienne
Hervé Deiss

Capsule professionnelle 2 111
Les transports maritimes de produits en vrac et le secteur de l'assurance
Olivier Renault & Ansou Ndiaye

PARTIE 2 - Les ports et les armements dans les vracs sec et liquides

Chapitre 3 123
Éléments d'appréciation sur les stratégies des entreprises de transport maritime, de manutention et stockage portuaire
Romuald Lacoste

Capsule professionnelle 3 151
Manutention et stockage portuaires des marchandises diverses non-conteneurisées : Réflexions sur l'Afrique de l'Ouest et du Centre
Yann Alix

Capsule professionnelle 4 161
Les alliances stratégiques dans l'industrie des navires auto-déchargeurs de vrac sec. Un exemple avec Canada Steamship Lines
Vicky Adam & Louis Martel

Capsule professionnelle 5 171
Transport du pétrole brut par voies maritimes : exemples par la stratégie de l'armement européen Euronav
Luc Larbalestrier

Capsule professionnelle 6 181
Forward Freight Agreements: Transportation price management tools in incertain markets
Vincent Sochard

PARTIE 3 - Les secteurs du Breakbulk et la conteneurisation

Chapitre 4 191
General perspectives on the break bulk market
Prof. Dr. Théo Notteboom & Indra Vonck

Chapitre 5 217
Les diverses non conteneurisées au port d'Anvers : un secteur résiduel ?
Jacques Charlier & Christine Guérin

Chapitre 6 247
Conteneurisation des marchandises conventionnelles. Enjeux stratégiques et opérationnels
Yann Alix

Capsule professionnelle 7 271
Quand une autorité portuaire orchestre la conteneurisation des bois avivés Amazoniens : initiatives pionnières Rouennaises (1988-2008)
Patrick Bret

Capsule professionnelle 8 279
Logistique et filière automobile : le port du Havre comme animateur d'une supply chain performante
Hervé Cornède

Capsule professionnelle 9 289
Le maritime au service de l'aérien : le cas de l'organisation logistique des pièces d'avions Airbus par Fret Cetam (Louis Dreyfus Armateurs, Höegh Autoliners)
Jean Louis Cadoret

PARTIE 4 - La logistique terrestre

Chapitre 7 299
Organisation du transport fluvial et coûts de transaction
Emeric Lendjel

Chapitre 8 323
La logistique du charbon dans l'espace Rhénan
Antoine Beyer

Capsule professionnelle 10 341
Transport des granulats en France : enjeux modaux d'une logistique de proximité
Jacques Meunier

Capsule professionnelle 11 351
Dynamique régionale et efficience des transports continentaux. Le cas des corridors Asie Centrale – Europe
Olivier Moreau

Capsule professionnelle 12 363
Contraintes Logistiques et potentialités vraquières : illustrations du bassin du Congo
Denis Cordel

PARTIE 5 - La gouvernance et la performance

Chapitre 9 381
La gouvernance des chaînes de transport de produits en vrac : la logistique du grain au Canada
Claude Comtois & Dominque Goyer

Chapitre 10 397
Cadre réglementaire et logistique internationale des bois : analyse du Réglement Bois de l'Union Européenne
Emmanuel Groutel

Chapitre 11 425
La réglementation en matière de sécurité sur les maillons maritimes et portuaires de la chaîne de transport des marchandises en vrac
Anne Gallais Bouchet

Chapitre 12 449
Mesurer le rendement des ports de vrac : l'expérience du Canada
Daniel Olivier & Claude Comtois

Capsule professionnelle 13 479
La mesure de la performance dans les entreprises maritimes et portuaires spécialisées dans les matières premières : spécificités des enjeux
Gilles Scognamiglio

Capsule professionnelle conclusive 14 491
Vracs et logistique en milieu urbain & portuaire. Les enjeux esthétiques pour une mixité d'usages et de paysages
Thierry Bogaert

Chapitre conclusif 503
Changement climatique, transition énergétique et économie circulaire : un nouveau cadre pour la logistique des marchandises en vrac
Yann Alix

Posface 520
Olivier de Noray, Hubert Thyssen, Rodolphe Adada, Serge Lastchenko, Willem Selen

Table des matières 521

Préface

Alexis Rouque
Président HAROPA
Directeur général de Ports de Paris

Philippe Deiss
Vice-Président HAROPA
Président du Conseil de surveillance du Grand Port Maritime de Rouen

Hervé Martel
Vice-Président HAROPA
Président du Conseil de surveillance du Grand Port Maritime du Havre

& Benoît Melonio
Directeur Général Délégué HAROPA

Avec la création du Groupement d'Intérêt Economique HAROPA le 1er janvier 2012, nos trois autorités portuaires du HAvre de ROuen et de PAris affichent un message d'unité pour mieux satisfaire les besoins exprimés par nos clients. Que l'on évoque les produits pétroliers, la filière chimie, les exportations agro-alimentaires ou encore les véhicules neufs et les produits forestiers, le complexe portuaire HAROPA est une artère essentielle pour l'importation et l'exportation des marchandises en vrac et breakbulk. Face aux concurrences internationales et aux évolutions des pratiques logistiques, HAROPA continue d'innover dans une vision communautaire qui dépasse largement les périmètres de nos trois entités. Pratiques commerciales sur mesure, déploiement marketing par filières ou encore outils de communication constituent quelques uns des instruments essentiels qu'HAROPA valorise pour répondre aux exigences des marchés. HAROPA prône la collaboration et la co-production avec ses partenaires et ses clients. La co-construction de solutions logistiques nouvelles exige de l'audace.

Avec le document stratégique HAROPA 2030, nous proposons une projection dans ce que pourraient être les prestations à valeur ajoutée de demain, les filières porteuses d'avenir, les technologies du futur génératrices d'innovation et d'emplois sur les territoires. Dans toutes leurs diversités et leurs complexités, les filières du vrac et du breakbulk constituent de formidables gisements de créations logistiques adaptées à un environnement plus sobre en matières premières et en énergie. Pour HAROPA, la mobilisation de la recherche appliquée s'avère tout aussi fondamentale que le travail collaboratif avec nos clients, partenaires et usagers. C'est dans ce contexte qu'HAROPA s'associe à la fondation Sefacil pour échanger et réfléchir ensemble sur les pistes à explorer afin de toujours améliorer les performances économiques et logistiques de nos systèmes de transport.

Avec ce deuxième tome sur la logistique et le transport des marchandises en vrac, la fondation SEFACIL aborde des sujets complexes et souvent très peu documentés. La diversité des produits transportés en vrac implique des solutions logistiques souvent construites sur mesure en fonction même de la nature des marchandises. Cet ouvrage collectif réussit à compiler des témoignages qui permettent au lecteur de se nourrir de retours d'expériences, de savoirs et de savoir-faire autant académiques que professionnels. Que l'on se trouve en Amérique du Nord, en Afrique Subsaharienne, en Europe de l'Ouest ou bien encore en Asie Centrale, force est de constater qu'une somme parfois considérable d'acteurs publics et privés s'unit pour garantir un déplacement optimisé de ces milliers de produits sans conditionnement. Il en résulte des organisations, des pratiques et des usages que cet ouvrage collectif parvient à saisir. La pluralité des situations reflète la diversité des solutions innovantes mobilisées par les chargeurs, les logisticiens, les transporteurs, les stockeurs, les négociants, les manutentionnaires et toutes les autres communautés d'acteurs impliqués dans l'opération et la gestion des chaînes de flux vraquiers.

Puisse cet ouvrage collectif soutenir la réflexion pour garantir toujours plus de créativité dans nos environnements portuaire, maritime et logistique.

Chapitre Editorial

Yann Alix
Délégué Général
Fondation SEFACIL – Le Havre – France

Biographie

Depuis novembre 2010, Yann Alix occupe le poste de Délégué Général de la Fondation SEFACIL, pôle mondial de recherche en prospective stratégique maritime, portuaire et logistique. Il a initié et dirige la collection Les Océanides *de la fondation SEFACIL.*
Au cours des 4 années précédentes, il fut le directeur de l'IPER (Institut Portuaire d'Enseignement et de Recherche) et professeur invité au Transportation College de la Dalian Maritime University en Chine, à la Caribbean Maritime Institute en Jamaïque ainsi que chercheur associé pour le compte du groupe Logistel au Portugal. Yann Alix a collaboré avec la cellule de coopération internationale du Port autonome du Havre sur plus de 40 projets de formation et d'ingénierie dans les secteurs portuaire et logistique en Afrique de l'Ouest et du Centre.
Titulaire d'un PhD de Concordia University (1999) et d'un doctorat en géographie des transports de l'Université de Caen en France, Yann Alix a commencé sa carrière comme consultant pour Innovation maritime à Rimouski au Canada. Il a participé à plus de 20 études pour le compte des autorités portuaires, des armements, des logisticiens et des ministères du Québec et du Canada. De retour en Europe après avoir traversé deux fois l'Atlantique à bord de porte-conteneurs, Yann Alix développe des analyses opérationnelles sur les stratégies managériales des opérateurs maritimes et portuaires internationaux. En collaboration avec plusieurs associations sous-régionales, Yann Alix travaille sur les développements portuaires

africains et le déploiement des nouvelles solutions technologiques au sein des communautés portuaires européennes, africaines, sud-américaines et asiatiques.
Yann Alix est consulté régulièrement pour le développement stratégique du Groupe d'Intérêt Economique HAROPA (Ports du HAvre, de ROuen et de PAris) et collabore avec plusieurs directions générales d'autorités portuaires subsahariennes francophones.

Les Océanides

Cet ouvrage sur ***la logistique et le transport des vracs*** consolide l'expérience du premier tome sur ***les corridors de transport*** qui avait lancé en 2012 la collection *Les Océanides* de la fondation SEFACIL. Dès sa sortie, *les corridors de transport* ont trouvé un lectorat enthousiaste regroupant des praticiens portuaires, des chercheurs scientifiques, des chargeurs et industriels. Qu'ils se trouvent en Afrique subsaharienne, à la Banque Mondiale ou dans les centres universitaires européens ou latino-américains, toutes et tous ont salué l'apport académico-opérationnel d'une construction méthodologique du manuscrit qui repose sur un double paradigme :

- promouvoir la culture d'une recherche appliquée en langue française dans les secteurs maritime, portuaire et logistique ;
- et assurer une diffusion mondiale des productions par la gratuité des supports papier et électronique.

La collection *Les Océanides* établit une passerelle entre le monde académique/universitaire et les sphères opérationnelle/praticiens des milieux maritimes, portuaires et logistiques internationaux. Les contributions s'articulent selon un effet miroir original puisqu'à la lecture de chapitres de production scientifique/académique/théorique répond des capsules restituant des pratiques/opérations/retours d'expériences de la part des professionnels, mais aussi d'universitaires qui ont pu expérimenter des réalités de terrain lors de leurs travaux de recherche, des journalistes, des observateurs indépendants, etc.
La collection *Les Océanides* édite des contenus originaux qui apportent un éclairage multidisciplinaire sur les enjeux, développements et perspectives stratégiques des secteurs maritimes, portuaires et logistiques. Elle vise à intéresser une très large audience, en particulier francophone et francophile internationale. Les cibles demeurent un monde académique en quête d'expériences de terrain et des praticiens en recherche de références issues de la recherche fondamentale et appliquée.
Sur le plan de la méthode, la fondation SEFACIL innove par un *modus operandi* original. Une invitation à produire est adressée directement aux auteurs académiques et aux professionnels praticiens. Une description courte du périmètre, des méthodes et objectifs est adressée au contributeur qui fait une contre proposition. Le tout se trouve entériné par des « allers-retours » entre les contributeurs et un binôme composé du directeur de la collection et un expert international reconnu pour son savoir dans la thématique centrale de l'ouvrage. Ce mode collaboratif et dynamique garantit une cohérence scientifique et pédagogique.
La collection d'ouvrages SEFACIL paraît une fois par an sous forme papier (1 000 exemplaires) et en format électronique téléchargeable sur le site de la Fondation SEFACIL. Plus de 600 ouvrages sont diffusés gracieusement sur les 5 continents auprès des autorités portuaires, les ministères de tutelle, les universités, les écoles de commerce et les centres/laboratoires de recherche ainsi que les chercheurs experts du domaine couvert par la production. Ainsi se construit le réseau mondial de compétences, de connaissances et de diffusion de la fondation SEFACIL. De surcroît, ce mode opératoire permet de toucher un lectorat international (et notamment francophile) sans aucune restriction technique ou financière.

La logistique et le transport des marchandises en vracs

Les transports de marchandises en vrac et breakbulk ont connu un vif regain d'intérêt depuis le milieu des années 2000 et l'irruption de la Chine sur le marché international des matières premières. La très forte demande en navires qui a suivi a bouleversé les équilibres traditionnels du transport à la demande (*tramping*) générant une flambée des investissements, une volatilité des prix du transport, et une tension sur les chaînes d'approvisionnement jamais égalées. La crise de la fin de l'année 2008 a mis fin à ce supercycle en secouant durement et durablement les compagnies maritimes. L'effet d'entraînement des pays émergents d'un côté et les dysfonctionnements des économies de la zone OCDE de l'autre masquent cependant une réalité complexe que l'actualité des seuls transports maritimes tend à faire oublier. Les chaînes de transport des marchandises en vracs et breakbulk se transforment en effet profondément bien que la discrétion des acteurs, la multiplicité des produits, des processus industriels, des moyens de transport et des besoins logistiques rendent opaque ou peu lisible la plupart des mutations en cours. Par ailleurs, la logistique de ces produits oscille toujours entre standardisation et spécialisation dans un secteur transport - logistique où les concepts de plasticité et d'opportunité sont essentiels pour absorber les fortes contraintes et profiter des tendances offertes par la conjoncture.

Structure de l'ouvrage

Cette deuxième édition de la collection *Les Océanides* regroupe 32 grands témoins internationaux sur la thématique du transport maritime, la manutention portuaire ou encore la gestion terrestre des marchandises en vracs. L'ouvrage est articulé autour de 12 chapitres, agrémentés de 14 capsules professionnelles et de 3 chapitres supplémentaires (chapitres éditorial, introductif et conclusif). Quatre grands témoins portuaires en charge de la gouvernance et de l'opération d'HAROPA co-signent la préface alors que cinq personnalités des mondes maritime, portuaire, logistique, académique et institutionnel « postfacent » l'ouvrage de leur témoignage. L'ouvrage se divise en 5 grandes parties :

- Les échanges de vracs secs et liquides ;
- Les ports et les armements dans les vracs secs et liquides ;
- Les secteurs du breakbulk et la conteneurisation ;
- La logistique terrestre ;
- La gouvernance et la performance.

La première partie se concentre sur une présentation générale de ce que l'on appelle les vracs. Donner une définition empirique à la notion de vrac est possible en optant pour le raccourci « *toute marchandise ne faisant pas l'objet d'un conditionnement spécifique* » ou plus restrictif encore « *tout ce qui n'est pas conteneurisable* ». Les contributions de la première partie démontrent combien le monde des vracs se caractérise par sa complexité, son hétérogénéité et sa spécialisation orchestrée autour de la nature même de la matière à transporter. Au-delà des conditions de transport, le(s) secteur(s) incarn(ent) en quelque sorte une forme de libéralisme absolu de marché. La loi de l'offre et de la demande s'impose comme un dogme où les spéculations font et défont les lots, les échanges, les routes et les intérêts de chacune des parties prenantes des chaînes de valeur des vracs. Des stockages stratégiques aux aléas climatiques, des frictions géopolitiques aux choix sociéto-énergético-environnnementaux, des processus de transformation des produits aux changements des pratiques de consommation, le monde des vracs, sûrement encore plus que le conteneur, reflète le quotidien des échanges planétaires. Les contributions de cette première partie visent à fournir une « boîte à outils conceptuels et opérationnels » pour saisir toutes les subtilités de la logistique des flux vraquiers. Et comme illustration, cette première partie se conclut sur les réalités souvent trop méconnue et pourtant vitales de l'assurance des marchandises, des moyens de transport et des acteurs qui organisent le mouvement de millions de tonnes métriques tous les jours.

Les chapitres et les capsules de la première partie : les échanges de vracs secs et liquides

Romuald Lacoste inaugure cette première partie avec un chapitre d'introduction qui pose les bases conceptuelles et méthodologiques nécessaires aux lecteurs pour saisir la complexité du monde des vracs. Intitulé *Caractéristiques des marchandises, contextes industriels et transports maritimes : éléments de cadrage sur la logistique internationale des marchandises en vrac,* cette introduction permet de quantifier et surtout de qualifier 75% des tonnages transportés par voies maritimes en 2011. Au-delà des caractéristiques physiques des différentes catégories de produits, Romuald Lacoste s'attarde sur les dimensions techniques, commerciales et financières pour expliciter certaines réalités logistiques et industrielles de l'échange des vracs liquides et solides. L'approche de l'auteur se veut dynamique afin de démontrer que rien n'est figé dans le secteur des vracs. Adaptabilité, flexibilité, instabilité et volatilité continuent de se conjuguer au quotidien pour dessiner des réponses industrielles et logistiques innovantes.

Pierre Cariou et Gabriel Figueiredo de Oliveira proposent une lecture scientifique de l'évolution récente du secteur charbonnier et minéralier en mettant en exergue un élément essentiel de la chaîne logistique : l'efficience du traitement portuaire de la marchandise en vrac. L'originalité méthodologique retenue par les deux économistes consiste à mesurer l'impact logistique du facteur de la congestion dans l'efficience globale des terminaux spécialisés. La performance d'une chaîne logistique se caractérise par la somme des efficiences mobilisées par les acteurs impliqués dans les solutions intégrées proposées. Les auteurs démontrent combien l'appréhension de l'efficience portuaire peut différer selon le point de vue et les stratégies des parties prenantes. Facteurs qualitatifs et quantitatifs se combinent pour influencer la performance et la compétitivité des 31 terminaux vraquiers contenus dans les modèles proposés par Pierre Cariou et Gabriel Figueiredo de Oliveira.

Benjamin Israël et David Layzell abordent le cas des dynamiques pétrolières en Amérique du Nord sous un angle autant logistique que géopolitique et stratégique. Les deux experts de l'université de Calgary replacent l'importance essentielle du jeu permanent de l'offre et de la demande dans l'équation logistique de l'approvisionnement pétrolier. L'impérieuse nécessité de sécuriser les flux pétroliers et les systèmes logistiques que cela implique sont analysés dans une perspective historique afin de mieux saisir les enjeux modernes de la circulation des pétroles en Amérique du Nord. L'orchestration des supply chain pétrolières nord-américaines relève d'un maillage aussi dense que complexe d'infrastructures dédiées quadrillant les territoires Canadiens et Etats-Uniens. Les deux auteurs s'attardent avec précision sur les principales contraintes inhérentes à ces mobilités logistiques pétrolières. Benjamin Israël et David Layzell concluent par les futures dynamiques qui animeront l'offre et de la demande de produits pétroliers en Amérique du Nord avec le spectre d'une instabilité liée aux risques de la sécurisation d'approvisionnements pérennes. Enjeux politiques et stratégiques s'entremêlent de considérations économiques et financières dans un environnement sociétal et écologique de plus en plus sensibilisé.

La capsule professionnelle d'**Hervé Deiss,** Rédacteur en chef du Journal de la Marine Marchande, relate combien les considérations politiques peuvent faire évoluer les solutions maritimes et logistiques du transport de minerai de fer entre le Brésil et la Chine. Le déploiement des unités *Valemax* par le géant minier brésilien Vale constitue une brique essentielle de l'intégration verticale depuis l'extraction à la livraison des minerais de fer brésiliens. Le journaliste explique combien les changements réglementaires chinois ont totalement repensé les solutions logistiques de cette « autoroute maritime planétaire ». Entre transbordements stratégiques philippins et nouvelles opportunités de desserte directe au Moyen-Orient, Hervé Deiss dépeint la réalité quasi quotidienne des termes de l'échange d'un vrac stratégique.

Olivier Renault et Ansou Ndiaye de Cap Marine exposent une face souvent cachée et pourtant vitale du transport et de la logistique des vracs : le secteur de l'assurance. La gestion des risques est au cœur de la démonstration des deux auteurs qui expliquent que l'évolution des stratégies d'affrètement et les pratiques des négociants impactent leur métier… et les délimitations des responsabilités. Une fois encore, cette capsule professionnelle illustre le caractère dynamique et surtout pas figé d'une activité aussi vieille que celle de transporter des marchandises en vrac par voies maritimes.

La deuxième partie de l'ouvrage est consacrée aux ports et armements dans les vracs secs et liquides. Un chapitre fait office de synthèse académique et se trouve illustré par quatre capsules professionnelles. Aux processus d'oligopolisation du secteur conteneur répond encore une forte atomisation dans les secteurs des vracs. Les armements demeurent encore très diffus sur toute la planète avec des flottes qui vont de quelques unités à très faible capacité d'emport jusqu'à des norias de conglomérats maritimes et industriels. La finesse des stratégies commerciales et opérationnelles caractérise le t*ramping*. Choix sur les affrètements, choix au moment de construire de nouvelles unités, choix des services logistiques à la marchandise, choix financiers dans la gestion des coûts du capital, etc. Les vracs constituent un formidable terrain d'expérimentations stratégiques dans un univers où la relation entre l'offre et de la demande dicte au final la réussite ou l'échec de la combinaison des choix retenus. Terminaisons naturelles des segments maritimes, les installations portuaires font aussi l'objet de stratégies pouvant mobiliser autant un chargeur, un industriel, un négociant ou même un armateur. De la manutention en mer des vracs (notamment liquides) aux installations coûteuses de terminaux hyper spécialisés (notamment solides), la gestion des interfaces avec le navire et le produit est une fois encore très plurielle !

Les chapitres et les capsules de la deuxième partie : les ports et les armements dans les vracs secs et liquides

À l'instar du chapitre d'introduction, **Romuald Lacoste** se livre à un exercice de synthèse permettant de disposer des clés de lecture indispensables pour saisir toute la complexité des situations rencontrées dans la gestion des navires et des terminaux vraquiers. Entre dynamique des marchés et positionnement des chargeurs et des industriels, les armements du vrac optent pour une série de solutions stratégiques visant à maximiser la rentabilité de leurs opérations. Romuald Lacoste reprend plusieurs exemples pour illustrer cette diversité des stratégies maritimes mais aussi logistiques des armements vraquiers. Il insiste ensuite sur la gestion incontournable de la rupture charge portuaire en démontrant combien les opérateurs spécialisés travaillent continuellement sur des diversifications horizontale, verticale et spatiale. Les échelles de temps et la maîtrise des risques sont au cœur de consensus stratégiques pour garantir les pérennités économiques et financières des opérateurs.

Yann Alix présente quelques éléments des enjeux actuels de la manutention et du stockage des marchandises diverses non-conteneurisées. En prenant comme terrain de jeux l'Afrique de l'Ouest et du Centre, l'auteur pose la question des conditions de l'investissement, de l'opération et de la maintenance des infrastructures et des matériels nécessaires aux traitements portuaires des marchandises en vracs. Dotés de terminaux encore largement généralistes et polyfonctionnels, les ports ouest et centre-africains sont au centre de réflexions soupesant la nature des relations de partenariats entre autorités publiques régaliennes et acteurs/investisseurs/opérateurs privés.

Vicky Adam et Louis Martel constituent un binôme original pour témoigner de l'adaptabilité stratégique de l'armement canadien *Canada Steamship Lines*, spécialiste mondial des navires auto-déchargeurs. Après avoir rappelé quelques fondamentaux de l'apport des sciences de gestion dans l'analyse des stratégies maritimes, la doctorante d'HEC Montréal et le Président de CSL reviennent en détail sur les modalités du rapprochement entre CSL et V-Ship. Les deux contributeurs démontrent alors combien une alliance stratégique et opérationnelle peut (et doit ?) évoluer dans le temps.

Luc Larbalestrier, capitaine au long-cours chez Euronav, livre une capsule professionnelle sur l'évolution récente des pratiques maritimes et logistiques du transport des pétroles brut et raffinés. L'auteur revient sur l'impact de la volatilité des marchés dans la gestion des capacités d'emport. Il commente les ajustements des armements face aux surcapacités navales. Le capitaine Larbalestrier insiste aussi sur le rôle prégnant des traders et des majors du pétrole dans le changement des pratiques logistiques liées à l'acheminement et l'approvisionnement des produits pétroliers à l'échelle de la planète.

En écho à la précédente capsule, **Vincent Sochard,** Chartering Manager chez Klaveness, décrypte une infime partie des activités complexes du courtage maritime international. La fixation des prix dans une volatilité permanente demeure un exercice difficile qui exige des mécanismes et des outils spécifiques. Vincent Sochard dissèque le *Forward Freight Agreement*, outil qui est utilisé dans l'affrètement maritime des vracs pour réduire, notamment, l'exposition à de trop grands risques de volatilité. L'auteur explique combien le FFA's demeure un contrat avant tout financier, en passant en revue toutes les subtilités liées à la passation d'un FFA's entre les parties prenantes.

La troisième partie de l'ouvrage s'intéresse aux frontières souvent ténues entre les secteurs des marchandises générales diverses non-conteneurisées et la conteneurisation. Les concurrences mais aussi les complémentarités animent le passage de la boîte standardisée à la balle, la palette ou encore à l'ensachage et inversement. La nature des produits reste un critère central mais les conditions spécifiques de marché, les solutions logistiques, les performances de la manutention, l'intensité de la concurrence maritime, le jeu des courtiers et des intermédiaires constituent autant de paramètres à prendre en compte dans l'équation du choix final de conditionnement et de transport. Il en résulte des adaptations logistiques souvent innovantes pour ne pas dire uniques. Le marché mondial du breakbulk est souvent considéré comme un « parent pauvre » du monde du shipping. Les principaux acteurs maritimes et logistiques se cantonnent à des niches de produits et de services, servant des terminaux brillants par leur « non-spécialisation ». Or, ces marchés polymorphes recouvrent des savoirs et des savoir-faire uniques qui résistent justement par le capital humain aux standardisations mécanisées du tout-conteneur. La troisième partie s'articule sur trois chapitres et trois capsules professionnelles pour disposer d'une vision globale de ces marchés si particuliers. Des exemples pratiques permettent de saisir combien ces segments de marché ne sont pas ancrés dans le passé et combien ils constituent des vecteurs de très belles valeurs ajoutées.

Les chapitres et les capsules de la troisième partie : Les secteurs du breakbulk et la conteneurisation

Théo Notteboom et Indra Vonck, respectivement Président et chercheur à l'ITMMA d'Anvers, présentent un panorama complet des marchés relevant du breakbulk. Les deux universitaires expliquent en substance combien le breakbulk se caractérise d'abord par la force de travail requise pour manutentionner des marchandises faiblement conditionnées. Une analyse approfondie englobe d'une part les spécificités navire pour le transport du breakbulk et de l'autre les conditions portuaires requises pour manutentionner et stocker ces marchandises diverses. Le cas des ports de l'Europe de l'Ouest illustre les mutations en cours dans la compétition que se livrent quelques grands ports et plusieurs établissements plus modestes. Par leur analyse, Théo Notteboom et Indra Vonck rappellent en conclusion de leur chapitre combien le breakbulk demeure générateur d'emplois et de valeur ajoutée dans des systèmes portuaires hyper concurrentiels.

Jacques Charlier et Christine Guérin de l'université de Louvain-la-Neuve se placent en continuité de leurs collègues universitaires belges avec une analyse très détaillée de la dynamique des marchés du breakbulk au port d'Anvers. Les deux géographes proposent une lecture autant historique que dynamique des mutations concurrentielles qui animent la place portuaire anversoise. Les travaux statistiques et cartographiques tendent à démontrer combien le port d'Anvers reste profondément marqué par la présence des marchandises générales diverses. Le professeur Charlier et Christine Guérin démontrent aussi combien la compétition inter-portuaire sous-régionale se couple aux inévitables transferts vers la conteneurisation pour justifier l'érosion des parts de marché relatives de ce qui reste malgré tout comme l'un des plus puissants ports conventionnels d'Europe.

Yann Alix aborde la problématique de la concurrence et de la complémentarité entre conventionnel et conteneur en tentant de pondérer une typologie de facteurs logistiques. L'organisation des services aux produits s'avère aussi décisive que la mobilisation de capitaux ou celle de compétences dédiées. Les filières d'imports et d'exports en conventionnel s'articulent sur une somme interactive de savoir-faire logistiques dans des conditions de marché souvent spéculatives. À travers plusieurs exemples internationaux, l'auteur cherche à démontrer que le mouvement de balancier entre le conventionnel et la conteneurisation s'enclenche selon une équation économique, logistique et opérationnelle très fluctuante. Yann Alix insiste sur la relation qui unit chacun des maillons de la solution de transport. La répartition de la somme des valeurs ajoutées distribuées sur chacun des maillons les plus influents entraîne (ou n'entraîne pas) la « mise en boîte » des conventionnels.

Le cas d'étude proposé par **Patrick Bret** conforte en quelque sorte les éléments avancés au chapitre précédent. Spécialiste des marchés Nord-Sud au port de Rouen, Patrick Bret narre comment, sur près de deux décennies, l'importation des bois avivés du Nord du Brésil vers l'Ouest français a oscillé entre solutions conventionnelles et solutions conteneurisées. L'analyse détaillée de l'auteur tend à prouver que ces basculements de l'un vers l'autre relève autant de la compétence de quelques personnes que d'une somme convergente d'intérêts logistiques au centre desquels se place l'autorité portuaire.

Hervé Cornède emboîte le pas de Patrick Bret pour corroborer le rôle central de l'autorité portuaire dans l'orchestration de solutions logistiques de bout-en-bout pour des marchandises difficilement conteneurisables. Directeur commercial et marketing d'Haropa, Hervé Cornède livre les clés d'un projet multipartite visant à consolider la filière d'importation de véhicules neufs sur les terminaux rouliers du Grand Port Maritime du Havre. Cette capsule professionnelle met en exergue le caractère collaboratif et participatif de cette réussite commerciale mais aussi logistique et industrielle. Le projet RoroMax caractérise ces aspirations à co-construire et co-partager les solutions de transport et de logistique en partant des contraintes et exigences liées aux produits (en l'occurrence, des voitures neuves).

Dernière capsule professionnelle d'une même philosophie, **Jean-Louis Cadoret** atteste combien les réponses logistiques d'aujourd'hui font appel à une conjugaison de talents maritimes, portuaires, industriels et… logistiques. Avec le cas de l'organisation du transport des pièces d'avions d'Airbus, Jean-Louis Cadoret explique que la confiance entre les opérateurs de transport et l'avionneur fut au cœur de l'innovation logistique. De la construction de navires sur mesure aux organisations maritimes et multimodales transeuropéennes, Jean-Louis Cadoret conclut sur l'impérieuse vertu de planifier pour mieux optimiser les moyens de transport et donc, *in fine*, réduire les coûts pour le client final.

La logistique terrestre occupe la quatrième partie de l'ouvrage avec deux chapitres et trois capsules professionnelles. Au-delà des liaisons maritimes et de la gestion des ruptures de charge portuaires se retrouvent les pré et post-acheminements terrestres. L'agencement des pratiques et des services sur les segments terrestres décide bien souvent de la compétitivité des solutions logistiques. Les coûts de transport et de transactions font (ou défont) les opportunités pour extraire, transporter et exporter/importer la plupart des grandes familles de vracs. Les caractères pondéreux et/ou volumineux des marchandises en vracs décident aussi des choix et combinaisons modales retenues pour faire bouger ces grandes masses. L'organisation des filières et des solutions de transport dépend largement de la disponibilité et de la fiabilité des infrastructures (routes, rail, fleuve, pipelines) et de leur entretien. Les stockages et les transformations des matières extraites constituent un autre ensemble essentiel dans le calcul des performances et des rentabilités (pour l'agro-alimentaire par exemple). La mobilisation en capital pour « ouvrir » un gisement pétrolier ou minier requiert des garanties ou, à tout le moins, des consensus. Les dimensions politiques et géopolitiques apparaissent souvent déterminantes dans la mobilité transfrontalière des flux. Les logistiques terrestres impactent parfois de manière irréversible l'environnement naturel. Les législations et réglementations (fiscales par exemple) peuvent contraindre tout autant qu'elles peuvent faciliter le déploiement de solutions logistiques natio-

nales et transnationales. Traverser des territoires peut influer sur les équilibres historiques ou ethniques dans certaines régions sensibles. Les trois capsules professionnelles suivantes illustrent par l'exemple et sur trois continents différents toutes ces problématiques qui s'entrechoquent au moment d'implanter, de structurer et d'exploiter des logistiques terrestres.

Les chapitres et les capsules de la quatrième partie : La logistique terrestre

Emeric Lendjel, professeur à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, entame cette quatrième partie avec une analyse approfondie des chaînes de transport fluvial de vrac en France. Issue d'un important travail de recherche, cette contribution démontre combien les coûts de transaction sont décisifs dans l'organisation des solutions fluviales. Emeric Lendjel explique pourquoi certaines filières en vrac sont particulièrement bien intégrées et d'autres beaucoup moins. La cartographie des parties prenantes dans l'organisation de la logistique fluviale des vracs en France est éclairante pour saisir comment se structure le déplacement de certains produits comme le béton.

Antoine Beyer, Professeur agrégé de géographie et chercheur en transports à l'IFSTTAR, aborde l'organisation des logistiques d'une commodité en vrac, le charbon, dans l'espace économique et géographique Rhénan. L'approche apparaît somme toute très originale puisque le professeur Beyer explique que l'espace charbonnier Rhénan s'appréhende comme un système intégré avec un appareil productif lié au charbon qui est articulé au marché international à partir des terminaux maritimes charbonniers d'Amsterdam, de Rotterdam et Anvers, eux-mêmes connectés en corridors intégrés sur d'importants relais intérieurs. L'analyse des stratégies des opérateurs et des structures de coûts des solutions de transport affine la compréhension du maillage en place sur le bassin versant du Rhin. Les solutions modales et logistiques d'aujourd'hui reposent sur des logiques massifiées pour répondre aux défis d'organisation et d'investissements de cette filière qui recouvre tout son intérêt avec la relance d'unités thermiques au charbon comme en Allemagne par exemple.

La première capsule de cette quatrième partie résonne en écho des deux chapitres précédents. **Jacques Meunier** met à profit son expérience de logisticien des vracs secs pour expliciter les enjeux d'une logistique fluviale de proximité. En prenant l'exemple des granulats, Jacques Meunier rappelle que les opérations fluviales et logistiques nécessitent des environnements réglementaires et législatifs en cohérence avec une politique de report modal depuis la route vers le fleuve ou le fer. A l'aide de plusieurs exemples pratiques rencontrés sur l'Axe Seine et en région parisienne, Jacques Meunier souligne les difficultés de concilier stockage, livraison en flux tendus et immobilisation durable de surfaces foncières urbaines pour des granulats pourtant essentiels au secteur de la construction.

Olivier Moreau, Vice-président Business Developpement de Bureau Veritas, déplace la problématique du transport stratégique des vracs dans le contexte politique et idéologique de l'Asie Centrale. Spécialiste de cette immense aire de marché, Olivier Moreau insiste sur les dimensions humaines, culturelles et historiques qui interviennent très directement dans la gestion des flux en vrac sur les corridors qui entrent, sortent et traversent l'Asie Centrale. La structuration des réseaux transnationaux et le contrôle des territoires s'imposent comme des éléments centraux de la dynamique des flux énergétiques et agro-alimentaires.

Denis Cordel, Directeur Général de Necotrans Congo, propose une lecture logistique des potentialités vraquières enchâssées dans l'immense bassin versant du fleuve Congo. Denis Cordel rappelle très justement le poids des contraintes liées à l'immensité géographique et aux conditions physiques/naturelles qui contraignent la structuration des services logistiques. L'auteur analyse les principales routes et corridors qui servent ces territoires en proie à de profondes instabilités politiques et ethniques. L'évacuation de toutes sortes de produits en vrac passe autant par un nécessaire pragmatisme local et une grande dose d'inventivité. Denis Cordel conclue par quelques innovations technologiques/logistiques tout en revenant sur l'incontournable capacité d'adaptation requise pour faire face aux incertitudes rencontrées dans ces espaces aux potentialités immenses.

Gouverner et mesurer la performance occupent la cinquième et dernière partie de cet ouvrage. Les trois premiers chapitres mettent en lumière les échelles de la gouvernance et les jeux d'acteurs. Enjeu majeur, la mise en place des structures idoines de gouvernance relève de réflexions collectives et participatives pour installer des collèges représentatifs et légitimes sur des périmètres tendus par la compétition entre territoires. Qui gouverne quoi, pour qui, et sur quelles limites ? Quels sont les impacts des réglementations sur les marchandises, les transports,

le passage portuaire ? Ces questionnements ont des conséquences sur les chaînes logistiques des marchandises en vrac. Les places portuaires demeurent au cœur de ces réflexions avec des réformes qui recadrent les périmètres du pouvoir régalien. La nécessaire prise en compte lors du transport et du passage portuaire de la réglementation en matière de sécurité est une composante importante et souvent méconnue de l'efficacité de la logistique des vracs. Gouverner un corridor de transport ou un chapelet d'intérêts portuaires constituent des terreaux d'innovation avec l'ambition de servir au mieux son positionnement stratégique et concurrentiel face aux voisins immédiats qui restent plus souvent des rivaux que des partenaires. Grappes ou clusters logistiques fleurissent un peu partout dans la continuité des territoires portuaires. La difficulté de gouverner ces nouveaux ensembles réside dans la simplification du mille-feuilles administratif pour conjuguer au mieux intérêts publics et besoins des sphères privées. Après avoir analysé les conséquences de l'évolution des cadres d'activité des acteurs des chaînes de transport, se pose ensuite la question de la mesure des nouvelles organisations institutionnelle, commerciale et opérationnelle. C'est ce qu'abordent trois autres auteurs au travers d'un chapitre et une capsule professionnelle qui s'attardent sur les outils et les méthodes pour disposer de références et d'étalonnage. Il convient dorénavant de mesurer les performances en phase avec les réalités modernes de la logistique et des transports de marchandises. Que l'on soit un port, un armement, un industriel, un chargeur, un logisticien, etc ; toutes et tous disposent de tableaux de bord internes avec une batterie plus ou moins affinée d'indicateurs de performance. Ainsi, dans les chapitres et capsules qui occupent cette cinquième partie, gouverner et mesurer vont souvent de paire. Ces deux préoccupations centrales occupent tout autant les sphères académiques et scientifiques que les professionnels et praticiens.

Les chapitres et les capsules de la cinquième partie : La gouvernance et la performance

Claude Comtois et Dominique Goyer de l'université de Montréal et du laboratoire de recherche en transport CIRRELT abordent la complexité des systèmes de gouvernance en prenant l'exemple de la circulation des vracs agro-alimentaires au Canada. Les deux universitaires justifient pourquoi émergent de nouveaux mécanismes de gouvernance. Ils analysent le poids respectif mais aussi l'interdépendance des différents intervenants qui orchestrent la compétitivité des chaînes d'approvisionnement. Le travail de recherche porte sur la transformation et l'adaptation des stratégies des acteurs centraux comme les entreprises d'entreposage, les chemins de fer et finalement les corporations céréalières. La méthodologie retenue par les deux spécialistes montréalais met en avant le rôle central des pouvoirs publics dans la transformation des modalités de gouvernance.

Le chapitre d'**Emmanuel Groutel,** couvre une autre facette essentielle qui explique le changement des pratiques et des gouvernances. Expert forestier et logistique pour la FAO à Rome, le Professeur Groutel démontre combien l'évolution des cadres réglementaires internationaux impacte directement et de manière irréversible l'organisation de filières complètes. En disséquant le cas du *Règlement Bois de l'Union Européenne*, l'analyse met en perspective toutes les mutations et adaptations requises dans l'organisation logistique des acheminements forestiers à destination de l'Union Européenne. Les professionnels de la filière, les services douaniers et les états doivent repenser leurs pratiques dans l'objectif de transformer une contrainte réglementaire en une opportunité de différenciation pour importer de manière plus efficace et plus durable. L'auteur mobilise sa riche expérience dans le secteur forestier pour conclure par une série de recommandations innovantes.

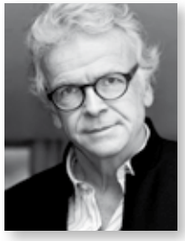
En sa qualité de Docteure en droit, **Anne Gallais-Bouchet** aborde la problématique de la réglementation sous l'angle juridique en mesurant l'impact des textes sur la sécurisation des flux maritimes internationaux. Elle commente ainsi les principales conventions maritimes internationales pour cadrer les enjeux de la sécurisation des transports maritimes en vrac. La profusion des « codes » symbolise combien il est nécessaire d'établir des réglementations spécifiques pour tenter de couvrir toute la diversité des besoins rencontrés. Anne Gallais-Bouchet propose quelques exemples précis sur les conséquences des transformations physico-chimiques des marchandises en vracs sur la sécurité et l'intégrité des unités de transport. La dernière partie du chapitre se concentre sur le secteur portuaire et la sécurisation du passage de la marchandise en vrac dans un port. L'auteur apporte une attention toute particulière aux manutentions et aux stockages portuaires soumis à une batterie de normes essentielles pour garantir sécurité et… efficacité.

Daniel Olivier et Claude Comtois offrent une analyse remarquable sur l'expérience menée par les pouvoirs publics fédéraux du Canada pour mesurer la performance nationale de chaînes logistiques de vrac. Fruit d'un travail collaboratif avec les principales parties prenantes (Ministère, autorités portuaires, manutentionnaires, transporteurs terrestres, intégrateurs logistiques, etc.), l'analyse a permis de générer de nouveaux outils de mesure et de gestion de la performance. Les problématiques opérationnelles, commerciales et concurrentielles demeurent au cœur d'un dispositif de recherche qui part d'une revue exhaustive de la littérature scientifique pour finalement recueillir sur le terrain les retours d'expériences des praticiens. Productivité, rendement, fluidité, fiabilité, etc sont scrutés grâce à des méthodologies co-construites et validées par toutes les parties prenantes. Cette démarche pratique et pragmatique génère des résultats surprenants qui conduisent à la proposition de mesures correctives. Une telle collaboration entre les sphères publiques et privées met en avant aussi l'innovation dans la gouvernance d'un tel projet que l'on pourrait qualifier « d'itératif ». L'objectif ultime serait que ce type d'initiatives soit dupliqué ailleurs pour disposer d'un étalonnage international des performances des chaînes vraquières.

En écho au chapitre précédent, **Gilles Scognamiglio**, partenaire chez Ernst & Young en charge des activités maritimes et portuaires, propose une lecture sur la mesure. L'auteur s'attarde sur la gestion et le financement des actifs et des capitaux dans les secteurs maritimes et portuaires. La crise de 2008 continue de transformer les stratégies et l'auteur explicite comment les entreprises spécialisées dans le vrac cherchent à continuellement s'adapter face au défi du financement et du rendement. Gilles Scognamiglio conclue avec la question portuaire et les modalités de gouvernance et de responsabilité face à la mobilisation d'actifs de plus en plus considérables.

En guise de conclusion, cet ouvrage souhaite ouvrir les horizons. Une capsule professionnelle et un chapitre prospectif ont pour ambition de projeter dans un avenir proche ce que sont et seront les logistiques des marchandises en vrac. Les aspects environnementaux, écologiques, sociétaux ou même esthétiques n'ont pas été abordés à proprement parlé dans toutes les contributions précédentes. Or, ces dimensions tout autant qualitatives que quantitatives méritent une attention toute particulière au regard des changements en cours dans nos sociétés. Le citoyen est un consommateur de plus en plus « conscientisé » et de mieux en mieux informé. Son expression citoyenne se retrouve dans les débats publics ou sur les réseaux sociaux. Il influence et participe aux modifications des pratiques et des usages. La capsule professionnelle et le chapitre abordent quelques uns des grands défis à relever pour l'ensemble des parties prenantes impliquées dans la gouvernance, la gestion, l'opération des chaînes vraquières internationales.

Conclusion : quelle intégration pour les chaînes logistiques de marchandises en vrac dans les territoires urbano-portuaires de demain ?



Le titre de la capsule professionnelle de **Thierry Bogaert** résume l'ambition esthétique du cabinet d'architecte qu'il dirige : *Vracs et logistique en milieu urbain & portuaire. Les enjeux esthétiques pour une mixité d'usages et de paysages*. Thierry Bogaert met à profit son expérience nationale et internationale pour souligner combien la préservation des mixités fonctionnelles demeure essentielle à l'équilibre d'une ville. Le cabinet BOGAERT'ARCHITECTURE (B'A) travaille pour que l'esthétisme des installations industrielles et logistiques facilite leur acceptation (et leur pérennité) par les populations urbaines. Avec une série d'exemples pratiques, Thierry Bogaert illustre combien le travail d'architecture sur les formes et les couleurs permet de fondre dans le décor urbain des unités productives.

Romuald Lacoste et Yann Alix concluent l'ouvrage avec un chapitre prospectif articulé sur les enjeux que sous-tendent le changement climatique, la transition énergétique et l'avènement progressif d'une économie « verte » et circulaire. Les deux auteurs pensent que les circularités maritimes internationales d'aujourd'hui vont muter pour accompagner le changement des pratiques et des usages. L'argumentaire prospectif part de constats déjà en place sur les opportunités réelles des volumes, matières et valeurs issus du recyclage des produits usagés. L'hypothèse défendue par les auteurs consiste à penser que les territoires portuaires constituent des écosystèmes relationnels, scientifiques et techniques idéaux pour voir émerger ces nouvelles pratiques et usages. Le rôle des autorités portuaires dans l'orchestration de nouvelles gouvernances collaboratives et productives sera essentiel pour féconder ces nouvelles opportunités de transport et de logistique qui concerneront toutes les catégories de vracs solides et liquides.

Chapitre
Introductif

Caractéristiques des marchandises, contextes industriels et transports maritimes : éléments de cadrage sur la logistique internationale des marchandises en vrac

Romuald Lacoste

Chargé de recherche
Equipe de recherche associée à l'IFSTTAR sur le Fret et les Territoires.

CEREMA - Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques,
l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement.
Direction Territoriale Ouest - Nantes - France.

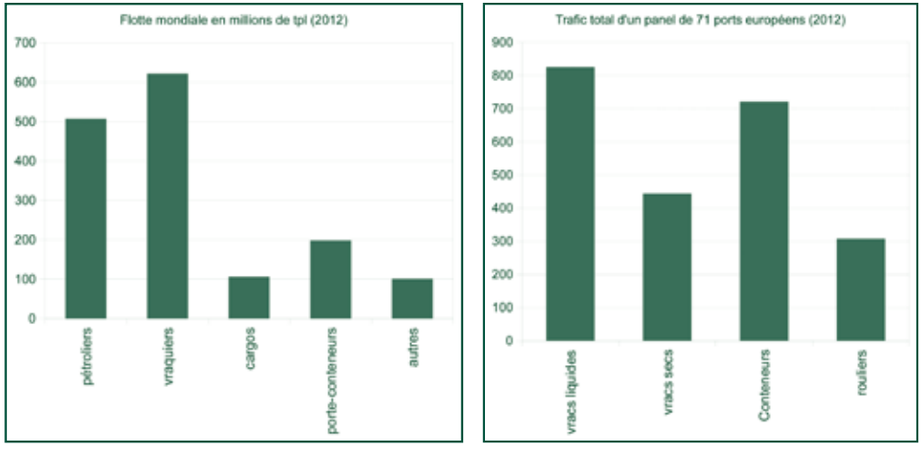
Biographie

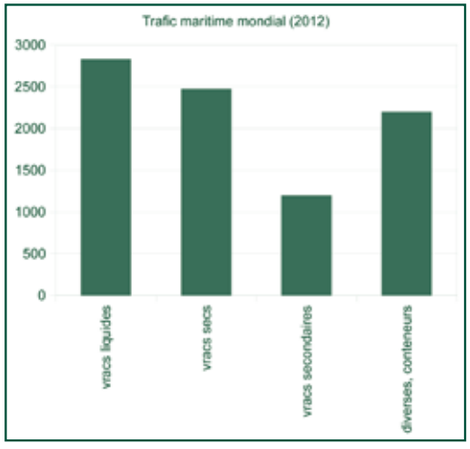
Docteur en géographie, **Romuald Lacoste** *a travaillé pendant dix ans à l'Institut Supérieur d'Economie Maritime (ISEMAR) qu'il a quitté en 2009, pour rejoindre la Direction territoriale ouest du Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA) où il poursuit ses recherches les questions relatives aux transports maritimes et à l'organisation des ports de commerce. Ses activités sont menées en partenariat avec l'unité de recherche sur les Systèmes Productifs, la Logistique, l'Organisation des Transports et du Travail (SPLOTT) de l'IFSTTAR. Il enseigne par ailleurs à l'université de Nantes (Institut d'Economie et de Management) et à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et collabore aux séminaires Economie MARitime (EMAR) de l'IFSTTAR. Ses travaux récents portent sur le rôle des ports maritimes dans l'organisation territoriale, analysé aux travers des réformes portuaires, de la coopération interportuaire et de la transition énergétique. Il étudie également les transports maritimes, « au tramping » et de ligne régulière, et leur évolution, en particulier au regard des stratégies des compagnies maritimes, des organisations industrielles et de la politique environnementale (cas des politiques existantes ou en cous d'élaboration sur le soufre et le carbone notamment).*

Introduction

Les principales marchandises en vrac représentent toujours une part significative de l'activité maritime comme le montre les différents graphiques de la Figure 1. Les cinq grandes familles de vracs secs que sont le minerai de fer, le charbon, les céréales, le phosphate brut, la bauxite et l'alumine, auxquelles s'ajoutent les trois grandes familles de vracs liquides, à savoir le pétrole brut, les produits pétroliers raffinés et chimiques, le gaz naturel liquéfié (GNL) ont totalisé 61% des tonnages transportés dans le monde en 2011. Cette part atteint même 75% des tonnages échangés si l'on y greffe les vracs secondaires, c'est à dire un vaste ensemble de marchandises qui se rattachent aux familles des produits métallurgiques, des minéraux, des produits forestiers, des produits agro-industriels, des produits du BTP qui sont transportés à la demande ou en ligne régulière dans des vraquiers ou des cargos et des rouliers. L'activité dédiée aux marchandises en vrac accapare ainsi les deux tiers de la flotte mondiale et plus de la moitié des terminaux portuaires : en 2011, 74% du tonnage mondial en service était constitué de vraquiers et de pétroliers et 55% des tonnages manutentionnés dans un panel de 71 ports européens relevaient de produits en vrac, chiffre qui s'élève même à 65% dans un port comme Rotterdam. Ces navires et ces terminaux s'intègrent dans des chaînes logistiques souvent très techniques, agencées pour répondre aux caractéristiques de quelques produits seulement à chaque fois, ce qui rend leur lecture globale difficile.

Figure 1 : les marchandises en vrac dans l'économie maritime





d'après UNCTAD, ESPO, ISL.

L'objet de ce chapitre vise en premier lieu à clarifier ce qu'est une marchandise en vrac, ce qui permet de définir les contours des chaînes logistiques qui sont déployées pour leur acheminement, et qui seront expliquées plus en détail dans les chapitres suivants. Ce premier point met également en exergue qu'il n'existe pas une définition unique pour qualifier les marchandises en vrac mais des caractéristiques techniques, commerciales et financières : quand un produit répond à une ou plusieurs caractéristiques, il entre dans la catégorie des vracs. Dans un second temps, un panorama de trois grandes familles de vrac et de leur évolution sera brossée afin de dresser le décor dans lequel les auteurs de cet ouvrage vont évoluer. Nous nous focaliserons sur le minerai de fer (vrac sec industriel), les céréales et les oléagineux (vracs secs agricoles), le pétrole brut et les produits pétroliers (vrac liquide). Loin d'être figée, nous verrons que l'organisation industrielle évolue en permanence ce qui a des répercussions sur les navires et sur les terminaux portuaires. Enfin, nous terminerons ce chapitre en mettant en évidence le rôle central du navire au sein de chaînes logistiques qui couvrent des distances considérables. Certains navires sont standardisés par la taille et sont alors à même de transporter plusieurs types de produits, quand d'autres répondent à des exigences précises de la part des chargeurs par une spécialisation de leurs équipements.

Les caractéristiques des marchandises en vrac : conséquences sur l'architecture de la chaîne logistique

Les marchandises en vrac sont d'une grande diversité et elles répondent à une ou plusieurs caractéristiques qui influencent fortement l'architecture de la chaîne logistique. Ces caractéristiques sont d'ordre technique (densité, fluidité), commercial (volume, conditionnement, commodités) et financier (valeur des produits). De plus, les contraintes logistiques dépendent intrinsèquement des particularités physico-chimiques des produits. Les paragraphes suivants passent en revue les principales caractéristiques des marchandises en vrac et leurs implications en matière logistique qui sont par ailleurs synthétisées dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Principales caractéristiques des marchandises en vrac et implications logistiques

Caractéristiques	Implications
Fluidité	Spécialisation ou polyvalence des équipements de manutention et des terminaux
Densité	Tirants d'eau des navires et accès nautiques aux ports
Valeur	Economies d'échelle, pré et post acheminements
Taille des lots échangés	Fréquence des approvisionnements, capacité et coût de stockage
Commodités	Routage des navires, stockage, spéculation
Conditionnement	Vrac vs breakbulk, choix du type de navire, modification des besoins logistiques
Propriétés physico-chimiques	Contraintes de stockage, de manutention et de transport (température, humidité, dangerosité, etc)

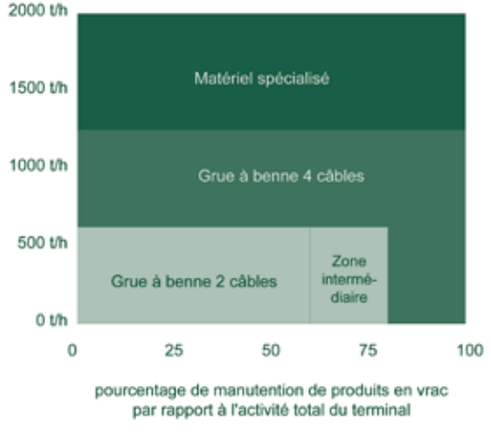
Source : Romuald Lacoste, 2013

La fluidité et les opérations de manutention portuaire

Les marchandises en vrac, qu'elles soient gazeuses comme le gaz de pétrole, liquides comme l'huile de palme ou sèches (solides) comme la bauxite, se présentent sous une forme globalement fluide. Cela a des conséquences sur les équipements de manutention et de stockage. Les vracs liquides sont plus ou moins visqueux et dans certains cas il faut chauffer au préalable le produit pour le manipuler, tandis que les vracs solides sont plus ou moins granuleux, de taille et de forme variant des poudres de quelques centaines de microns (on parle alors de pulvérulents) aux morceaux de plusieurs centimètres en passant par les graines, les flocons, les copeaux, etc. On peut diviser ces produits sans porter atteinte à leur intégrité : un lot de 5000 tonnes de graines de soja peut être divisé en deux lots de 2500 tonnes, sans que cela change les caractéristiques des graines. Ce caractère de fluidité conditionne la façon dont les produits sont manutentionnés et les outillages utilisés. Les opérateurs procèdent soit par gravitation et ils se servent de la pesanteur pour déplacer les produits du haut vers le bas, soit par aspiration et ils pompent ou remontent mécaniquement la marchandise du bas vers le haut. Les équipements de manutention sont soit spécialisés pour une gamme ou un type de produit, soit standardisés pour satisfaire à un très grand nombre de produits. Le choix d'un matériel polyvalent ou non, dépendra du nombre et des caractéristiques des produits à manipuler, du volume annuel en transit et de la finalité du terminal : exportation, importation ou les deux. La Figure 2, tirée de la brochure d'un équipementier, donne une indication sur le type d'outillage qui sera privilégié par l'opérateur de terminal selon ses besoins. Dans le cas de la spécialisation, il n'est pas rare que ces outillages soient conçus uni-

quement pour les opérations de chargement ou pour les opérations de déchargement. Les cadences de manutention atteignent des niveaux plus élevés avec les équipements spécialisés et automatisés comme les portiques à bennes et les engins de chargement et/ou déchargement en continu (ECC, EDC) équipés de systèmes de vis sans fin (pour le déchargement des céréales par exemple) ou de godets (pour le déchargement du charbon par exemple). Les chargeurs (*loaders*) charbonniers et minéraliers en continu atteignent des cadences de 10 500 tonnes par heure sur les terminaux spécialisés en Indonésie, en Australie ou aux Etats-Unis tandis que les portiques de déchargement à bennes que l'on rencontre en Europe du Nord par exemple montent à 5000 tonnes par heure. Avec de telles cadences, il faudra moins d'une journée pour charger un grand vraquier de 150 000 tpl mais plus d'une trentaine d'heure pour le délester de sa cargaison (la fin des opérations est plus longue, elle nécessite de rassembler le vrac étalé en fond de cales et agrégé entre les membrures). Face aux taux d'affrètement maritimes qui s'élèvent à plusieurs dizaines voire plusieurs centaines de milliers de USD/jour par navire, le temps passé à quai fait l'objet d'une attention particulière de la part des chargeurs et des armateurs. C'est aussi un élément de la compétitivité globale de la chaîne logistique.

Figure 2 : Exemple de choix d'équipement de manutention selon la cadence de manutention à obtenir et la polyvalence du terminal

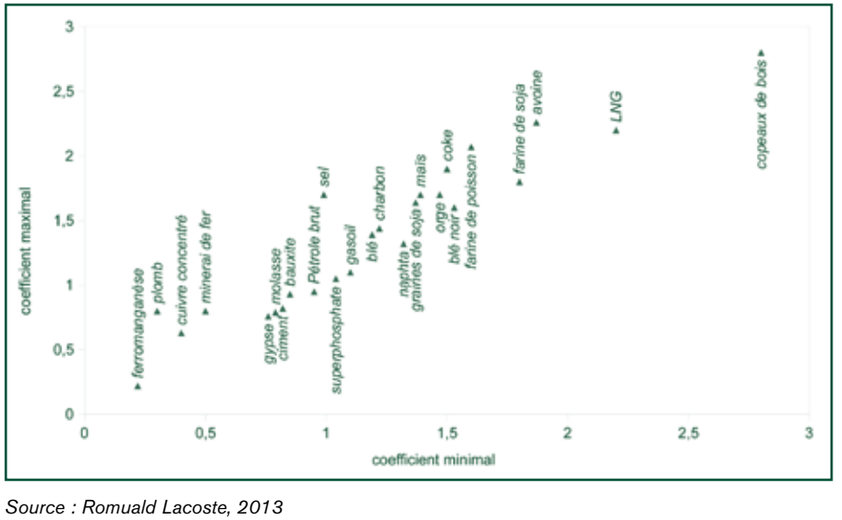


Source : d'après Gottwald Port Technology

La densité et le tirant d'eau des navires

Les marchandises en vrac sont en général des marchandises pondéreuses. Cela a des répercussions sur la capacité de transport et sur les tirants d'eau des navires, ainsi que sur les accès nautiques aux ports. Ces marchandises ont un coefficient d'encombrement, ou coefficient d'arrimage, exprimé en m3/tonne (*stowage factor*) compris le plus souvent entre 0,5 et 1,5 ; c'est à dire qu'une tonne occupe un espace de 0,5 à 1,5 m³. A titre d'exemple, le ciment a un coefficient de 0,8 m³/tonne, l'essence de 1,2 m³/tonne. La Figure 3 indique le coefficient d'encombrement d'un panel de produits, transportés en vrac. Pour chaque produit, ces valeurs qui sont comprises dans une fourchette haute et basse, sont susceptibles de varier selon l'origine, la préparation, la température, l'humidité, etc. Les céréales ont des coefficients d'encombrement qui varient de 1,2 à 1,4 m³/tonne quand les minerais ont plutôt des coefficients qui oscillent entre 0,3 et 0,8 m³/tonne. Une cargaison de 15 000 tonnes de blé requiert ainsi 19 500 m³ de cales tandis que le même tonnage de minerai prend place dans 7500 m³ de cales. Si l'on charge du minerai dans un navire dessiné pour le transport de céréales, on n'optimisera pas le volume de chargement potentiel; inversement, si l'on charge des céréales dans un navire conçu pour le transport de minerai on n'optimisera pas le tonnage de chargement potentiel. Ceci est d'autant plus vrai que les marchandises ont des coefficients hors normes comme le ferromanganèse (0,2 m³/tonne) et les copeaux de bois (2,5 m³/tonne). C'est la raison pour laquelle, aux côtés de navires standards construits pour les échanges de produits de moyenne densité, les constructeurs navals proposent également des navires spécialement conçus et optimisés pour certaines gammes de produits (agricoles, miniers, chimiques, etc.) voire certains types de produits comme les copeaux de bois (*woodchip carriers*). Le gaz naturel est un cas particulier : une fois liquéfié à -161°c il voit son volume réduit de 610 fois et son facteur d'encombrement n'est plus que de 2,2 m³/tonne ; le procédé technique de liquéfaction du gaz naturel devient alors une condition indispensable aux échanges maritimes.

Figure 3 : Coefficient d'encombrement en m³/tonne d'un panel de produits transportés en vrac



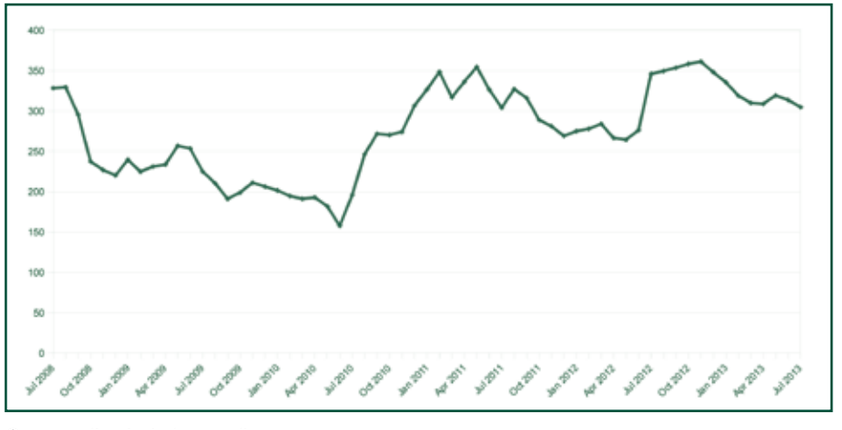
Source : Romuald Lacoste, 2013

La faible valeur à la tonne des matières premières et l'instabilité des prix du transport maritime

Comparées aux produits manufacturés, les marchandises en vrac ont une valeur à la tonne assez faible. L'ordre de grandeur est de quelques centaines d'USD/tonne pour les marchandises en vrac contre plusieurs milliers d'USD/tonne pour les produits manufacturés et conditionnés. A titre d'exemple, le prix moyen du blé FOB Golfe du Mexique entre juillet 2008 et juillet 2013 a été de 274,8 USD/tonne, celui du phosphate brut FOB Casablanca a oscillé autour de 178,7 USD/tonne et celui du charbon vapeur FOB Newcastle s'est fixé autour des 106,2 USD/tonne. De plus, les prix des marchandises oscillent fortement selon les variations de l'activité économique et agricole. Des amplitudes mensuelles de -20% à +25% ont été observées sur les prix du blé entre juillet 2008 et juillet 2013 (cf. Figure 4). Enfin, les prix du transport maritime sont eux-mêmes très volatils et dépendent du rapport entre l'offre et la demande de transport mais également du cycle interne au transport maritime (marchés de la construction navale, des navires d'occasion, de la démolition, des frets). L'instabilité y est donc très forte, en particulier sur le créneau des grands navires, du type minéraliers, où des contrats d'affrètements à temps à 90 000 USD/jour succèdent à des contrats négociés à 20 000 USD/jour comme l'illustre la Figure 5, et où l'affrètement d'un navire au voyage, à un mois de décalage, peut se traduire par le doublement du prix de transport à la tonne comme le montre la Figure 6. Le prix rendu usine des matières premières fluctue ainsi au gré d'une double volatilité : celle du cours des matières premières et celle du prix du transport maritime en USD/jour pour les affrètements de navires à long terme (affrètement à temps) et en USD/tonne pour les affrètements de navires à court terme (spot, voyage). Cela entraîne plusieurs implications :

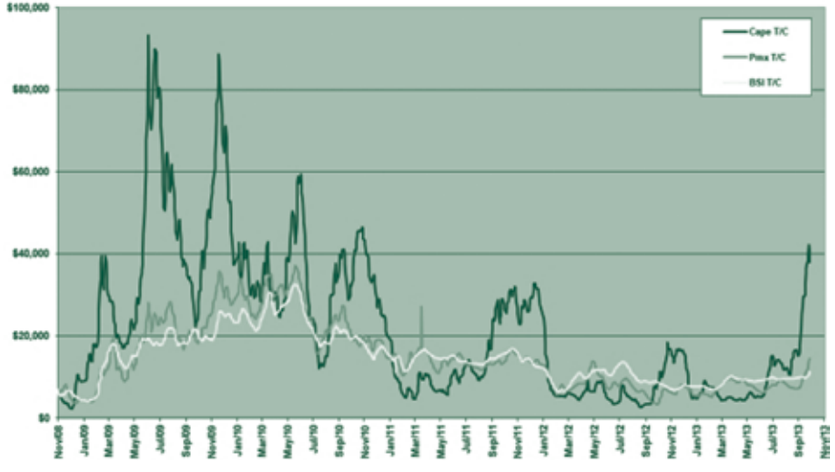
- D'une part les chargeurs sont enclins à massifier les transports pour profiter d'économie d'échelle.
- Ensuite ils limitent les pré et post acheminements terrestres ; une remarque en ce cas, les distances qui séparent les zones agricoles, les zones minières et les champs d'hydrocarbures, des ports d'exportation peuvent être assez importantes, et les économies d'échelle du système de transport terrestre devront couvrir la contrainte imposée par la localisation de la ressource et son éloignement ; les volumes transportés, selon le produit par trains blocs sur voies dédiées, par pipelines ou gazoducs de plusieurs centaines de kilomètres, jusqu'au port d'embarquement justifient les investissements et abaissent le coût de transport ramené à la tonne ; L'OREX Line par exemple, d'une longueur de 860 km, qui dessert le port minéralier de Saldanah Bay en Afrique du Sud permet la circulation de convois ferroviaires de 3x114 wagons minéraliers qui s'étirent sur 3,9 km pour une charge brute de 35 000 tonnes (Charlier, 2013). En revanche après expédition maritime, c'est à dire à l'autre bout de la chaîne au port de déchargement, les industriels, en l'occurrence les sidérurgistes pour reprendre notre exemple, cherchent à s'implanter au plus près des terminaux (dans les Zones Industrialo-Portuaires) pour diminuer les coûts de pré et post acheminements en l'absence de réseaux de transports dédiés de grand gabarit qui sont très rares, exception faite de la voie fluviale. L'amélioration des modalités de post acheminement est alors cruciale pour le maintien de certaines industries dans les terres.
- Les chargeurs cherchent également à s'approvisionner au plus près dès qu'ils identifient un fournisseur fiable afin de limiter au maximum le coût du transport maritime. La Figure 6 montre que les taux spot des minéraliers entre le Brésil et l'Europe (Tubarao / Rotterdam, 4975 nautiques, soit 17 jours de mer à 12 nœuds) sont inférieurs au taux spot entre le Brésil et la Chine (Tubarao / Beilun, 10 800 nautiques, soit 38 jours de mer à 12 noeuds). Les sidérurgistes européens s'approvisionnent en priorité dans le bassin Atlantique (au Brésil) et les sidérurgistes asiatiques se fournissent en priorité dans le bassin Pacifique (auprès de l'Australie en particulier).
- D'autre part, on observe de la part des négociants des achats spéculatifs quand les prix des matières premières et / ou du transport maritime sont bas ; les produits sont stockés, souvent dans les ports, et revendus quand les prix s'orientent à la hausse. Enfin, les industriels, les négociants et une partie des armateurs se couvrent sur des marchés à terme en utilisant des outils financiers afin d'intégrer cette incertitude dans leur gestion comptable.

Figure 4 : Evolution du prix du blé, No.1 Hard Red Winter, ordinary protein, FOB Gulf of Mexico, en USD/tonne de juillet 2008 à juillet 2013



Source : d'après Indexmundi.com

Figure 5 : Evolution des taux d'affrètement à temps des vraquiers capesize (Cape), panamax (Pmx) et supramax (BSI) en USD/jour de novembre 2008 à septembre 2013



Source : DryShips Inc.

Figure 6 : Evolution des taux de fret au voyage des vraquiers capesize en USD/tonne de janvier 2004 à janvier 2013 entre le Brésil (Tubarao) , la Chine (Beilun) et l'Europe (Rotterdam)

Source : d'après Wilsonsons.com ; SSY Consultancy & research

La taille des lots et la relativité de la notion d'économie d'échelle

Les marchandises sont souvent échangées en grande quantité afin de bénéficier des économies d'échelle. Cela a un impact sur la chaîne de transport qui requiert des moyens dédiés (affrètement de navires, trains et camions entiers, réservation de silos et d'entrepôts), sur la taille des navires utilisés et les conditions nautiques des ports d'escale, sur la fréquence des approvisionnements et le volume des stocks. Cependant, cette notion de volume est à manier avec précaution, et elle toute relative entre les 25 millions de tonnes de phosphates échangées par voie maritime dans le monde en 2011 et les 1,8 milliards de tonnes de pétrole brut transportées par mer la même année. La taille des lots dépend de la capacité de production des raffineries et des usines. Une raffinerie de taille moyenne en Europe traitant 15 millions de tonnes de brut par an génère un flux d'approvisionnement mensuel de 1,25 millions de tonnes ce qui justifie le recours à des pétroliers de 200 000 tpl (6 escales dans l'année) plutôt que l'utilisation de navires plus petits (12 escales de pétroliers de 100 000 tpl) à moins que les conditions nautiques du port ou les capacités de stockage soient insuffisantes. Une usine d'engrais traitant 150 000 tonnes de matières premières phosphatées par an s'approvisionnera par navires vraquiers de 25 000 tpl (6 escales par an) à 12 000 tpl (12 escales par an), voir moins, selon la capacité d'accueil du terminal et le coût du stockage. En effet, les économies d'échelles réalisées sur le transport maritime ne doivent pas être annulées par les coûts d'inventaire. Ainsi, la massification de la chaîne de transport doit s'apprécier au cas par cas, selon chaque type de marchandise.

Les commodités et la substituabilité, éléments de flexibilité des circuits d'approvisionnement

Les marchandises en vrac sont, pour une partie d'entre-elles, des commodités qui peuvent facilement s'échanger sur le marché mondial. Une commodité est un produit sur lequel ne pèse aucune différentiation technique majeure et dont le prix s'équilibre uniquement sur la base du rapport entre l'offre et la demande ; c'est le cas des grandes matières premières telles que le blé, le minerai de fer, le pétrole brut, le gaz naturel, etc. On peut acheter et vendre un lot de minerai de fer enrichi à 62% comme on peut échanger une tonne de minerai de fer enrichi à 62% contre une autre parfaitement identique. Cependant, dans chaque catégorie de produit la substituabilité n'est possible que dans le respect des caractéristiques physico-chimiques : le minerai de fer a ainsi des teneurs différentes en fer selon son origine. De la même façon, le charbon à coke a des caractéristiques différentes du charbon vapeur, et dans un autre domaine, le blé ne possède pas des qualités identiques selon les variétés. Il n'en reste pas moins que la substituabilité a des implications en termes de routage des navires et de stockage des marchandises.

En termes de routage des navires, le propriétaire et la destination de la mar-

chandise peuvent changer en cours de voyage. En effet, les prix de certaines commodités sont régionalisés comme dans le cas du pétrole et du gaz naturel. Les différences de prix entre régions amènent les industriels et les négociants à revendre des cargaisons en cours de route pour réaliser des plus-values et à re-router les navires vers de nouvelles destinations ; pour compenser la perte de volume liée à ces ventes ils achètent des lots identiques mais moins cher dans une autre région du monde. Ces opérations permettent aux compagnies pétrolières et gazières d'étendre leur capacité d'arbitrage entre différents continents et sont plus ou moins formalisées par des accords standards. C'est ainsi qu'en 2006, 78 des 182 cargaisons de GNL gérées par BritishGas (BG) à destination des Etats-Unis ont été re-routées vers l'Europe de l'Ouest et l'Asie, soit 43% des volumes opérés par BG à ce moment.

En termes de stockage, des produits en vrac peuvent être partiellement mélangés durant la période ou ils sont entreposés ce qui va modifier les caractéristiques d'un lot à extraire et à transporter par la suite. Par un apport et un mélange de produit supplémentaire on va retrouver la qualité initiale à expédier. De même, les mélanges de produits de qualités différentes (*blending*) constituent une opération à part entière dans la chaîne logistique des marchandises en vrac afin de livrer des produits répondant à des spécifications particulières.

L'absence de conditionnement et la notion de *breakbulk*

La faible valeur de la marchandise alliée aux forts tonnages échangés conduisent les opérateurs à ne pas emballer le fret. La remorque routière, le wagon, l'entrepôt, les cales du navire sont tour à tour le contenant de la marchandise qui n'est pas autrement protégée. C'est un critère important qui distingue les marchandises en vrac des marchandises diverses qui sont conditionnées en fûts, en sacs, en caisses, en conteneurs, etc. Cependant, un certain nombre de produits non emballés ne répond pas aux critères précédents ; en particulier, ils ne sont pas fluides, on ne peut pas les diviser sans nuire à leur intégrité, leur prix est élevé, ce ne sont pas toujours des matières premières ni des commodités. Il s'agit notamment des produits forestiers, des produits métallurgiques, des véhicules neufs, des colis lourds, des animaux vivants, etc. Pour les distinguer à la fois des marchandises en vrac et des marchandises diverses, on les appelle des néo-vracs ou *breakbulk.* Ces marchandises, qui représentent une large part du tonnage répertorié sous l'appellation de vracs secondaires, voyagent à la demande ou en ligne régulière dans des cargos et des rouliers selon les tonnages et les ports de chargement et de déchargement. Ces produits nécessitent eux-aussi des moyens de transport, des outillages et des équipements spécialement adaptés à leur transport et à leur manutention : *car carriers*, *forest product carriers*, pinces verticales pour déplacer les bobines d'acier ou de papier sans les écraser, crochets pour lever les grumes, etc.

Dans l'absolu, quasiment toutes les marchandises en vrac, et plus encore le *breakbulk*, peuvent être conditionnées en sacs, fûts, caisses, bidons, conteneurs, citernes, etc. Le produit conditionné devient alors une marchandise diverse dans les nomenclatures statistiques. Et cette marchandise diverse peut être à son tour conteneurisée. De même, un produit en vrac ou *breakbulk* peut être directement conteneurisé. Il existe donc des passerelles entre les modes de conditionnement et de transport. Le conditionnement d'un produit en vrac est une opération technique qui répond à des exigences bien précises relatives au prix du produit, à sa qualité, aux conditions de sécurité à respecter, au volume à expédier. Et le fait d'emballer la marchandise modifie considérablement la chaîne logistique.

Les propriétés physico-chimiques des produits, facteurs de contraintes spécifiques

Les propriétés physico-chimiques des produits impliquent des contraintes spécifiques à la chaîne logistique. Les marchandises sont en particulier sensibles à la température et à l'humidité qui peuvent endommager les lots. Nous en donnons ici deux exemples tirés de la filière du minerai de fer.

Le minerai de fer réduit directement sous une forme solide (DRI, *Direct Reduced Iron*) pour être ensuite incorporé dans les fourneaux à arc électrique en complément de la ferraille afin de produire de l'acier, présente un risque important d'échauffement et d'auto-combustion qui a obligé les *P&I Clubs* à émettre des séries de recommandations pour leur transport. Les échanges de DRI ont augmenté en parallèle du nombre d'aciéries à arc électrique, ces dernières présentant des avantages certains par rapport aux aciéries à hauts-fourneaux : la flexibilité (mise en route et arrêt aisée de la production), la taille (la capacité de production peut être faible et variable), l'investissement (il est plus faible que pour une aciérie classique), l'écologie (les émissions de gaz à effet de serre sont plus basses que pour une aciérie classique), les approvisionnements (la ferraille est la matière première de base, mélangée avec une part variable de fonte et/ou de DRI). Ces caractéristiques font des aciéries à arc électrique des équipements appréciés, en particulier dans les pays en développement. Les exportations de ferraille évoluant moins vite que la production de ces aciéries, une demande accrue devrait se porter sur le DRI. Le DRI se présente sous la forme d'une bille grossière et poreuse qui a une propension naturelle à l'oxydation. Ce phénomène très lent s'accélère au contact de l'eau ; en réaction avec l'oxygène de l'air, l'oxydation provoque un dégagement de chaleur, et comme le DRI est poreux, la surface de contact est importante. Le phénomène s'auto-entretien et se propage car l'oxydation s'accroît à son tour avec la température. Un dégagement d'hydrogène, gaz inflammable peut également se produire. Une fois le mécanisme chimique enclenché dans les cales d'un navire, il est difficile de l'enrayer et l'auto-combustion (qui ne dégage aucune flamme) peut entraîner la perte du navire, comme ce fut le cas de l'Adamandas en 2003 dans les Caraïbes. L'Inde est le premier producteur de DRI

dans le monde avec 27,8 millions de tonnes en 2011, et des navires sont tous les ans en difficulté après avoir chargé des lots de DRI, stockés en plein air durant la période de mousson qui enclenche le phénomène d'oxydation.
Les moisissures sont un autre élément de vigilance, et pas uniquement pour les produits agricoles. Après son extraction, le minerai de fer est concassé pour produire des pellets, morceaux grossiers qui seront injectés dans les hauts-fourneaux. Cette opération de concassage génère des morceaux plus petits, les fines, qui sont eux aussi vendus sur le marché international et transportés par mer vers les aciéries. Lors du stockage ou du transport de ces fines, l'humidité peut augmenter le taux de moisissures jusqu'à un niveau anormalement élevé auquel les particules vont se désolidariser les unes des autres, amenant la cargaison à se « liquéfier », à devenir extrêmement mouvante. Dans des conditions de mer difficile, une telle cargaison peut accentuer durablement la gîte d'un navire et le mettre en difficulté.

Il apparaît assez évident que le transport et plus avant la logistique des produits en vrac sont rendus complexes par la diversité des produits et de leurs caractéristiques. Les chaînes logistiques des vracs sont basées sur la succession des ruptures de charge des produits qui sont autant de ruptures de responsabilité juridique. Dans ce contexte, les chargeurs, les entreprises de manutention et de stockage et les transporteurs cherchent à se couvrir en cas d'avarie et ils sont sensibles à deux opérations en particulier, le nettoyage des cales et l'échantillonnage, qui peuvent donner lieu à des litiges difficiles à résoudre si elles ne sont pas respectées.

- Le nettoyage des cales : Le nettoyage des cales est plus ou moins contraignant. Dans le domaine du breakbulk, et des vracs secs industriels cette opération ne pose pas de problème particulier et donne simplement lieu à un commentaire sur la propreté avant le chargement. On s'assurera dans tous les cas du taux d'humidité dans les cales pour vérifier que les marchandises ne se couvrent pas de condensation. Dans le domaine des produits agricoles, une visite plus astreignante est réalisée pour vérifier que la cargaison ne risque pas d'être contaminée par des résidus de la cargaison précédente, par des traces de rouille ou de plaques de peintures. Les filtres des pompes d'assèchement et des puisards doivent être totalement dégagées. C'est une condition pour que l'affrètement du navire puisse se réaliser. Dans le secteur pétrolier, on accepte l'existence en fond de citerne, de résidus de la cargaison précédente jusqu'à un certain point, ceux-ci devant être évacués sous certaines conditions précises et à un coût qui rend cette opération irréalisable avant chaque nouveau chargement.
- L'échantillonnage : le destinataire de la marchandise souhaite recevoir un produit conforme à celui qu'il a acheté, ce qui peut poser problème du fait de la succession des ruptures de charge. Jusqu'au port de chargement la marchandise est sous la responsabilité de l'expéditeur. A l'ouverture des cales au port de déchargement, c'est le transporteur qui est responsable de la qualité de la cargaison. Des échantillons sont prélevés et analysés si la marchandise est fluide ; dans le cas du breakbulk, on relève les conditions des opérations de manutention et durant la traversée on renseigne régulièrement les principaux paramètres (températures extérieures, hygrométrie, pluie, température des produits...).

Au-delà des caractéristiques générales que nous venons d'évoquer rapidement, qui permettent de définir les marchandises en vrac, et que les chaînes logistiques doivent prendre en compte quand elles ne s'imposent à elles, chaque produit évolue dans un contexte industriel particulier. Ces marchés industriels ne sont pas figés et leur dynamique nécessite de la part des acteurs du transport, des ports et de la logistique, des adaptations régulières dont nous allons maintenant souligner les grands traits.

Les grandes familles de vrac : évolutions industrielles et adaptations logistiques

Derrière les chiffres de croissance des tonnages à transporter qui figurent dans le Tableau 2, se cachent des évolutions économiques et géographiques structurelles qui nécessitent une adaptation des chaînes logistiques. En tout premier lieu, on assiste à un déplacement du centre de gravité du commerce international et à une multiplication des routes maritimes. Dans les années 1970, les pays en développement étaient essentiellement pourvoyeurs de matières premières aux pays développés. Aujourd'hui, la situation a radicalement changé : ils sont également devenus consommateurs de matières premières, de biens d'équipements et de consommation, et exportateurs de produits finis. Cette évolution est particulièrement visible aux travers des tonnages chargés et déchargés par groupes de pays. C'est ainsi qu'en 1970, 63% des marchandises chargées dans le monde l'étaient dans des pays en développement, mais seulement 18% des marchandises déchargées. En 2010, la part des marchandises chargées dans les pays en développement a peu bougé (60%) mais la part des marchandises déchargées y atteint désormais 56%. Ce changement de statut guide les évolutions des trafics de matières premières en vrac et de produits semi-finis en *breakbulk*. Il s'accompagne également d'une adaptation de l'outil portuaire dans ces pays mais il n'est pas rare que des périodes de congestion apparaissent du fait d'un sous-dimensionnement des installations portuaires. Au printemps 2009, 80 minéraliers étaient ainsi en attente d'un poste à quai à l'entrée des ports chinois, en particulier dans le nord, à Tianjin, Rizhao et Quindgdao, soit 9% de la flotte en service à ce moment de l'année ce qui a des répercussions sur les taux d'affrètement car cette situation bloque de la capacité de transport.

Tableau 2 : Evolution des trafics maritimes mondiaux en millions de tonnes entre 2001 et 2011

	2001	2011	Evolution
Pétrole brut	1650	1800	9,0%
Produits pétroliers raffinés (y compris GPL)	378	790	108,0%
Gaz naturel liquéfié	101	240	137,0%
Minerai de fer	445	1050	136,0%
Charbon	560	944	59,0%
Céréales	220	347	58,0%
Bauxite et alumine	51	109	113,0%
Phosphate brut	29	25	-15,5%
Vracs secondaires (et breakbulk)	800	1200	50,0%
Autres (conteneurisation)	1600	2200	37,5%
TOTAL	5834	8705	49,00%

Sources : CNUCED.

Les acteurs des chaînes de transport de matières premières sont confrontés à de multiples défis, à différentes échelles. À l'échelle mondiale, nous en avons isolé trois types de part leurs caractéristiques et leurs conséquences sur les transports maritimes et les ports de commerce :

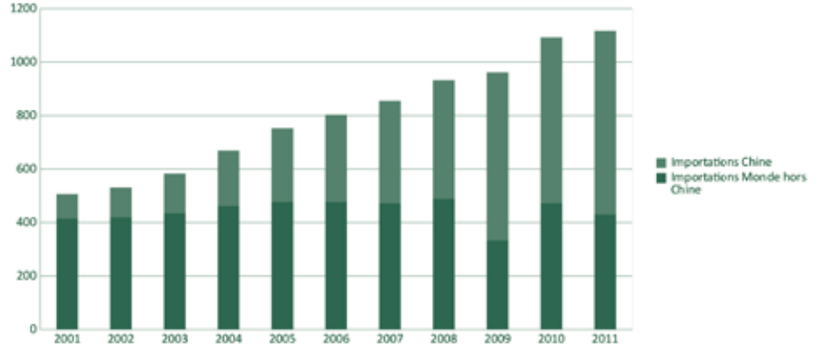
- Une forte tension sur une commodité qui se traduit par une mise à niveau de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement comme dans le cas du minerai de fer.
- Une instabilité récurrente des échanges qui pèse sur l'organisation des transports avec l'exemple du marché céréalier.
- Une réorganisation de la demande d'une matière première et de la répartition des outils industriels de transformation à l'instar du pétrole brut et de l'industrie du raffinage.

Les échanges de minerai de fer : gérer les tensions sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement

Les échanges mondiaux de minerai de fer ont progressé de 100 à 445 millions de tonnes entre 1960 à 2000. Les flux étaient alors essentiellement orientés vers l'Europe, le Japon, la Corée du sud et Taiwan. Depuis 2001 les trafics ont connu une très forte accélération pour atteindre 1 milliard de tonnes en 2011 et la croissance a été cette fois-ci entièrement absorbée par la Chine, ce qui constitue un phénomène remarquable. Les échanges internationaux de minerai de fer ont ainsi augmenté de quelque 600 millions de tonnes ces dix dernières années, ce qui correspond à l'accroissement des importations chinoises de minerai de fer comme le souligne la Figure 7 ; cela signifie que le reste de la sidérurgie mondiale continue de fonctionner avec un volume globalement stable d'approvisionnement maritime de l'ordre de 445 millions de tonnes par an en moyenne sur les dix dernières années. Cet apport de minerai de fer par voie maritime en Chine a nécessité une mise à niveau de toute la chaîne logistique du minerai sachant qu'aux évolutions rapides de la demande se heurte le temps long de la réalisation des investissements en équipements et en infrastructures : il faut deux ans pour construire un navire, une dizaine d'années ans pour ériger de nouveaux quais, plusieurs dizaines d'années pour ouvrir une nouvelle mine, etc. Ce décalage a entraîné des tensions énormes sur les chaînes d'approvisionnements qui se sont traduites par une montée des prix du minerai, une flambée des taux de fret maritime, un engorgement des terminaux de chargement et déchargement. Le dimensionnement des capacités du système de transport se poursuit encore aujourd'hui par :

- La modernisation et / ou l'ouverture de terminaux portuaires dont Majishan (Shanghai), Beilun (Ningbo), Caofedian, et récemment Dongjiakou (Qingdao, planification en cours) afin d'accueillir des minéraliers de très grande taille, jusqu'à 380 000 tpl.
- Les projets d'extension des ports minéraliers et charbonniers australiens qui sont cependant remis en cause, décalés ou recalibrés pour tenir compte des incertitudes liées à la crise économique et financière internationale qui sévit depuis 2008. L'Australie est le premier pays fournisseur de minerai de fer à la Chine (44% des approvisionnements des sidérurgistes chinois en 2010).
- La livraison d'une grande quantité de navires minéraliers. La flotte de vraquiers de 120 000 tpl et plus, très bien adaptée au transport du minerai de fer, est ainsi passée de 469 à 1300 navires entre 2000 et 2012.

Figure 7 : Evolution des importations mondiales de minerai de fer entre 2001 et 2011 en millions de tonnes



Source : d'après World Steel Association ; UNCTAD

Les échanges de céréales et oléagineux : les navires, les équipements et les infrastructures face à l'instabilité des flux

Le commerce céréalier mondial est dominé par les échanges de blé dont 20% de la production est exportée en moyenne chaque année, soit quelques 150 Mt lors de la campagne 2011-2012 (une campagne dure de juillet à juin), devant le maïs avec 10% de la production exportée en moyenne, soit 100 Mt en 2011-2012. Le commerce mondial du blé est caractérisé par un très grand nombre de pays consommateurs dont une partie doit compléter sa production par des importations en provenance de quelques grands pays exportateurs. On retrouve cette dichotomie dans le top 5 des exportateurs de blé qui concentre 70% des flux sortants tandis que le top 5 des importateurs ne totalise que 25% des flux entrants. Le niveau des récoltes est très variable d'une année sur l'autre et conditionne doublement les échanges mondiaux : d'une part les pays importateurs net achètent davantage de quantité sur le marché international quand leurs rendements sont faibles et inversement ils réduisent leurs achats quand la saison a été bonne ; pour leur part, les pays exportateurs net peuvent vendre une plus ou moins grande quantité sur le marché selon le volume de leur récolte. Bien évidemment les conditions climatiques ne sont pas uniformes sur toute la planète et le rapport entre l'offre et la demande, dans le temps et dans l'espace, n'est jamais identique. L'instabilité est alors le mot qui caractérise le mieux le marché du blé et sa logistique. L'offre de transport doit être très souple et très réactive pour s'adapter à des fluctuations importantes : entre les campagnes 2008/2009 et 2009/2010, les quantités exportées se sont réduites de près de 8 Mt mais entre les campagnes 2010/2011 et 2011/2012, ce sont 19,6 Mt de blé supplémentaires qui ont été transportées. Ces variations se déclinent au niveau régional et modifient fortement les routes maritimes d'une année sur l'autre : entre 2010/2011 et 2011/2012, l'Argentine a exporté 4,2 Mt de plus quand l'Union européenne a exporté 6,3 Mt de moins (cf. Tableau 3).

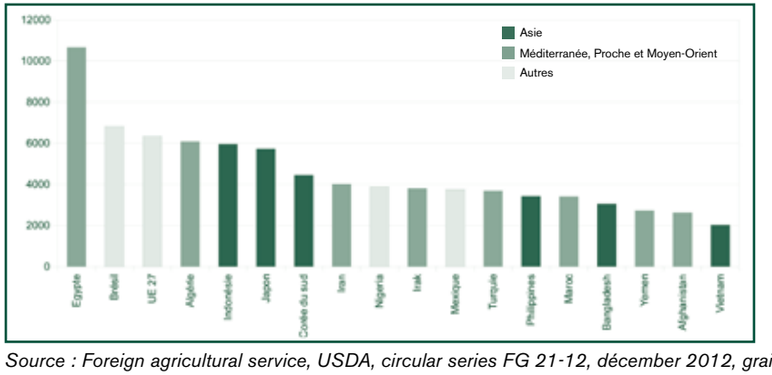
Tableau 3 : Les grands exportateurs de blé : Exportations en milliers de tonnes par pays et campagne de 2008 à 2012

	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
Etats-Unis	27 101	24 172	35 977	28 071
UE 27	25 351	22 115	22 906	16 569
Russie	18 393	18 556	3 983	21 627
Canada	18 674	18 992	16 768	17 603
Australie	13 450	13 764	18 477	23 041
Argentine	8 651	5 255	7 742	11 949
Ukraine	13 037	9 337	4 302	5 436
Kazakhstan	5 701	7 871	5 519	11 069
Autres	13 189	15 501	17 979	17 954
TOTAL	143 547	135 563	133 653	153 319

Source : d'après Foreign agricultural service, USDA, circular series FG 21-12, décember 2012, grain, world markets and trade

L'équilibre entre l'offre et la demande s'ajuste également en tenant compte du niveau des stocks en fin de période, qui permet de compenser plus ou moins efficacement les périodes où une demande forte se heurte à une offre faible. Les capacités de stockage, en particulier en zone portuaire, apparaissent d'une importance considérable pour assurer une bonne maîtrise des flux et des coûts. Des silos sous-dimensionnés ne permettent pas de conserver dans de bonnes conditions les blés récoltés et obligent les producteurs à vendre rapidement leur production, ce qui les place dans une position de négociation défavorable. D'autre part, l'impossibilité de stocker de grandes quantités limite l'avantage à constituer des stocks d'une année sur l'autre pour se prémunir d'une mauvaise saison. Au pire, un pays peut vendre à bas prix de grandes quantités lors d'une année de fort rendement (ce qui contribuera à l'affaissement des cours mondiaux) et devoir acheter au prix fort de grandes quantités l'année suivante marquée par une sécheresse ou une pluviométrie défavorable (ce qui contribuera à l'augmentation des cours mondiaux). De même, la disponibilité en navire est un facteur important de compétitivité de la chaîne logistique. Les céréales sont transportées dans des navires vraquiers de 10 à 80 000 tpl, selon la taille du lot, la capacité à entreposer le blé avant embarquement ou à destination, et les capacités nautiques des ports de chargement et de déchargement. Ces navires ne sont pas spécialisés et leur affrètement par les chargeurs céréaliers se heurte à la concurrence des autres affréteurs potentiels : industrie des engrais (phosphates bruts), de l'aluminium (bauxite), etc qui utilisent ces mêmes gammes de navires selon des référentiels de marchés différents (prix, concurrence, localisation, etc). La situation est plus critique pour les pays en développement (dont les principaux sont en Figure 8) qui recourent régulièrement aux importations de blé. Les ports mal équipés (stockage) et de faible tirant d'eau obligent les importateurs à multiplier le nombre d'affrètements de navires de petite taille, y compris sur de longues routes maritimes, contribuant ainsi à renchérir le coût d'approvisionnement.

Figure 8 : Importations annuelle moyenne de blé en milliers de tonnes par pays sur les 4 campagnes céréalières de 2008 à 2012



Source : Foreign agricultural service, USDA, circular series FG 21-12, décember 2012, grain, world markets and trade

L'industrie des oléagineux est également une grande consommatrice de transport international sous des formes variées, vraquiers et navires citernes, selon le degré de valorisation des produits échangés qui apparaissent dans le Tableau 4 : graines oléagineuses destinées à la trituration, huiles et farines (tourteaux) issues de la trituration. Au total se sont 253 millions de tonnes de produits qui ont été exportées en 2011/2012 pour irriguer les industries de l'agro-alimentaire, de l'alimentation animale, de la chimie et du pétrole (biocarburants). Sous forme de graines, les industriels échangent essentiellement du tournesol, du colza, et surtout du soja au départ de l'Amérique du sud (44,5 Mt d'Argentine et du Brésil) et du nord (49,2 Mt au départ des Etats-Unis et du Canada) vers la Chine (62,2 Mt) dont la demande est en croissance continue depuis 2003 et l'Union européenne (16,6 Mt) où la demande est stable. Les huiles de tournesol, colza et soja donnent lieu à des trafics modérés, loin derrière l'huile de palme au départ d'Indonésie (20,5 Mt) et de Malaisie (17,6 Mt). Les destinataires principaux sont encore une fois la Chine (9,2 Mt) et l'Union européenne (8,6 Mt) auxquels s'ajoute l'Inde (10 Mt). L'Union européenne est aussi le premier acheteur de farine avec 27,8 Mt en 2011/2012. La répartition des échanges entre les produits bruts (graines), les produits valorisés (huiles) et les sous-produits (farines) dépend de la capacité industrielle de trituration. En ce sens, la Chine s'équipe lourdement afin de limiter les importations d'huiles et de tourteaux et de dégager la valeur ajoutée sur place. Ceci est d'autant plus important que le pays développe son industrie chimique et l'élevage intensif fondé sur une alimentation industrielle nécessitant des tourteaux. La demande de transport par type de navire évolue ainsi au rythme du développement des outils industriels et, à une forte demande en chimiquiers pour transporter les huiles, produits transformés, peut se substituer une demande en vraquiers pour transporter des matières premières sous forme de graines. A contrario, l'essor rapide de l'utilisation d'une matière première dans la chaîne industrielle, comme l'huile de palme dans l'agro-alimentaire, se traduit tout aussi rapidement par une croissance de la demande sur un type de navire, les chimiquiers en l'occurrence. Et ces évolutions entraînent des besoins en infrastructures et en équipements portuaires différents.

Tableau 4 : Les tonnages échangés de graines, huiles et farines en millions de tonnes en 2011/2012

	Graines	Farines	Huiles
Soja	90,4	58,6	8,5
Colza	12,9	5,4	3,9
Tournesol	1,9	6,7	6,4
Palme	0	0	38,9
Autres	4,3	10	5,7
Total	109,5	80,7	63,4

Source : d'après Foreign agricultural service, USDA, circular series FOP 13-01, january 2013, oilseeds, world markets and trade

Les échanges de pétrole et de produits pétroliers : adaptation de la chaîne logistique aux modifications de la demande et de l'outil industriel

La croissance des échanges de pétrole brut est relativement faible, de l'ordre de 9% entre 2001 et 2011. En revanche, les échanges de produits pétroliers raffinés ont plus que doublé sur la même période. Trois tendances coexistent derrière ce basculement : le différentiel de consommation entre les pays de la zone OCDE et les pays émergents ; le développement de la capacité de raffinage au Moyen-Orient et en Chine de façon concomitante à la contraction de cette capacité en Europe ; la progression des échanges de produits pétro-chimiques. Enfin, la mise en valeur de nouveaux champs d'hydrocarbures en zone difficile (zone polaire, grands fonds, etc) génère une demande de nouveaux services maritimes. Deux mécanismes expliquent la relativement faible croissance des trafics de pétrole brut. D'une part, la consommation de la zone OCDE ne cesse de ralentir et ne représente désormais qu'un peu plus de la moitié de la consommation mondiale (51,5% en 2011) contre 61,6% dix ans plus tôt. Depuis 2001, la consommation de pétrole de l'Amérique du nord stagne (-3,3% entre 2001 et 2011), celle de l'Union européenne est en baisse (-8,8%) et celle du Japon s'effondre (-18,5%) ce qui est particulièrement visible dans le Tableau 5. A contrario, les besoins des pays émergents restent élevés comme en témoigne la croissance de la consommation en Amérique centrale et du sud (+29,5%), en Afrique (+32%), au Moyen-Orient (+49%), en Inde (+50%) et en Chine (+102%). Cependant, étant donné que la croissance de la consommation est le fait de pays qui sont pour beaucoup des producteurs de pétrole, cela limite d'autant le recours au marché international. La croissance des échanges reste donc limitée et s'appuie surtout sur l'aggravation du taux de dépendance aux importations de l'Union européenne, de l'Inde et de la Chine. Malgré une augmentation de sa production domestique, le taux de dépendance de la Chine s'est détérioré entre 2001 et 2011, passant de 26,8% à 55,4% ; la baisse des réserves pétrolières en Mer du Nord fragile l'Union Européenne dont le taux de dépendance atteint aujourd'hui 85% alors qu'il se maintenait à 74 % en 2001 (la production a commencé à fortement chuter en 2003). La situation des Etats-Unis est plus complexe, le taux de dépendance est stable à 55% et le développement de l'extraction du pétrole et du gaz de schiste devrait contenir toute détérioration.

Tableau 5 : Evolution de la consommation de pétrole dans le monde entre 2001 et 2011 en millions de tonnes et répartition géographique

	2001	2011	Pourcentage d'évolution
Amérique du nord	1061,2	1026,4	-3,28
Amérique du sud	231	299,1	29,48
Union Européenne	708,2	645,9	-8,80
CEI	170,9	190,6	11,53
Moyen-Orient	248,8	371	49,12
Afrique	119,7	158,3	32,25
Japon	247,3	201,4	-18,56
Corée du sud	103,5	106	2,42
Chine	228,4	461,8	102,19
Inde	107	162,3	51,68
Autres pays d'Asie	310,3	384,6	23,94
Autres pays/région du monde	59,3	51,7	-12,82
TOTAL	3595,6	4059,1	12,89

Source : d'après BP, 2012, Review of world energy

La capacité de raffinage dont les évolutions sont rassemblées dans le Tableau 6, suit de près cette tendance mais elle s'apprécie à plus long terme car l'adaptation de l'outil de raffinage à la demande intérieure est plus rigide. En effet, l'ouverture d'une raffinerie s'envisage sur des perspectives de valorisation à longue échéance et la fermeture d'une raffinerie est une opération lourde de conséquences en termes de desserte des marchés. Dans les deux cas, la décision implique des schémas logistiques particuliers, soit pour approvisionner une nouvelle raffinerie en pétrole brut, soit pour pallier à la fermeture d'une raffinerie en important directement des produits pétroliers raffinés. La capacité de raffinage a surtout augmenté au Moyen-Orient et en Asie dans le but de satisfaire la demande locale en hausse ; les surplus peuvent être exportés. Le Moyen-Orient profite de sa position géographique entre les marchés européens et asiatiques pour vendre sur le marché international des produits pétroliers raffinés. La proximité entre les puits de pétrole et les raffineries locales, le faible coût de la main d'oeuvre, la capacité d'investissement, les faibles contraintes réglementaires en matière environnementale, sont autant d'atouts qui favorisent cette politique de valorisation de la ressource. En Europe, la fermeture de raffineries se traduit par une baisse d'activité portuaire et donc de recettes financières pour les autorités portuaires qui cherchent alors à attirer des négociants et des grossistes en produits pétroliers raffinés et en produits chimiques qui ont des besoins en terminaux et en terres-pleins pour y installer des tank farms, des dépôts pour produits pétro-chimiques. Ces terminaux relèvent à la fois du hub & spoke et de l'advanced storage : ce sont des plaques tournantes pour massifier et dégrouper des lots, et se sont des points de stockage avancés qui permettent de livrer les clients continentaux plus rapidement que si la marchandise devaient être acheminée depuis son lointain pays d'origine overseas.

Les échanges de produits pétroliers et pétro-chimiques connaissent par ailleurs une forte croissance due aux déséquilibres de production entre pays. C'est ainsi que l'Union européenne est excédentaire en essence et déficitaire en diesel. Cette situation oblige les distributeurs à importer du diesel des Etats-Unis et les raffineurs à exporter de l'essence vers ce même pays.

Tableau 6 : Evolution de la capacité de raffinage entre 1990 et 2011 en milliers de barils / jour et répartition géographique en pourcentage

	1990	2011	% mondial 1990	% mondial 2011
Amérique du nord	19195	21382	25,78	22,99
Amérique du sud	6009	6590	8,07	7,09
Union Européenne	15239	15234	20,47	16,38
CEI	11046	8093	14,83	8,70
Moyen-Orient	5260	8011	7,06	8,61
Afrique	2789	3317	3,75	3,57
Japon	4324	4274	5,81	4,60
Chine	2892	10834	3,88	11,65
Inde	1122	3804	1,51	4,09
Autres pays d'Asie	5132	10223	6,89	10,99
Autres pays/région du monde	1453	1242	1,95	1,34
TOTAL	74461	93004	100,00	100,00

Source : d'après BP, 2012, Review of world energy

Cette évolution des matrices origines / destinations et des échanges de produits bruts / produits raffinés se reflète dans la demande en terminaux portuaires mais également en navires. Le profil des navires nécessaires s'accentue fortement en direction des unités de taille moyenne qui transportent des produits raffinés et du pétrole brut sur de courtes et moyennes distances, au détriment des unités de grandes taille, les *supertankers* qui sont dédiés au échanges de pétrole brut sur longue distance. Enfin, les réserves pétrolières sont, d'une part concentrées en grande quantité dans quelques zones géographiques, et d'autre part dispersées sur les plateaux et les marges continentales. La baisse des réserves facilement valorisables et la hausse de la demande entraînent sur le long terme une augmentation des prix qui permet la mise en valeur de champs jusque là non exploités en raison de la faiblesse du volume exploitable, et/ou de difficultés techniques et/ou d'ampleur des coûts d'investissement. Ces champs en zone Arctique ou en mer profonde nécessitent des moyens industriels et logistiques innovants comme les navires équipés pour la navigation dans les glaces *(ice-class ships*) et les navires d'extraction et de stockage du pétrole (*Floating Production & Storage Offloading, FPSO*). Des services émergents sur de nouveaux créneaux à forte valeur ajoutée sont donc proposés par les armements dans leur recherche de différentiation stratégique.

Les courts exemples précédents montrent que les terminaux portuaires et les navires sont très souvent au centre de l'adaptation des chaînes logistiques aux réor-

ganisations industrielles. Les navires en particulier se déclinent en une multitude de gabarits et d'équipements afin de répondre le plus précisément possible aux besoins de transport des chargeurs. Et la répartition entre les différentes catégories de navires évolue au gré des produits à acheminer (produits de base versus produits transformés comme dans le cas de la filière oléagineuse ou pétrolière), des distances à parcourir (la tendance mondiale à l'intégration régionale renforce les échanges de courte et moyenne distances), de la modernisation de la capacité nautique des ports, à même d'accueillir ces navires.

Le navire, au centre de la chaîne logistique

On classe les marchandises en vrac en trois grandes catégories : les vracs liquides transportés en navires citernes, les vracs secs transportés en vraquiers, les vracs secondaires et le *breakbulk* transportés dans des navires citernes, des vraquiers et des cargos ou rouliers. Les navires sont adaptés par la taille et par les équipements aux transports de certaines catégories de marchandises et l'on affecte un nom générique aux navires selon leur tonnage exprimé en tonne de port en lourd. Nous nous focalisons dans les lignes qui suivent sur les vraquiers et les pétroliers et laissons temporairement de côté les navires dits « de spécialité » affectés aux échanges de *breakbulk*, dont il est question dans la troisième partie de cet ouvrage.

Les navires vraquiers : une demande accrue sur les unités de moyenne et grande tailles

Les navires vraquiers s'échelonnent de 10 000 à 380 000 tpl et leur polyvalence s'amenuise au fur et à mesure que leur taille s'accroît. Le Tableau 7 résume la relation qui existe entre la taille des navires et les marchés de matières premières. On retrouve ici la notion d'économie d'échelle, qui s'apprécie au regard des volumes à transporter et de l'organisation de la production dans chaque secteur industriel.

Tableau 7 : Les navires vraquiers : synthèse gabarits et marchés

Tonnage en tpl	Nom générique	Principales marchandises transportées				
		Vracs secondaires*	Produits agricoles et miniers**	Tourteaux soja	Charbon	Minerai de fer
10 à 30 000	Handysize	X	X			
30 à 60 000	Handymax	X	X			
60 à 80 000	Panamax		X		X	
80 à 120 000	Overpanamax		X	X	X	
120 à 250 000	Capesize			X	X	X
> 250 000	Very Large Bulk Carriers VLBC					X

** Ferrailles, aciers, produits forestiers, etc. ** Blé, phosphates, bauxite, etc.*

Source : Romuald Lacoste, 2013

Les vraquiers de 10 000 à 30 000 tpl sont qualifiés de handysize en référence à leur maniabilité : leur faible tirant d'eau (8 à 12 mètres) leur permet d'accéder à un très grand nombre de ports, ils sont généralement gréés et disposent de 4 à 5 cales. Ces navires sont extrêmement polyvalents et chargent des vracs secs et du *breakbulk* ; certains acceptent également des conteneurs en pontée. Extérieurement, ce type de navire est très proche du cargo. Ce qui les distingue tient dans la forme des cales, octogonale dans le cas du vraquier, rectangulaire dans le cas du cargo, dans la répartition des ballasts (aux extrémités des cales octogonales des vraquiers, dans les parois verticales des cargos), dans la présence de ponts intermédiaires dans les cargos qui n'existent pas dans les vraquiers.
Les vraquiers de 30 0000 à 60 000 tpl sont appelés handymax. Avec 12 à 13 mètres de tirant d'eau ils restent accessibles à un grand nombre de ports et permettent de profiter d'économies d'échelles supérieures aux handysizes. La plupart des handymax ne sont pas gréés. La présence de grues sur le pont d'un navire représente des coûts supplémentaires pour l'armateur : coût d'investissement, de maintenance, de fonctionnement (il faut des marins formés au type de grues qui équipe le navire). Depuis 10 ans, les supramax sont de plus en plus demandés, donc de plus en plus construits par les chantiers navals, au point de se substituer progressivement aux handymax. Les supramax font 60 000tpl, ils sont donc à la limite haute de la gamme handymax dont ils allient la flexibilité d'utilisation avec une capacité de charge supérieure, sans les inconvénients des panamax (tirant d'eau et longueur).

Les vraquiers panamax ont un gabarit maximal autorisant le passage par les écluses du Canal de Panama. Ils mesurent alors 32 mètres de large au maximum pour une longueur de 200 à 250 mètres et un tirant d'eau de 13 à 15 mètres. Cela correspond à un tonnage de 60 000 à 80 000 tpl. Il existe seulement quelques dizaines de panamax gréés dans le monde qui évoluent sur des marchés de niche. En 2015, les nouveaux jeux d'écluses du Canal de Panama vont autoriser le passage de navires de 49 mètres de large pour 366 mètres de long et 15 à 17 mètres de tirant d'eau, ce qui correspond à des vraquiers de 110 000 tpl et à des pétroliers de 130 000 tpl à pleine charge (170 000 tpl à vide dans les deux cas). Des vraquiers de type overpanamax ainsi que des pétroliers de type aframax, voire des petits suezmax optimisés pour le canal vont ainsi transiter plus facilement dans les prochaines années entre les bassins Atlantique et Pacifique.
On désigne les vraquiers de 80 000 à 120 000 tpl sous le nom de overpanamax. Ces navires peu nombreux répondent à des besoins précis : ils sont alignés sur les routes où un besoin de massification important se heurte à la capacité nautique limitée d'un port de chargement ou de déchargement. Longtemps utilisés sur la desserte de la Chine avant la modernisation des ports, ils retrouvent aujourd'hui de l'intérêt dans le cadre du redimensionnement du Canal de Panama.
Les capesize sont des vraquiers de plus de 120 000 tpl ; leur tirant d'eau est souvent de 17 mètres et plus. A l'origine, leur gabarit et surtout leur tirant d'eau les obligeaient à emprunter la route des caps (Horn, Bonne Espérance).

L'approfondissement du Canal de Suez tend à rendre cette limite caduque aujourd'hui. Les vraquiers les plus gros, de l'ordre de 300 000 tpl et plus sont dédiés au transport de minerai de fer au départ du Brésil. Ces Very Large Ore Carriers (VLOC) sont peu nombreux et leur histoire très cyclique. Dans les années 1980 une flotte de VLOC appartenant au groupe sidérurgiste Krupp alimentait en minerai de fer les aciéries allemandes. Le groupe s'est séparé des navires après sa fusion avec Thyssen en 1998. Aujourd'hui, c'est le groupe minier brésilien VALE qui exploite une flotte de minéraliers géants.

Les gabarits des navires vraquiers ne sont pas figés. Ils évoluent en fonction des produits et des volumes à transporter, de l'allongement ou du raccourcissement des routes maritimes, des améliorations apportées aux canaux et aux terminaux portuaires :

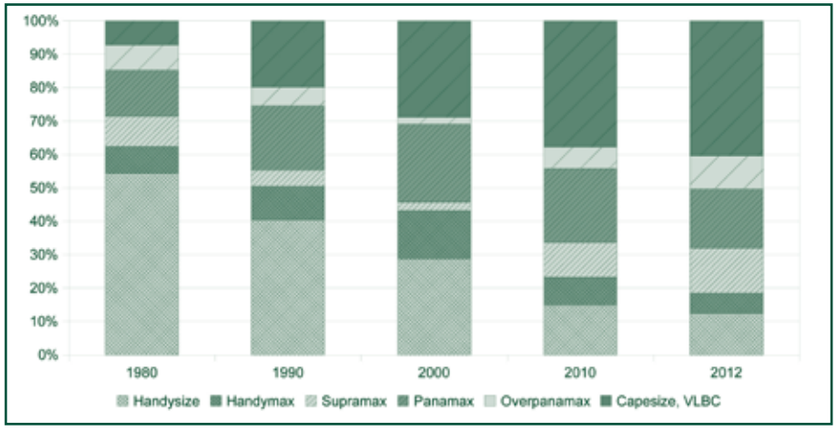
- d'une part, le tonnage moyen de chaque type de navire tend à augmenter dans le temps ;
- d'autre part, sur le long terme, la demande globale porte davantage sur les navires de grande taille (cf Tableau 8 et Figure 9) ;

Tout d'abord, le tonnage moyen des handysize est passé de 24 140 tpl en 1980 à 28 120 tpl en 2012. En milieu de gamme, les panamax ont gagné 4700 tpl en moyenne depuis 1980 pour une taille moyenne de 72 270 tpl en 2012. A l'autre bout de la gamme, le tonnage moyen des capesize atteint désormais 187 000 tpl contre 134 600 tpl en 1980.
Ensuite sur le long terme, on remarque un basculement progressif de la capacité de transport vers les grands navires, qui sont les plus demandés. En 1980, 54% de la capacité de transport était le fait des handysize et 15% le fait des capesize (y compris overpanamax). En 2000, la situation était arrivée à l'équilibre : les handysize représentaient 29% du tonnage et les capesize 31%. La dernière décennie a accéléré le basculement puisqu'en 2012, les handysize ne totalisent plus que 12% du tonnage contre 50% pour les capesize. Cette évolution majeure est à mettre en relation avec la croissance de la demande en minerai de fer, charbon et tourteaux pour, respectivement, l'industrie sidérurgique, la production électrique et l'alimentation animale (élevages intensifs). Sur le segment moyen, de 60 à 80 000 tpl, les panamax restent très utilisés mais leur part dans la flotte est restée stable durant les dix dernières années, aux alentours des 23 à 24%. Ils sont concurrencés à la fois par les supramax dans la gamme inférieure et par les overpanamax dans la gamme supérieure.

Tableau 8 : Evolution de la flotte de vraquiers en nombre de navire et millions de tpl

	1980		1990		2000		2010		2012	
	No.	Tpl	No.	Tpl	No.	Tpl	No.	Tpl	No.	Tpl
Handysize	3156	76,2	3131	82	2887	76,6	2463	66,8	2642	74,3
Handymax	258	11,3	747	20,5	869	38,5	838	37,7	817	36,8
Supramax	233	12,6	183	9,8	124	6,6	851	46,1	1470	81,2
Panamax	286	19,4	584	39	903	62,3	1382	99,3	1475	106,6
Overpanamax	102	10,6	110	11,3	57	5,5	314	28,4	659	59,9
Capesize, VLBC	75	10,1	252	40,3	469	76,8	939	169,3	1300	243,1
Total	**4110**	**140,3**	**4734**	**203,1**	**5309**	**266,6**	**6787**	**447,6**	**8363**	**601,9**

Figure 9 : Evolution de la capacité de transport des vraquiers selon le gabarit des navires



Les navires pétroliers, une demande accrue sur les unités de petite et moyenne tailles

Les pétroliers sont classés de la même façon que les vraquiers, avec des appellations différentes. Le Tableau 9 indique la distinction qui est faite entre les navires qui transportent le pétrole brut et les navires qui transportent les produits raffinés.

Tableau 9 : Les navires pétroliers : synthèse gabarits et marchés

Tonnage en tpl	Nom générique	
	Transporteurs de produits raffinés	Transporteurs de pétrole brut
10 à 30 000	Caboteurs	
30 à 50 000	Medium range MR	
50 à 80 000	Long Range 1 LR1	Panamax
80 à 125 000	Long Range 2 LR2	Aframax
125 à 200 000		Suezmax
200 à 320 000		Very Large Crude Carrier VLCC
320 à 440 000		Ultra Large Crude Carrier ULCC

Source : Romuald Lacoste, 2013

Les pétroliers pour le transport de brut s'échelonnent de 50 000 tpl à 440 000 tpl. Les panamax de 50 000 à 80 000 tpl oeuvrent sur des marchés de niche. Peu représentés on les retrouve notamment sur des configurations *ice class*. Le transport de brut débute véritablement avec les aframax. Ces navires de 80 000 à 120 000 tpl sont largement utilisés sur les distances moyennes et dans des bassins maritimes notamment dans le cadre de navettes régulières entre les plateformes pétrolières off-shores et les raffineries en zones portuaires. Ces navires sont déployés en Mer du nord, en Méditerranée, dans le Golfe du Mexique, en Mer de Chine, etc. Sur les routes plus longues et dans les bassins océaniques, les chargeurs réalisent des économies d'échelle à l'aide des suezmax. Ces navires de 120 000 à 200 000 tpl sont déployés de façon intensive au départ de l'Afrique vers l'Europe et les Etats-Unis. On les trouve également en Mer noire et en Baltique, le détroit du Bosphore au sud comme les détroits Danois au nord constituant un facteur limitant au passage des navires qui exportent le brut russe. Comme leur nom l'indique, ces pétroliers de 17 mètres de tirant d'eau en moyenne ont longtemps eu le gabarit maximum pour transiter par le Canal de Suez à pleine charge. Le creusement du Canal à -22 mètres permet dorénavant le passage des Very Large Crude Carriers de 200 000 à 320 000 tpl. Ces derniers sont alignés sur les routes longues, au départ du Golfe Persique vers l'Asie, les Etats-Unis mais aussi l'Europe du Nord. Au-delà, il existe quelques pétroliers seulement de 440 000 tpl. Leur taille rend leur gestion délicate car peu de terminaux sont susceptibles de les recevoir.

Les transporteurs de produits raffinés sont plus petits et s'échelonnent sur trois gammes : les Medium Range (MR) de 30 000 à 50 000 tpl, les Long Range 1 (LR1) de 50 000 à 80 000 tpl et les Long Range 2 (LR2) de 80 000 à 120 000 tpl. Le choix du navire dépend du tonnage à transporter et de la distance à parcourir. De la sorte des LR2 sont utilisés pour les échanges de diesel et d'essence entre l'Europe de l'Ouest et les Etats-Unis, tandis que des MR sont assujettis à des trafics au sein de la Méditerranée par exemple. Les types de produits transportés entraînent une autre distinction basée sur le revêtement et les équipements des citernes : il y a la flotte des pétroliers pour produits blancs telles les essences, le kérosène, le diesel, etc et ceux pour produits noirs comme le bitume et le fioul lourd. Enfin, certains pétroliers pour produits raffinés peuvent aussi charger des produits chimiques peu agressifs, les *easy chemicals*. Les transporteurs de produits chimiques ont des tailles similaires aux transporteurs de produits pétroliers raffinés.

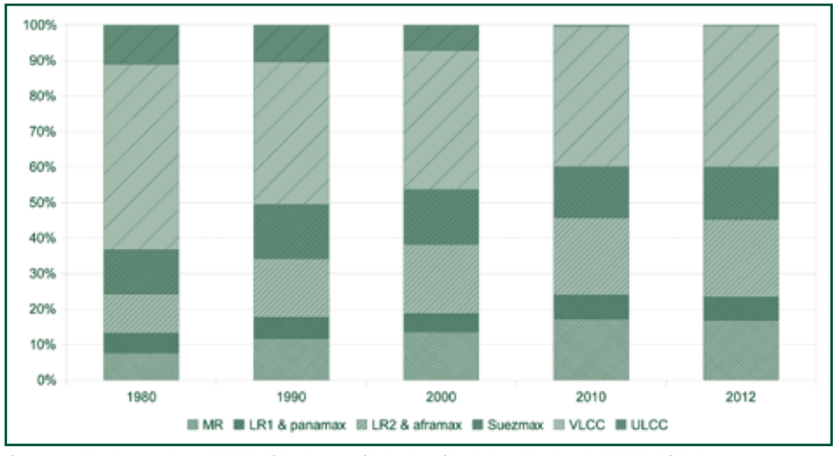
La flotte des pétroliers évolue pour tenir compte des modifications de la demande selon les trois grands paramètres que sont les contraintes nautiques des ports des nouveaux exportateurs et importateurs, la distance nautique qui les séparent et les types de produits qu'ils échangent. Le Tableau 10 et la Figure 10 permettent de prendre la mesure de l'ampleur du glissement de la structure de la flotte mondiale qui traduit l'évolution du marché pétrolier international. Sur le long terme, on note très clairement une augmentation de la capacité de transport des unités de moyenne et petite tailles. Cette tendance repose sur la mise en valeur de l'extraction pétrolière dans les mers bordières depuis le début des années 1970 ce qui a favorisé la demande en aframax, sur le développement des exportations de brut d'Afrique et de Russie qui génère la demande en suezmax, sur l'essor des échanges de produits raffinés et pétro-chimiques qui nécessite une flotte de MR et de LR.

Tableau 10 : Evolution de la flotte de pétroliers en nombre de navire et millions de tpl

	1980		1990		2000		2010		2012	
	No.	Tpl	No.	Tpl	No.	Tpl	No.	Tpl	No.	Tpl
MR	735	23,4	774	26,7	964	36,4	1649	71,3	1768	77,3
LR1& panamax	243	16,9	205	13,7	204	13,5	395	28,1	412	29,6
LR2 & aframax	357	33,7	408	37,9	548	52,3	862	90,6	932	99,2
Suezmax	263	37,7	248	34,9	287	41,3	386	59,5	435	67,6
VLCC	633	159,2	351	91,7	377	104,5	550	164,2	600	181,9
ULCC	86	33,6	61	23,9	58	19,2	3	1,3	2	0,8
Total	**2317**	**304,5**	**2047**	**228,8**	**2438**	**267,2**	**3845**	**415**	**4149**	**456,4**

Source : d'après ISL, 2008, Shipping statistics yearbook, Bremen

Figure 10 : Evolution de la flotte de pétroliers (chimiquiers non compris)



Source : Tanker register 2006, Clarkson ; Shipping Statistics Yearbook 2009, ISL Bremen. nombre de navires et millions de tpl.

Conclusion

La connaissance des produits, des marchés industriels et maritimes et des navires, ces derniers étant les principaux vecteurs des flux d'approvisionnement internationaux, est essentielle à la compréhension des chaînes de transport des marchandises en vrac. En effet, ces chaînes reposent pour partie sur des bases logistiques communes telles que les économies d'échelles, les ruptures de charge, la flexibilité des routages maritimes, les incertitudes de prix et de coûts, le poids des facteurs exogènes (politique économique, crise diplomatique, aléa climatique), etc. Cependant les modalités précises des approvisionnements portent la marque de chaque marché industriel, suivant des logiques qui leurs sont propres comme en témoigne les exemples du minerai de fer ou des produits pétroliers qui sont repris en détail dans la suite de cette première partie de l'ouvrage.

Bibliographie

BP, 2013, *Review of world energy*, june, 48 p.

Bureau Enquête Accident Mer (BEA), *Report on the technical inquiry into the Adamandas*, Paris, 72 p.

Chabrelie M-F., 2003, A new trading model for the fast changing LNG industry.*1st Asia Gas buyer's summit*, March 24-25, Mumbai, India, 7p.

Charlier, J., 2013, Les deux visages du système portuaire sud africains, *Séminaire EMAR*, Splott, Ifsttar, Paris, 14 juin.

Comtois C., Lacoste R., 2012, Dry bulk shipping logistics. *Maritime Logistics, a complete guide to effective shipping and port management*, edited by D-W. Song, P.M. Panayides, (Kogan Page), Philadelphia, pp.163-176.

Clarkson research services, 2006, *Bulk carrier register*, London, 25 p.

Clarkson research services, 2006, *Tanker carrier register*, London, 28 p.

European Sea Ports Organisation, 2012, *Traffic data of year*, 358 p.

FAO, 2012, *Food outlook, global market analysis*, FAO Trade and market division, Rome, 129 p.

Fearnresearch, 2004, *Oil and tanker market*, April, Oslo, 80 p.

Gard, 2013, *Dangerous solid cargoes in bulk, DRI, nickel and iron ores*, Oslo, 38 p.

Gottwald Port Technology, *Professional bulk handling with harbour cranes*, 16 p.

Institut for Shipping and Logistics, 2008, *Shipping statistics yearbook*, Bremen.

Institut for Shipping and Logistics, 2012, *Shipping statistics yearbook*, Bremen.

International Energy Agency, 2012, *Oil medium term market report*, IEA Publications, Paris, 144 p.

International Energy Agency, 2011, *World energy outlook*, IEA Publications, Paris, 666 p.

International Gas Union, 2012, *Natural gas conversion pocket book*, Oslo, 40 p.

Lacoste R., 2006, La conteneurisation des marchandises conventionnelles et en vrac. *Note de synthèse,* ISEMAR, Octobre, 4 p.

Port of Rotterdam Authority, 2013, *Port statistics 2001-2011-2012*, May, 20 p.

Rodgers P., Strange J., Studd B., 1997, *Coal carriage by sea*, LLP, London, 268 p.

Sewell T., 1999, *Grain carriage by sea*, LLP, London, 399 p.

Song D-W., Panayides P. M., 2012, *Maritime logistics, a complete guide to effective shipping and port management*. Kogan Page, Philadelphia, 326 p.

Sparks A., 1999, *Steel carriage by sea*, LLP, London, 285 p.

Stopford, M., 2009, *Maritime economics*, 3rd edition, Routledge, 816 p.

ThyssenKrupp engineering, *Bulk material handling, Port handling technology*, 25 p.

Tusiani, M. D., 1996, *The petroleum shipping industry, opetations and practices.* Vol. 2, PennWell, Tulsa (USA).

UNCTAD, 2012, *Review of Maritime transport*, Geneva, 196 p.

USDA, Foreign agricultural service, circular series FG 21-12, décember 2012, *grain, world markets and trade*, 55 p. USDA, Foreign agricultural service, circular series FOP 13-01, january 2013, *oilseeds, world markets and trade*, 33 p.

Valois, P., 1999, *Le transport de pétrole par mer*. CELSE, Paris.

World Steel Association, 2011, *Steel statistical yearbook*, Brussels, 124 p.

Partie I

Les échanges de vracs secs et liquides

Chapitre 1

Transport maritime de charbon et de minerai de fer et efficience portuaire

Pierre Cariou

Professeur, KEDGE Business School
Marseille - France

Gabriel Figueiredo de Oliveira

Maître de Conférences, LEAD
Faculté de Sciences Economiques et de Gestion
Université de Toulon
Toulon - France

Biographies

Pierre Cariou *est Professeur spécialisé en Economie Maritime et Portuaire à KEDGE Business School à Marseille (France) depuis 2010. Il est également Professeur invité à la Shanghai Maritime University et à la World Maritime University (WMU) à Malmö (Suède). Au préalable, il était en charge de la chaire française en Affaires Maritimes à la WMU et Professeur en charge des formations management des Transports et des Ports (2004-2010). De 2001 à 2004, il était Maître de conférences à la faculté des Sciences Economiques et de Gestion de Nantes (France). Sa thèse sur les alliances stratégiques dans le transport maritime fut soutenue en 2000 et il a depuis publié plus de 50 articles scientifiques et écrit de nombreux rapports pour des groupes publics ou privés (Natixis Bank, Casino Group, CMA CGM, le Parlement Français - Commissariat General du Plan, les Ports de Nantes, Marseille, Port La Nouvelle…). Ses principaux domaines de recherche sont l'économie maritime et portuaire, la sécurité maritime et la protection de l'environnement marin.*

Maître de conférences à l'université de Toulon, **Gabriel Figueiredo de Oliveira** *est membre du LEAD (Laboratoire d'Économie Appliqué au Développement). Sa thèse a été soutenue à l'université de Nantes en 2011. Ses recherches se situent à l'intersection de deux champs distincts de l'analyse économique : l'économie internationale et l'économie maritime.*

Introduction

Les vracs secs représentaient 17% des chargements mondiaux en 1970 et de l'ordre de 30% en 2010 (CNUCED, 2012). Au sein de ces derniers, le charbon et le minerai de fer comptent chacun pour près de 40% et évoluent de façon sensiblement similaire avec 5% de croissance annuelle moyenne de 1984 à 2010. Cette croissance a connu un arrêt majeur depuis 2008, à l'instar de nombreux marchés maritimes. Ce ralentissement provient de la baisse de la demande dans un contexte de forte croissance de l'offre de transport maritime. Si ce phénomène est largement connu, et conduit à une forte volatilité du marché, un élément qui a fait l'objet de moins d'études et qui participe à cette volatilité est l'efficience portuaire. Ce chapitre se focalise sur cet élément et propose une analyse de l'efficience portuaire des terminaux charbonniers et minéraliers, intégrant notamment une mesure de la congestion portuaire. Plus spécifiquement, ce chapitre répond à la question de savoir si le classement des ports en termes d'efficience diffère selon que l'on se place du point de vue de l'opérateur portuaire ou de celui des usagers. Pour ce faire, l'estimation de l'efficience portuaire se fonde sur les modèles de *Free Disposal Hull* (FDH) et de frontières partielles (frontière d'ordre-α) sachant que l'efficience portuaire est approchée à la fois d'un point de vue quantitatif (le volume exporté) et qualitatif (délai moyen d'accostage).

Ce chapitre commence par une présentation générale du marché et de l'importance de la congestion portuaire dans la compréhension de la dynamique des marchés (Section I). Par la suite, une revue de la littérature sur l'efficience portuaire (Section II) ainsi que de la méthode qui sera appliquée sont présentées (Section III). La Section IV analyse les caractéristiques des 31 ports charbonniers et minéraliers considérés. La Section V discute les résultats de l'estimation alors que la Section VI conclut.

Le chapitre conduit aux conclusions suivantes: (i) deux-tiers des ports sont efficients en termes de volume ; (ii) les ports dédiés au chargement de minerai de fer sont généralement moins efficients que les ports charbonniers ; (iii) le score moyen d'efficience est deux fois plus petit lorsque l'*output* retenu est le temps d'accostage plutôt que le volume manutentionné ; (iv) les ports considérés comme efficients selon les deux critères susmentionnés sont de taille relativement modeste ; enfin (V) les ports de Headland, d'Hay Point et de Richard's Bay ont les score les plus élevés parmi les ports efficients.

Les caractéristiques du marché et l'impact de l'efficience portuaire

Le transport maritime de minerai de fer et de charbon est un marché dérivé, dont la dynamique de long terme est à rechercher dans la demande d'importation de ces deux produits ainsi que dans la dynamique propre du secteur maritime et portuaire, effet offre. Du point de la demande, les échanges maritimes de charbon et minerai de fer sont extrêmement concentrés (Tableau 1). Pour le minerai de fer, l'Australie et le Brésil représentent 71% de l'origine des flux alors que la Chine et le Japon concentrent 75% des importations. Pour le charbon, l'Australie et l'Indonésie concentrent 65% des exportations alors que le Japon, l'Europe et la Chine à elles seules absorbent 53% de ces flux. En outre, ce phénomène de concentration des flux s'est renforcé lors des 10 dernières années, du fait de la croissance des importations chinoises (Figure 1).

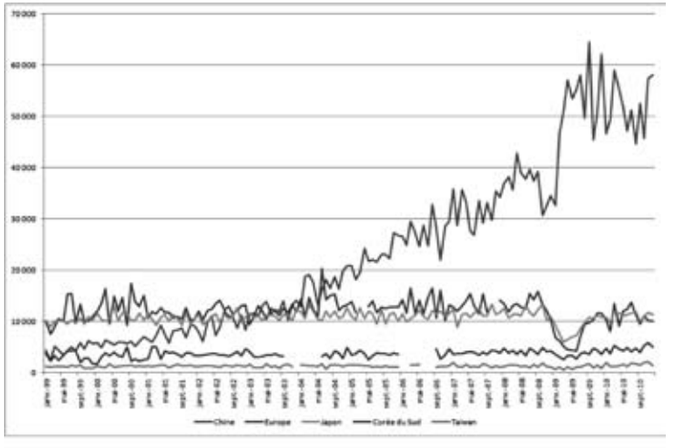
Tableau 1 : Echanges de minerai de fer et de charbon en 2010 (parts de marché)

Pays exportateurs	Part de marché	Part de marché cumulée	Pays importateur	Part de marché	Part de marché cumulée
Minerai de fer					
Australie	40	40	Chine	61	61
Brésil	31	71	Japon	14	75
Inde	10	81	EU15	11	86
Afrique du Sud	5	86	Corée du Sud	6	92
Autres	14	100	Autres	8	100
Charbon					
Australie	33	33	Japon	22	22
Indonésie	32	65	Europe	17	39
Colombie	8	73	Chine	14	53
Afrique du Sud	7	80	Inde	13	66
Autres	20	100	Autres	37	103

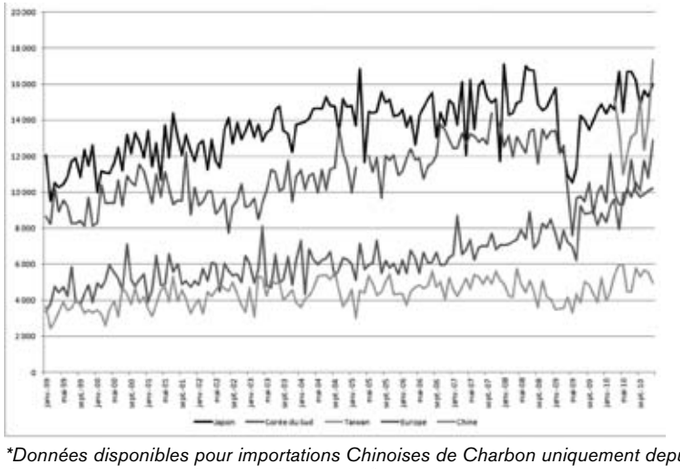
Source : Compilation Cariou et Figueiredo (2013) basée sur CNUCED (2011)

Figure 1 : Importations mensuelles de minerai de fer et charbon en milliers de tonnes (1999-2010)

1.A. Minerai de fer



1.B*. Charbon



**Données disponibles pour importations Chinoises de Charbon uniquement depuis 2010*
Source : Compilation Cariou et Figueiredo (2013) basée sur Drewry Monthly Statistics (2000-2012)

Cette concentration des flux se retrouve par exemple sur le segment spécifique des Capesize, correspondant aux vraquiers secs d'une capacité de transport supérieure à 100 000 tonnes de port en lourd. Du fait de leur taille, ces navires ne peuvent être reçus que dans un nombre limité de ports et ne peuvent transiter via le Canal de Panama. En 2012, à titre d'illustration, trois routes maritimes

concentrent 69% de l'activité de ces navires, et ont comme caractéristique commune d'avoir comme destination finale l'Asie (Tableau 2).

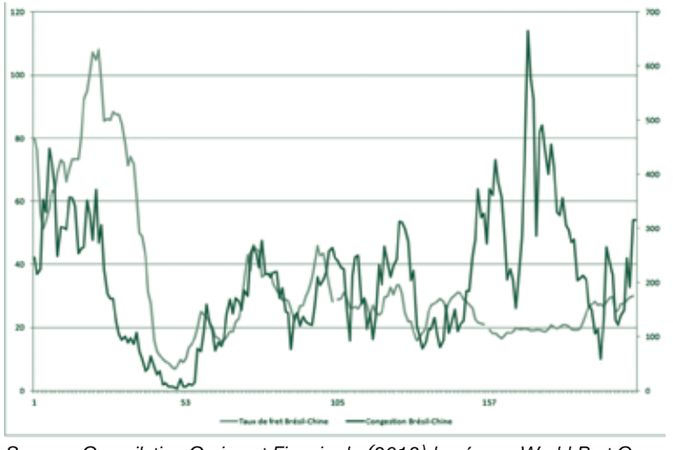
Tableau 3 : Déploiement des navires dit « Capesize » en tonne-miles en 2012

	Part de Marché	Part de Marché Cumulée
Amérique du Sud vers Asie	33%	33%
Australie & Océanie vers Asie	23%	56%
Asie vers Asie (courte et longue distance)	13%	69%
Afrique vers Asie	8%	77%
Amérique du Nord vers Asie	6%	83%
Amérique du Sud vers Europe	6%	89%
Europe vers Asie	5%	94%
Afrique vers Europe	3%	97%
Amérique du Nord vers Europe	3%	100%

Source : Compilation Cariou et Figueiredo (2013) basée sur Shipping Market Outlook 2012 (Danmarks Skibskredit report)

Ainsi, malgré l'ampleur des quantités transportées, le transport maritime de charbon et de minerai de fer peut être appréhendé comme un marché de niche, pour lequel le moindre ralentissement de la demande, qu'il s'agisse de raisons politiques, économiques ou climatiques à des répercussions immédiates sur les taux de fret et donc sur le profit des armateurs. Le niveau d'efficience et de congestion portuaire jouent une part importante dans cette volatilité, bien que souvent négligé. En gardant l'exemple du sous-segment des Capesize, le tableau 2 illustre ce phénomène, proposant une comparaison pour la route Brésil-Chine, entre l'évolution de la congestion portuaire hebdomadaire moyenne des Capesize et du taux de fret (route C3 du Baltic Capesize Index). L'indice de congestion construit est la moyenne du nombre par le temps moyen des navires en attente pour ces deux zones. A titre d'illustration, la valeur de 256 de congestion en 1 (soit la première semaine de 2008), correspond à 42 navires Capesize en attente au Brésil pour une moyenne en attente de 4,64 jours et de 22 Capesize en Chine en attente moyenne pendant 2,35 jours (Global Port Congestion Index, 2012). La figure 2 illustre ainsi une forte corrélation, du moins de 2008 à 2010, entre le niveau de la congestion résultante notamment de l'efficience portuaire et le taux de fret sur le marché.

Figure 2 : Evolution hebdomadaire de la congestion moyenne (en jours x nombre de navires Capesize) et du taux de fret de minerai de fer en USD : l'exemple du marché Brésil-Chine de 2008 à 2010



Source : Compilation Cariou et Figueiredo (2013) basée sur World Port Congestion Index et Clarkson Research (2012)

Cette corrélation se confirme dans l'estimation de la régression du taux de fret Brésil-Chine (C3) en fonction du niveau de congestion[1] conduisant aux résultats suivants :

$$Log(Taux\ de\ Fret) = \underset{(t=20,71)}{2,90} + \underset{(t=3,80)}{0,091} Log(Congestion) \qquad R^2 = 0,87$$

Ainsi, une croissance d'1 pour cent de la congestion portuaire moyenne hebdomadaire entre le Brésil et la Chine conduirait à une croissance de 0,091 pour cent du taux de fret, une relation statistiquement significative. Ce résultat confirme que la congestion et plus généralement l'efficience portuaire joue un rôle significatif sur le prix du transport. La section suivante se propose une analyse plus approfondie de l'efficience des ports minéraliers et charbonniers, un élément ayant fait l'objet d'études limitées.

[1] Les estimations OLS sont de type Prais-Winsten, permettant de corriger l'auto-corrélation des résidus pour des données temporelles. Les t-statistiques sont reportées entre parenthèses.

L'analyse de l'efficience portuaire : une brève revue de la littérature

Comme la section introductive le souligne, la performance portuaire est un élément crucial expliquant les niveaux de taux de fret et ainsi les échanges (Clark et al 2004 ; Sanchez et al 2003 ; Sanchez et al 2006 ; Hoffmann and Wilmsmeier 2008). Ce phénomène qui se retrouve pour tous les marchés, conduit à s'étonner que la littérature portant sur l'analyse de l'efficience portuaire s'est focalisée quasi-exclusivement sur les terminaux conteneurisés.

Dans ce cadre, la performance relative d'une entité, en l'occurrence un port ou un terminal, est mesurée via sa capacité à produire des *outputs* à partir des *inputs* dont il dispose. En retenant les facteurs de production les plus importants, il devient possible de représenter la frontière de production qui, elle-même, reflète le niveau de technologie du secteur étudié, à un moment donné. Dès lors, les unités de production ne se trouvant pas sur cette frontière seront considérés comme *inefficients*.

Les méthodes quantitatives servant à mesurer l'efficience portuaire se basent essentiellement soit sur les modèles de frontières stochastiques (Liu 1995 ; Baños-Pino et al. 1999 ; Coto-Millan 2000 ; Notteboom et al. 2000 ; Estache et al., 2002 ; Cullinane et al., 2002 ; Cullinane and Song, 2003 ; Tongzon et Heng 2005 ; Cullinane et al. 2006) soit sur les modèles d'enveloppement des données ou modèles DEA (Roll and Hayuth, 1993 ; Martinez-Budria et al 1999 ; Tongzon 2001 ; Valentine and Gray, 2001 ; Barros and Athanassiou, 2004 ; Cullinane et al., 2004 ; Cullinane et al. 2005 ; Cullinane et al. 2006).
L'approche DEA retenue dans notre étude fut appliquée en premier au secteur portuaire par Roll et Hayuth (1993), toutefois, comme exploration théorique. Par la suite, Martinez-Budria et al. (1999) appliquèrent le modèle de *DEA- BCC* (rendements variables) pour quantifier l'efficience relative de 26 ports espagnols. Tongzon (2001) pour sa part, a cherché à mesurer l'efficience relative de 16 ports à conteneurs pour l'année 1996, en utilisant l'analyse de *DEA* sous sa forme *CCR* (rendements constants) et *additive*. Les résultats obtenus révèlent un problème de sur-spécification qui l'a conduit à identifier plus de ports efficients qu'inefficients [2]. Valentine et Gray (2001) ont appliqué le modèle de *DEA-CCR* sur 31 ports à conteneurs parmi les 100 plus importants du monde, pour l'année 1998. L'objectif étant d'analyser le niveau d'efficience relative selon le type de structure organisationnelle et de gestion appliquée.
Cullinane et al. (2005) ont estimé, pour l'année 1999, l'efficience relative de 57 terminaux à conteneurs, en utilisant deux méthodes non paramétriques, à savoir

[2] À l'exception du modèle CRR appliqué sur un seul *output*.

l'analyse de *DEA* (sous la forme *CCR* et *BCC*) et *Free Disposal Hull* (FDH). Ces deux techniques les ont conduits à des résultats différents. Dans ces derniers, l'index d'efficience obtenu à partir du FDH est supérieur ou égal à celui obtenu par les deux approches de DEA. Par ailleurs, ces auteurs ont préconisé l'utilisation des données en panel pour éviter le biais éventuel consistant en une estimation d'efficience induite par un choc ponctuel.

Suivant ce même principe, les travaux de Cullinane et al. (2004) appliquèrent une version panel du modèle de DEA (Window analysis) sur 25 ports à conteneurs. Il en est ressorti que l'efficience fluctue au cours du temps et que l'échelle d'efficience n'était pas la principale source d'inefficience. De ce fait, So, Kim et al. (2007) appliquèrent sur un échantillon de 19 ports à conteneurs, le modèle de *super-efficience*, en plus des deux modèles traditionnellement utilisés (*CCR* et *BCC*) dans l'analyse de DEA. Leur méthode a permis d'identifier le port le plus performant parmi ceux disposant d'un index d'efficience égal à l'unité.
Enfin Cullinane et al. (2006) ont eu l'idée d'appliquer sur le même échantillon, les deux principales approches pour quantifier l'efficience portuaire, à savoir l'analyse de DEA et la frontière stochastique. Il en a résulté que l'estimation de l'efficience technique obtenue à partir de ces deux approches, conduisait à des résultats relativement proches en termes de classement d'efficience. En dernier lieu, notons que seule l'étude de Cariou et Figueiredo (2011) ont proposé l'application de la méthode DEA à des ports spécialisés dans le (dé)chargement de charbon et de minerai de fer, et non de conteneurs. L'analyse qui suit est un prolongement de leur analyse précédente, la section III en présentant les principes généraux.

Les frontières non paramétriques

Dans le cadre de cette étude, nous nous appuierons sur les techniques de frontières non paramétriques pour étudier l'efficience des ports vraquiers. L'Analyse d'Enveloppement des Données (DEA) est l'outil le plus courant de l'analyse de l'efficacité non paramétrique. So, Kim et al. (2007) ont défini l'approche du DEA comme étant une programmation linéaire, basée sur une méthode déterministe et non paramétrique, visant à évaluer l'efficience relative d'une *unité décisionnelle* à transformer des *inputs* en *outputs*. Cet outil permet de déterminer empiriquement la frontière de production, sans avoir besoin au préalable de définir la forme de cette fonction.

De nombreuses études se sont fondées sur les méthodes du DEA pour évaluer l'efficience portuaire. Cependant, dans le contexte de la mesure de l'efficience portuaire, nous pouvons nous interroger sur la pertinence de la convexité, hypothèse inhérente au modèle du DEA. En d'autres termes, la possibilité de combinaisons linéaires des ports est-elle réaliste ?

La fonction de production portuaire se caractérise par la prédominance des coûts fixes, ce qui implique que lorsque le port est au maximum de sa capacité de production, la hausse de celle-ci ne peut s'opérer que par le franchissement d'un nouveau pallier des coûts fixes. En cela, il apparaît donc que la frontière de production portuaire prend plutôt une forme en escalier. Raison pour laquelle nous rejetons l'hypothèse de convexité et préférons nous baser sur le modèle FDH proposé par Deprins et al. (1984) qui suppose la libre-disposition sur l'ensemble de la frontière de production. En d'autres termes, en un point donné, il est toujours possible de produire la même quantité d'*outputs* avec plus d'*inputs*. Pour cette étude, nous retenons une «orientation en *output* », qui se focalise sur la production maximale d'output pour un niveau d'*input* donné.
Soit *n* le nombre de ports que l'on cherche à évaluer. Chaque port consomme un ensemble d'*inputs* $x \in R_+^p$ pour produire $x \in R_+^p$. L'ensemble des points susceptibles d'être réalisés Ψ pouvant être formulé comme suit :

$$\Psi = \{(x, y) \in R_+^{p+q} | x \text{ peut produire } y\}$$

La technologie de production disponible représente l'ensemble des *outputs* pouvant être produits pour un niveau d'*inputs* donné. Elle peut être déduite de la manière suivante :

$$\mathbf{P(x)} = \{y \in R_+^q | (x, y) \in \Psi\}$$

Quant au niveau de production maximal, il détermine la frontière de production efficiente, qui se définie comme :

$$\partial P(x) = \{y | y \in P(x), \lambda_y \notin P(x) \forall \lambda > 1\}$$

Ainsi, le score d'efficience estimée pour un point donné $(x_0, y_0) \in \Psi$ est donc :

$$\lambda(x_0, y_0) = sup\{\lambda | \lambda_{y_0} \in P(x_0)\}$$

L'objectif de la mesure de l'efficience relative est d'identifier deux catégories, selon que le score d'efficience est égal ou inférieur à l'unité [3]. Il convient de noter que l'un des principaux points faibles de l'approche non paramétrique est d'être très sensible aux valeurs extrêmes et aux erreurs de mesure. Ces lacunes ont été revues dans les approches dites de frontières partielles, qu'elles soient d'ordre-m (Cazals et al. 2002) ou d'ordre-α (Aragon et al. 2005).

Ces approches sont plus robustes et ont pour particularité de ne pas envelopper toutes les observations, de sorte que la frontière n'est pas entièrement façonnée par quelques observations aberrantes. Des lors, la performance d'une DMU spécifique peut se révéler supérieure à celle du groupe de référence, et dans ce cas, son score d'efficience sera supérieur à l'unité. Précisons que pour une revue plus complète de cette approche, il convient de se référer à Daraio et Simar (2007).

[3]Pour la version d'orientation en output, le score d'efficience est obtenu par 1/λ, puisque λ est compris entre 1 et plus l'infini.

Dans cette étude nous utilisons la frontière d'ordre-α. L'idée est ici de déterminer la frontière en fixant la probabilité (1 - α) de points d'observation au-dessus de cette frontière.

$$\lambda_{\alpha,n}(x, y) = sup\{\lambda | S_{(Y|X,n)}(\lambda_y | x) > 1 - \alpha\}$$

Notons que l'ordre-α diffère de FDH, uniquement lorsque $\alpha < 1$. Dans ce cas, en effet, certaines DMUs sont classées comme super-efficaces et ne sont donc pas enveloppées par la frontière estimée des possibilités de production.

Description des variables

L'évaluation de l'efficience portuaire sera réalisée sur un échantillon de 31 ports de chargement (exportations), parmi lesquels 17 sont dédiés au charbon et 14 au minerai de fer. Par ailleurs, on notera que la décision consistant à considérer l'*unité décisionnelle* (DMU) de cette analyse comme correspondante au port et non pas au terminal, est due à la difficulté rencontrée pour obtenir des données désagrégé. En conséquence de quoi, lorsqu'un port dispose de plusieurs terminaux utilisés pour charger ce type de marchandises (à l'instar de Dampier, Vancouver et autres), le niveau d'infrastructure sera construit à partir de l'agrégation[4] des différents terminaux.

Pour construire le modèle, il nous faut déterminer les *inputs* et *outputs* les plus pertinents. Comme cela a été mentionné en introduction, l'évaluation de l'efficience se focalisera à la fois sur le point de vue de l'opérateur portuaire et sur celui des usagers. Dans le premiers cas, l'objectif consistera donc pour l'essentiel en des mesures quantitatives pour lesquelles l'*output* est représenté par le volume de marchandises chargées dans un port. Dans le second cas, il se réfèrera plutôt à des critères liés à la qualité du service portuaire, dont l'aspect le plus important est le temps des opérations. Pour prendre en compte cet aspect qualitatif, nous utiliserons l'inverse du délai moyen d'accostage pour chaque port. Cette variable sera déduite à partir de l'indice de congestion portuaire (*Global Ports Congestion Index*[5]). Quant au processus de production des terminaux de charbon ou de minerai de fer, il implique que les *inputs* sélectionnés puissent capter les trois étapes de la production ; à savoir la réception du navire, le stockage et la liaison entre l'arrière-pays et le port, ainsi que l'activité de chargement à proprement parler.

[4] Cette agrégation sera construite de la manière suivante : les variables concernant la longueur totale du quai et sa capacité de stockage seront déduites à partir de la somme des différents terminaux. Tandis que le taux de chargement sera obtenu à partir de la moyenne.

[5] Cet indice élaboré par Global Port, est un bulletin d'*information hebdomadaire* sur les retards d'accostage dans les principaux ports charbonniers et minéraliers à travers le monde.

La première phase sera représentée par la longueur totale des quais qui donne une indication de la dimension du terminal et donc de la capacité des navires qu'il peut réceptionner. Pour la seconde phase, la liaison avec l'arrière-pays est une phase complexe à considérer, qui peut se décomposer en trois étapes, à savoir : la réception de la marchandise transportée par voie terrestre et son déchargement ; l'entrée de la marchandise en zone de stockage ; et enfin sa sortie. Pour rendre compte de ces trois étapes, il convient de connaître les caractéristiques des équipements nécessaires tels que les machines de mise en stock [*stackers*], les appareils de reprise [*reclaimers*] et leur débit respectif, ainsi que la capacité de stockage du terminal. Toutefois, seule cette dernière caractéristique sera introduite dans le modèle, du fait de la difficulté rencontrée dans la collecte d'informations portant sur ces types d'équipements.

Enfin, la troisième étape concerne l'activité de chargement qui vise à transférer la marchandise depuis les zones de stockage jusqu'au navire, par le biais de convoyeurs. Généralement il y a un chargeur par quai et la vitesse du chargement dépend principalement de la performance de l'équipement. Ainsi le taux moyen de chargement (exprimé en tonnes par heure) semble être le critère le plus adapté pour capter le niveau de technologie du port étudié.
Pour conclure cette partie, nous noterons que, sur l'année 2010 et pour les 31 ports situés dans 8 pays différents, les variables retenues sont : pour l'*output*, le débit annuel (en tonnes métriques) et l'inverse du délai moyen d'accostage (en nombres d'heures). Pour les *inputs*, la longueur totale du quai (en mètres), la capacité de stockage (en tonnes) et le taux de chargement (en tonnes métriques) par heure.

Les informations relatives aux *inputs*, ainsi qu'à la qualité du service portuaire (*output*) proviennent essentiellement des bases de données du *Global Port* et du *Lloyd's Ports of the World* (principalement pour la longueur des quais). Enfin, en ce qui concerne l'autre *output* relatif au volume annuel chargé dans les ports, les données ont été collectées auprès des sources statistiques des différentes autorités portuaires. La figure 5 présente des statistiques détaillées portant sur les 31 ports de chargement. En 2010, le volume moyen chargé était de 37 millions de tonnes pour les ports charbonniers et de 55 millions de tonnes pour les ports minéraliers. Le délai moyen d'accostage s'élève respectivement à 56h et 76h. Nous voyons que les ports minéraliers ont un taux moyen de chargement plus élevé que ceux des ports charbonniers (4622 tonnes par heure pour le minerai de fer contre 2425 pour le charbon) et de plus grande capacité de stockage (2,25 millions de tonnes métriques contre 1,6).

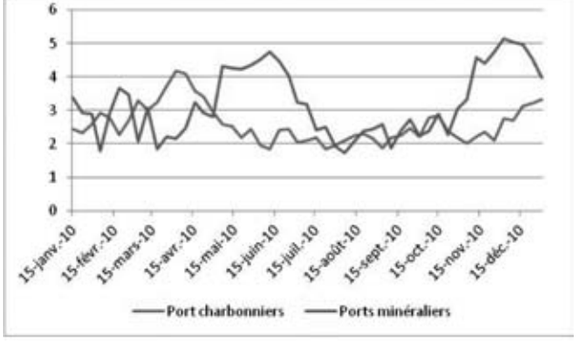
Tableau 3 : Statistiques descriptives de l'échantillon

Caractéristiques		Longueur totale des quais (mètres)	Capacité de Stockage (en millions de tonnes)	Taux moyen de charge-ment (par heure)	Tonnage annuel (en millions de tonnes)	Délai moyen D'accostage (en heures)
Charbon	Moyenne	725,2	1,79	3384	37,10	56,6
	Écart-type	485,9	1, 84	1 331,8	28,80	89,4
	Minimum	150	0,13	833	6,30	2,4
	Maximum	1 638	6	5 988,8	99,50	333,6
	Observations	17	17	17	17	17
Minerai de fer	Moyenne	601,5	2,25	4622,7	55, 10	75,9
	Écart-type	404,8	1,96	2922,8	53	58,5
	Minimum	143	0,40	833,3	8, 49	2,4
	Maximum	1300	6,40	9923,6	174	156,5
	Observations	14	14	14	14	14

Source : Compilation Cariou et Figueiredo (2013) basée sur Global Port, Lloyd's Ports of the World, *ainsi que les statistiques des différentes autorités portuaires*

Enfin, la figure 6 illustre le délai moyen d'accostage hebdomadaire, et selon le type de marchandise exportée. Tout d'abord, nous constatons que sur l'année 2010, la congestion oscillait en moyenne entre 2 et 4 jours et qu'elle était plus importante pour les ports exportateurs de minerai de fer que pour ceux spécialisé dans le charbon. Cependant, ces moyennes relativement faibles cachent une importante hétérogénéité entre les ports. En effet, les trois pics de plus de 4 jours présents dans ce graphique s'expliquent par une forte congestion en un nombre limité de terminaux regroupant plus particulièrement les ports charbonniers australiens et les ports minéraliers brésiliens.

Figure 3 : Délai moyen d'accostage pour les ports vraquiers en nombre de jours (2010)



Source : Compilation Cariou et Figueiredo (2013) basée sur World Port Congestion Index

Analyse empirique

L'analyse de la performance relative des ports vraquiers sera effectuée pour trois modèles se distinguant selon le type d'*output* considéré. Dans le premier modèle, l'*output* est le volume de marchandises manutentionnées transitant dans le port. Dans le second, l'*output* correspond à l'inverse du délai moyen d'accostage. Enfin, dans le dernier modèle, les deux *outputs* sont pris en considération.

D'après les résultats obtenus (Figure 7), plusieurs constats peuvent être effectués. Dans le cadre du premier modèle, près des deux-tiers des ports sont efficients et la moyenne des scores obtenus par FDH s'élève à 0.88. Parmi les ports considérés comme inefficients, six sont dédiés au chargement de minerai de fer, contre quatre qui le sont au charbon. Cette différence entre ces deux types de ports se reflète également sur la moyenne des scores d'efficience, puisqu'elle est de 0,83 pour les ports minéraliers et de 0,94 pour les ports charbonniers.

Pour le modèle 2 où l'efficience se focalise sur le point de vue des usagers et pour qui le critère le plus important est le temps du service, il s'avère que les moyennes des indices obtenus sont deux fois plus petites que dans le premier modèle. Pour mieux appréhender les différences entre le modèle 1 et 2, les différents ports vont être regroupés en trois catégories ; pour la première catégorie, les DMUs sont efficients dans les deux modèles. La seconde catégorie regroupera les ports ayant un score inférieur à un, et ce, quelle que soit l'*output* choisi. Enfin, la troisième catégorie regroupera les DMUs s'avérant efficientes uniquement pour un seul modèle.

Tableau 4 : Estimations des scores d'efficiences

Pays	Port	Type	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
Australie	Abbot point	Charbon	0.922***	0.163	0.922***
Australie	Brisbane	Charbon	1.000	1.000	1.000
Australie	Gladstone	Charbon	1.000***	0.022	1.000***
Australie	Hay point	Charbon	1.000***	0.012	1.881***
Australie	Newcastle	Charbon	1.000***	0.007	1.000***
Australie	Port Kembla	Charbon	1.000***	0.050	1.000***
Canada	Prince Ruppert	Charbon	0.174	1.000**	1.000***
Canada	Vancouver	Charbon	1.000***	1.000**	1.000***
Colombie	Cienaga	Charbon	1.000***	1.000**	1.000***
Colombie	Puerto Bolivar	Charbon	1.000***	0.200	1.000***
Colombie	Santa Marta	Charbon	1.000	1.000	1.000
Indonésie	Kotabaru	Charbon	1.000***	1.000***	1.000***
Indonésie	Samarinda	Charbon	1.000***	0.020	1.000***
Indonésie	Tanjung Bara	Charbon	1.000***	0.200	1.000***
Afrique du Sud	Richard's Bay	Charbon	1.000***	0.100	1.527***
Etats-Unis	Baltimore	Charbon	0.350	1.000***	1.000***
Etats-Unis	Norfolk	Charbon	1.000***	1.000**	1.000***
Australie	Dampier	Minerai de fer	1.000***	0.035	1.000***
Australie	Esperance	Minerai de fer	1.000	1.000	1.000
Australie	Port Headland	Minerai de fer	1.000***	0.023	3.290***
Brésil	Guaiba Island	Minerai de fer	0.746**	0.017	0.916***
Brésil	Ponta da Madeira	Minerai de fer	0.681	0.023	1.000**
Brésil	Ponta do Ubu	Minerai de fer	0.453	0.079	1.000***
Brésil	Sepetiba	Minerai de fer	1.000	1.000	1.000
Brésil	Tubarao	Minerai de fer	0.755**	0.017	1.000***
Inde	Chenai	Minerai de fer	0.479	0.200	0.629*
Indie	Mormugao	Minerai de fer	1.000***	0.021	1.000***
Indie	New Mangalore	Minerai de fer	1.000	1.000	1.000
Indie	Paradip	Minerai de fer	1.000***	0.018	1.000***
Indie	Visakhapatnam	Minerai de fer	0.551	0.059	0.551
Afrique du Sud	Saldanha Bay	Minerai de fer	0.635	1.000***	1.000***
	Observations		31	31	31
	Score moyen d'efficience		0.863	0.428	1.088
	Part des ports efficients		67.7%	38.7%	77.4%

*Notes : Erreur standard par la méthode du bootstrap (B=2000). *** représente la significativité à 1%, ** à 5% et * à 10%. Pour le modèle 3, la part des ports super-efficients est de 9.7%.*

Au sein de la première catégorie, il est possible d'identifier neuf ports, parmi lesquels seuls deux sont des exportateurs de minerai de fer. Ces ports se caractérisent par un volume de chargement relativement faible, puisque seuls les ports de Sepetiba, Norfolk et Vancouver ont un débit annuel supérieur à 30 millions de tonnes. À l'inverse, la majorité des DMUs considérées comme efficientes uniquement sur un seul modèle, sont plutôt de grande taille. Et comme précédemment, les ports charbonniers sont majoritaires dans cette catégorie. Enfin, sept ports ont un score inférieur à l'unité pour les deux modèles, parmi lesquels quatre sont des ports brésiliens spécialisés dans l'exportation de minerai de fer.

D'après les résultats du modèle avec deux *outputs* (modèle 3), il y a désormais six ports efficients supplémentaires par rapport au modèle 1. En effet, en plus des trois ports ayant un score égal à l'unité dans le modèle 2 (à savoir Baltimore, Prince Ruppert et Saldanha Bay), le port Ponta do Ubu, Ponta da Madeira et Tubarao ont également été identifiés comme efficients. Cependant, cette approche ne permet pas de réaliser un classement entre les DMUs situées sur la frontière, ce qui amène à appliquer la version de Super-efficience. Il en ressort que pour ce modèle à deux *outputs*, les scores les plus élevés parmi les ports efficients sont respectivement ceux obtenus par le port de Port Headland, d'Hay Point et Richard's Bay.

Conclusion

L'objectif de ce chapitre était tout d'abord de souligner en quoi l'efficience et la congestion portuaire sont des données importantes à considérer pour les marchés du vrac sec, et notamment du charbon et du minerai de fer. Compte tenu de cet élément, le chapitre proposait une contribution originale visant à appliquer et à adapter les modèles de type DEA aux terminaux charbonniers et minéraliers alors que, généralement, ils sont utilisés pour comparer des terminaux à conteneurs.

En outre, notre approche visait également à intégrer à la fois un critère quantitatif et qualitatif de l'efficience portuaire. Dans le cadre de cette analyse, nous avons noté des différences significatives dans le classement des ports, selon le critère retenu. Certains ports parviennent à atteindre l'efficience quel que soit le modèle utilisé. Les différences remarquées peuvent s'expliquer notamment par le fait que dans le cas de l'efficience calculée en termes de volume de production (modèle 1), un port est efficient lorsqu'il est au maximum de sa capacité de production, un élément pouvant être atteint et ce, au détriment de la qualité du service portuaire (modèle 2).

C'est dans cet esprit que d'autres études devraient être de notre point de vue menées afin d'accroître notre connaissance de l'impact des facteurs quantitatifs et qualitatifs sur la compétitivité des ports et notamment dans les domaines des vracs secs ou liquides.

Références bibliographiques

Aragon, Y., Daouia, A., and Thomas-Agnan, C. (2005). Nonparametric Frontier Estimation: A Conditional Quantile-Based Approach. *Econometric Theory*, *21*(02), 358–389.

Banker, R. D., Charnes, A. and Cooper, W.W., 1984, Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 30 (9), 1078–92.

Banos Pino., Coto Millan, P., J. and Rodrigues Alvarez, A., 1999, Economic Allocative Efficiency and Over-capitalization: an Application. *International Journal of Transport Economics,* 26 (2), 181-99.

Banos Pino., Coto Millan, P., J. and Rodrigues Alvarez, A., 2000, Economic Efficiency in Spanish Ports: some Empirical Evidence. *Maritime Policy and Management* 27(2), 169–74.

Barros, C.P. and Athanassiou, M., 2004, Efficiency in European seaports with DEA: Evidence from Greece and Portugal. *Maritime Economics & Logistics,* 6 (2), 122-40.

Cariou, P. and Figueiredo De Oliveira G., 2011, A DEA study of the efficiency of 122 iron ore and coal ports and of 15/17 countries in 2005, *Maritime Policy and Management* 38(7), 727-743.

Charnes, A, Cooper, W.And Rhodes, E, 1978, Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operations Research,* 2 (6), 429-44.

Clark, X., Dollar, D., And Micco, A., 2004, Port efficiency, maritime transport costs, and bilateral trade. *Journal of Development Economics, 75(2)*, 417-450.

CNUCED, 2011, Review of Maritime Transport, United Nations, New York and Geneva.

Cullinane, K. P. B. and Song, D. W., 2003, A stochastic frontier model of the productive efficiency of Korean container terminal. Applied Economics, 35, 251–267.

Cullinane, K. P. B., 2002, The Productivity and Efficiency of Ports and Terminals: Methods and Applications. In *The Handbook of Maritime Economics and Business,* edited by Costas T. H. Grammenos. (London: Informa Professional) Ch 35: pp. 803-831.

Cullinane, K., Song, D.W. and Gray, R., 2002, A Stochastic Frontier Model of the Efficiency of Major Container Terminals in Asia: assessing the influence of administrative and ownership structures. *Transportation Research Part A,* 36, 734-762.

Cullinane, K.; Wang, T.F.; Song, D.W. And Ji, P., 2004, An Application of DEA Windows Analysis to container port production. *Review of network Economics,* 3 (2), 184-206.

Cullinane, K.; Wang, T.F.; Song, D.W. and Ji, P., 2005, The Application of Mathematical Programming Approaches to Estimating Container Port Production Efficiency. *Journal of Productivity Analysis,* 24, 73-92.

Cullinane, K.; Wang, T.F.; Song, D.W. and Ji, P., 2006, The technical efficiency of Container Ports: Comparing Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis. *Transportation Research Part A,* 40 (4), 354-74.

Daraio, C., and Simar, L., 2007. Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis: Methodology and Applications. New York: Springer.

Danmarks Skibskredit, 2012, Shipping Market Review, October 2012

Deprins, D., Simar, L., Tulkens, H., 1984. Measuring labor inefficiency in post offices. In: Marchand, M., Pestieau, P., Tulkens, H. (Eds.), The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurements. Amsterdam, North-Holland, pp. 243–267.

Estache, A., Gonzalez, M. and Trujillo, L., 2002, Efficiency Gains from Port Reform and the Potential for Yardstick Competition: lessons from Mexico. *World Development,* 30(4), 545-60.

Gonzalez, M. M. and Trujillo, L., 2009 Efficiency Measurement in the Port Industry: A Survey of the Empirical Evidence. *Journal of Transport Economics and Policy,* 43(2), 157-192.

Hoffmann, J, Sanchez, R. J. and Wilmsmeier, G., 2006, The Impact of Port Characteristics on International Maritime Transport Costs. In *Port Economics*, edited by Costas K. Cullinane and W. K. Talley, (Elsevier), pp. 117-140.

Hoffmann, J., and Wilmsmeier, G., 2008, Liner Shipping Connectivity and Port Infrastructure as Determinants of Freight Rates in the Caribbean. *Maritime Economics and Logistics*, 10, 130-151.

Hoffmann, J., Micco, A., Pizzolotti, G., Sánchez, R., Sgut, M. and Wilmsmeier, G., 2003, Port Efficiency and International Trade: Port Efficiency as a Determinant of Maritime Transport Cost. *Maritime Economics and Logistics*, 5, 199–218

Kumar, S. and Hoffmann, J., 2002, Globalisation: the maritime nexus. In *The Handbook of Maritime Economics and Business,* edited by Costas T. H. Grammenos. (London: Informa Professional) Ch 3, pp. 65-87.

Limao, N., And Venables, A., 2001, Infrastructure, Geographical Disadvantage, Transport Costs and Trade. *World Bank Economic Review*, 15, 451-479.

Liu, Z., 1995, The Comparative Performance of Public and Private Enterprises: The Case of British Ports. *Journal of Transport Economics and Policy,* 29 (3), 263-274.

Martinez-Budria, E., Diaz-Armas, R., Navarro-Ibanez, M. and Ravelo-Mesa, T., 1999, A study of the efficiency of Spanish port authorities using data envelopment analysis. *International Journal of Transport Economics*, 26, 237–253.

Notteboom, T., Coeck, C. and Van Den Broeck, J., 2000, Measuring and Explaining Relative Efficiency of Container Terminals by Means of Bayesian Stochastic Frontier Models. *International Journal of Maritime Economics*, 2(2), 83–106.

Roll Y. and Hayuth, Y., 1993, Port Performance Comparison Applying Data Envelopment Analysis (DEA). *Maritime Policy and Management,* 20 (2), 153-161.

So, S.H., Kim, J.J., Cho, G., and Kim, D.K., 2007, Efficiency Analysis and Ranking of Major Container Ports in Northeast Asia: An Application of Data Envelopment Analysis. *International Review of Business Research Papers,* 3 (2), 486-503.

Tongzon, J. and Heng, W., 2005, Port Privatization, Efficiency and Competitiveness: Some Empirical Evidence from Container Ports (Terminals*). Transportation Research Part A,* 39, 405–24.

Tongzon, J., 2001, Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports Using Data Envelopment Analysis. *Transportation Research Part A,* 35 (2), 113-128.

Valentine, V.F. and Gray, R., 2001, The measurement of port efficiency using data envelopment analysis, Paper presented at the World Conference on Transport Research, Seoul, South Korea, July.

CHAPITRE 2

From Insecurity in Oil Supply to Insecurity in Market Access : *Is North America Oil Supply and Demand Entering a New Era?*

Benjamin Israël

Research Coordinator, Energy Systems Analysis
Institute for Sustainable Energy, Environment & Economy (ISEEE)
University of Calgary
Calgary - Canada

& David B. Layzell, PhD, FRSC

Professor and Director, Canadian Energy Systems Analysis Research (CESAR) Initiative
Institute for Sustainable Energy, Environment & Economy (ISEEE)
University of Calgary
Calgary - Canada

Biographies

Benjamin Israël *graduated from the Environmental Management and Engineering Advanced Master delivered by the prestigious university Mines-ParisTech (Paris) as well as from the French Institute of Geopolitics. He has worked for five years in a think-tank dealing with policy analysis and prospective. In 2012, he published "Industry's Future in Seaports" (Presses des Mines) in which he addresses sustainability issues in the context of globalization and carbon constraint. Explored options include carbon capture and storage (CCS), green logistics, industrial ecology as well as circular economy. Benjamin Israël is currently a research*

coordinator at the Institute for Sustainable Energy, Environment and Economy (ISEEE) at the University of Calgary (Canada). His research focuses on energy systems transformation, especially in the Canadian context.

David Layzell's *studies energy systems, with a particular focus on understanding and identifying strategies for transforming Canadian energy systems towards sustainability. From 2008 to 2012, he was the Executive Director of the Institute for Sustainable Energy, Environment and Economy (ISEEE), a cross-Faculty, graduate research and training institute at the University of Calgary.*
He began his academic career as a Professor of Biology (cross-appointments in the Schools of Environmental Studies and Public Policy) at Queen's University (Kingston) where he generated over 100 peer reviewed publications, 7 patents and a technology company (Qubit Systems Inc.) before being elected as a 'Fellow of the Royal Society of Canada' (FRSC) in 1998.
Over the past 15 years, he has worked with hundreds of faculty at universities across Canada to build multi-disciplinary research teams in the areas of energy and climate change solutions. In this role, he was instrumental in launching research networks that include the BIOCAP Canada Foundation, Fluxnet Canada, the Green Crop Network, Greenhouse Gas Management Canada Network and Carbon Management Canada.
Throughout his career, David Layzell has been committed to the use of multi- and inter-disciplinary approaches to understand and address complex, real-world problems. By developing novel tools for the analysis and visualization of energy systems, Layzell works to create a forum where various disciplines and industry sectors can work together to find cost-effective solutions to the environmental challenges associated with energy production and use.

Introduction

Since 1945, the per capita global demand for oil has quadrupled to about 4.5 barrels of oil[6] per person per year[7]. When combined with a 2.8 fold increase in the world's population, we see more than a 12 fold increase in world oil consumption over the past 68 years. This energy resource fuels the transportation sector globally, but also requires a massive transportation infrastructure to move the resource from where it is extracted to where it is ultimately used.

The United States (U.S.) remains the world's largest oil consumer. In 1960, it claimed more than one third of world oil consumption and even today the U.S. uses nearly 21% of the world's oil[8]. Once a net exporter of oil, the U.S. oil production peaked in the early 1970's and for the past 40 years, the U.S. has relied on foreign supply chains to provide up to 67% of their oil demand.

Over the past 10 years, Canada has become the largest source of imported oil to the U.S., providing up to 2 400 thousand barrels of oil equivalent per day (kbbl/d) in 2012. This change is but one signpost in a major transformation that seems to be occurring in the supply and demand for oil within North America (NA)[9].

Such transformations in the past have acted as 'bookends' for 30-35 year eras in the North American and global marketplace for oil. This paper begins by looking at the past two eras and then considers the forces that are acting on the North American energy system today. We argue that these forces are transforming the energy system in North America, reshaping the oil supply chain and defining a new era in oil supply and demand: one based on an insecurity in market access.

[6] A barrel of oil has a volume of 159 Liters and an energy content of 6.1 gigajoules (GJ).

[7] Calculation based on United Nations, World Population Prospects: The 2012 Revision, URL: http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/EXCEL_FILES/1_Population/WPP2012_POP_F01_1_TOTAL_POPULATION_BOTH_SEXES.XLS. Retrieved on August 1st 2013; oil demand in 1945 based on Vaclav Smil, May 2010, Energy Transitions: History, Requirements, Prospects. Praeger, ISBN-10: 0313381771; and oil demand in 2012 based on BP, June 2013, BP Statistical Review of World Energy 2013, URL: http://www.bp.com/content/dam/bp/excel/Statistical-Review/statistical_review_of_world_energy_2013_workbook.xlsx. Retrieved August 14th, 2013

[8] International Energy Agency, November 2012, World Energy Outlook 2012, ISBN: 978-92-64-18084-0, URL: http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2012/#d.en.26099. Retrieved July 26th, 2013

[9] Although Mexico is often considered as part of North America, in this paper we have used the term to refer only to the United States and Canada.

Past Transformations in North America Oil Supply and Demand

To understand the current forces and the possible transformation to a new era in the global systems for oil supply and demand, it is important to appreciate the two previous eras that have occurred over the past 65 years. Each era has lasted about 30 to 35 years, and were the result of socio-economic, technological and political forces.

An Era of Unbridled Growth: 1945-1974

For much of the first half of the 20th century, the United States produced more than half of the world's crude oil. In the three decades following the Second World War, oil production grew rapidly both within the U.S. and internationally. This production was needed to help rebuild European countries and Japan after the war, and to service the rapidly expanding fleets of personal vehicles, trucks, airlines and ships.

In North America, governments and industry invested in a large number of major transportation and energy infrastructure projects (e.g. Eisenhower Interstate System, Enbridge Mainline, the TransCanada pipeline) that supported both the distribution and use of energy resources for the benefit of jobs and economic growth.

The supply of this growing demand in North America was enabled by the large concentration of wells in Texas and the discovery of oil in Alberta (Canada). By 1970, private companies with head offices in North America or Europe controlled 85% of the global oil reserves[10] and produced most of the world's oil. North America remained self-sufficient for oil until the early 1960's and even though it became a net importer after that, domestic oil production continued to grow until 1970 when it peaked and started to decline.

As a result the U.S. started to import more of its oil from overseas and in 1973, the Organization of Arab Petroleum Exporting Countries launched an oil embargo that resulted in a quadrupling of oil prices. These events marked and an end to the unbridled growth in oil production and demand, and the beginning of a new era.

An Era of Insecurity in Energy Supply: 1975-2010

The sharp increase in oil prices empowered many of the oil exporting nations of the world to take control of their own resources. By the end of the 20th century, National Oil Companies (NOCs) controlled 90% of the global oil reserves and

[10] Wikipedia, Seven Sisters (oil companies). URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Seven_Sisters_%28oil_companies%29. Retrieved August 1st, 2013

produced 75% of the oil consumed around the world[11], effectively reducing the power and control formerly held by the independent oil companies. Per capita global demand for oil halted its exponential rise and stabilized at about 28 GJ (equivalent to about 4.6 bbl) per person per year for the next 30 years[12]. Of course, the rising global population meant that the total demand for oil continued to rise from 60 Mbbl/d in 1975 to 87 Mbbl/d in 2011.

A key milestone included the 1979 Iranian revolution that resulted in another oil price shock on international markets. In response to such events, the U.S. launched an energy security policy that aimed at reducing or at least stabilizing domestic oil consumption, including the construction of nuclear power plants for electricity generation and the movement to more fuel-efficient cars. Many of the oil producing countries in the Middle East were considered hostile to U.S. interests and U.S. military investments to protect access to Persian Gulf Coast oil rose sharply from ~$180B per year in the 1990's to ~$490B per year in the 2000's[13]. New shipping routes were developed, seaports were modified to handle more energy commodities, and large oil supertankers were built to increase the efficiency and reduce the cost of transporting oil in a global marketplace.

Over this period, U.S. domestic oil production continued to decline and a higher and higher proportion of U.S. oil demand was provided by imports. Canada had developed innovative new technologies to extract bitumen from its vast oil sands deposits and started to bring these technologies on line in order to meet the rising U.S. demand. By 2008, 66% of U.S. crude oil was imported, with Canada as the largest supplier (20%) followed by Mexico (12%).

In 2008, dwindling supplies of conventional oil combined with a strong and rising demand for oil in Asia contributed to a new energy crisis, driving the oil price to $147 per barrel, before triggering a global financial meltdown and a subsequent collapse in oil prices.

Throughout this 35 year era, insecurity in energy supply was a common theme. However, the sharp rise in oil price, new technological innovations, environmental

[11] Silvana Tordo, Brandon S. Tracy, and Noora Arfaa, March 2011, National Oil Companies and Value Creation, Volume I, World Bank, World Bank Working Paper Series #18, p ix, URL: http://siteresources.worldbank.org/INTOGMC/Resources/336099-1300396479288/noc_volume_I.pdf. Retrieved August 1st 2013

[12] Calculation based on United Nations, World Population Prospects: The 2012 Revision, URL: http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/EXCEL_FILES/1_Population/WPP2012_POP_F01_1_TOTAL_POPULATION_BOTH_SEXES.XLS. Retrieved on August 1st, 2013; and BP, June 2013, BP Statistical Review of World Energy 2013, URL: http://www.bp.com/content/dam/bp/excel/Statistical-Review/statistical_review_of_world_energy_2013_workbook.xlsx. Retrieved August 14th, 2013

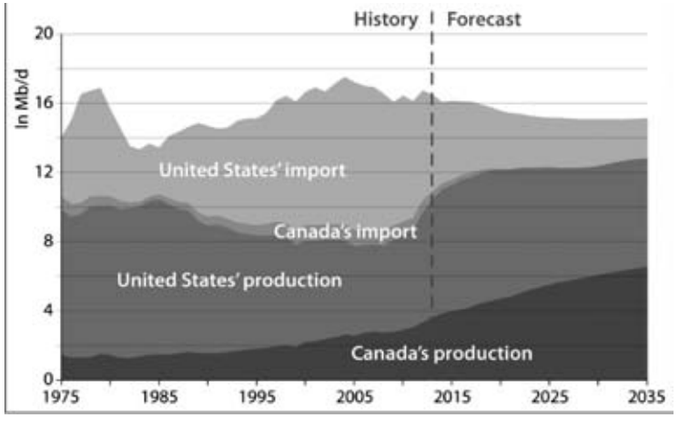
[13] Values in 2008$US, from Stern, R.J., United States cost of military force projection in the Persian Gulf, 1976–2007. Energy Policy (2010), doi:10.1016/j.enpol.2010.01.013, URL: http://www.princeton.edu/oeme/articles/US-miiltary-cost-of-Persian-Gulf-force-projection.pdf. Retrieved August 12th, 2013

concerns and demographic changes over the past decade point to a transformation to a possible new, multi-decade era for the industry. While it may be too early to predict with accuracy the precise nature of this new era, there are telling signposts that will be considered in the next four sections.

North American Oil Production Rises

After decades of declining NA oil production, it stabilized over the past 10 years and showed a sharp rise in the past 5 years (Figure 1). Between 2008 and 2012, oil production in NA increased by 25% and is expected to reach 12.1 Mbbl/d in 2020, compared with only 7.8 Mbbl/d in 2008 (a 57% increase). Both the U.S. and Canada have contributed to this phenomenon. However the nature of their contributions differ significantly.

Figure 1 : History and forecast of the North American crude oil supply[14] [15] [16] [17]



[14] U.S. historical data from Energy Information Agency, Crude Oil Production, URL: http://www.eia.gov/dnav/pet/pet_crd_crpdn_adc_mbblpd_a.htm. Retrieved August 9th, 2013; and Energy Information Agency, U.S. Net Imports by Country. URL: http://www.eia.gov/dnav/pet/pet_move_neti_a_ep00_IMN_mbblpd_a.htm. Retrieved August 9th, 2013

[15] Canadian historical data from Statistics Canada, Supply and disposition of crude oil and equivalent, Cansim table 126-0001. URL: http://www5.statcan.gc.ca/cansim/pick-choisir?lang=eng&p2=33&id=1260001. Retrieved August 9th, 2013; and Statistics Canada, Crude oil and equivalent supply and disposition, Cansim table 126-0002. URL: http://www5.statcan.gc.ca/cansim/pick-choisir?lang=eng&p2=33&id=1260002. Retrieved August 9th, 2013

[16] U.S. forecast data based on the reference case scenario from U.S. Energy Information Agency, April 2013, Annual Energy Outlook 2013 (AEO2013). URL: http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383(2013).pdf. Data accessible at http://www.eia.gov/oiaf/aeo/tablebrowser/#release=AEO2013&subject=0-AEO2013&table=14-AEO2013&region=0-0&cases=ref2013-d102312a. Retrieved August 8th, 2013

[17] Canadian forecast data based on the reference case scenario from National Energy Board, June 2012, Energy Futures Backgrounder: Addendum to Canada's Energy Future. URL: http://www.neb-one.gc.ca/clf-nsi/rnrgynfmtn/nrgyrprt/nrgyftr/2012/nrgftrddndm2012-eng.pdf. Retrieved August 8th, 2013

In United States: the Shale Oil Revolution

Over the past 10 years, innovative companies working with U.S. federal investments[18] brought together two technologies: horizontal drilling and hydraulic fracturing (also called "fracking"). The result was unprecedented access to previously inaccessible oil and gas reserves distributed in very-low-permeability reservoirs. They made it possible to develop new plays for conventional light oil trapped in unconventional reservoirs, such as shale, sandstone or carbonate formations. In this paper, we refer to all forms as 'shale oil'.
Three main shale oil plays (the 'Big Three'[19]) have been identified and are currently exploited:

- **The Bakken-Three Forks formation** is the largest producing shale oil play and is located in the states of North Dakota and Montana in the U.S. as well as in the provinces of Saskatchewan and Manitoba in Canada. The shale revolution began in this formation: from a few thousand barrels in 2007, production reached 550 kbbl/d in 2011 and 770 kbbl/d in December 2012. The Bakken-Three Forks formation could trap up to 45 billion barrels of recoverable oil.[19]

- In the Gulf Coast, **the Eagle Ford formation** (south of Texas) experienced a similar boom: starting from zero in 2009, it averaged 190 kbbl/d in 2011 and increased to 560 kbbl/d in 2012. Its reserve of recoverable oil could be as high as 15 billion barrels.[19]

- **The Permian Basin** (Texas and New Mexico) has a long history of oil and gas production from 1920's and peaked in the early 1970's. While the basin has already produced over 29 billion barrels of oil, industry estimates that new technologies could recover at least the same amount of oil.[19]

There are more than twenty other large shale formations that have been identified in North America, but only two have the theoretical potential to enter the league of the "Big Three" in terms of size and production capacity: the Utica shale play located on U.S. and Canada's East Coast and the Monterey shale play in California. One feature of shale oil is the rapid rate of decline in production. Shale oil wells exhibit their peak production rates during the first weeks of operation. The wells then decline by 40 to 50% by the end of the first year and a further decline of 30 to 40% by the end of the second year[19]. These dramatic declines account for the

[18] Alex Trembath, Jesse Jenkins, Ted Nordhaus, and Michael Shellenberger, May 2012, Where the Shale Gas Revolution Came From. Government's Role in the Development of Hydraulic Fracturing in Shale, Breakthrough Institute. URL: http://thebreakthrough.org/blog/Where_the_Shale_Gas_Revolution_Came_From.pdf. Retrieved August 12th 2013.

[19] Leonardo Maugeri, June 2013, The Shale Oil Boom: a U.S. Phenomenon, Harvard Kennedy School. URL: http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/The%20US%20Shale%20Oil%20Boom%20Web.pdf. Retrieved September 2nd, 2013

need to drill many new wells to maintain a consistent flow of oil. As an example, in the largest shale oil play in the United States (located in North Dakota), about 90 new producing wells were needed per month to maintain its oil production level in 2012 (770 kbbl/d)[19].

According to EIA's Energy Outlook reference case[20], approximately 25.3 billion barrels could be produced cumulatively from 2012 through 2040, mainly from the Big Three shale plays. This is equivalent to about 2 500 kbbl/ day for 28 years. However, the yield structure of shale oil means that after a period of rapid growth from 2010, U.S. oil production is expected to peak at about 7 535 kbbl/d in 2019 and then slowly decline over the next decade to 6 302 kbbl/d in 2030 (Figure 1).

In Canada: Oil Sands Development

In contrast to the rapid, shorter-term nature of shale oil wells, the dominant oil production systems in Canada require long term planning, multi-decade investments and typically return relatively stable and predictable product yields. The oil sands facilities are capital intensive to establish and energy intensive to operate. The shallow bitumen deposits are mined while the deeper deposits use an *in situ* recovery technology such as steam-assisted gravity drainage (SAGD).

Canada's oil sands deposits are the third largest proven oil reserve on earth[21] and are located in Northern Alberta, a land-locked province that is far away from the demand centres in North America, or from tidewaters that could provide access to global markets. Once extracted, the bitumen typically requires an additional treatment to bring it to market, primarily by pipeline. It is either upgraded by 'cracking' to form shorter chain, less viscous molecules (a synthetic crude oil), or diluted with condensate or other natural gas liquids to allow the bitumen to be pipelined (dilbit).

Oil sands production is expected to grow steadily in the coming decades from 1.8 Mbbl/d in 2012 to 5.2 Mbbl/d in 2030 (78% of Canada's production)[22]. This unconventional oil production is in addition to approximately 1 Mbbl/day of conventional oil produced in Canada (Figure 1). The National Energy Board (NEB) and the Energy Information Agency (EIA) have predicted that Canada's crude oil production will account for over 50% of North American domestic production in 2035.

[20] U.S. Energy Information Agency, April 2013, Annual Energy Outlook 2013 (AEO2013), p 82. URL: http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383(2013).pdf. Retrieved August 8th, 2013

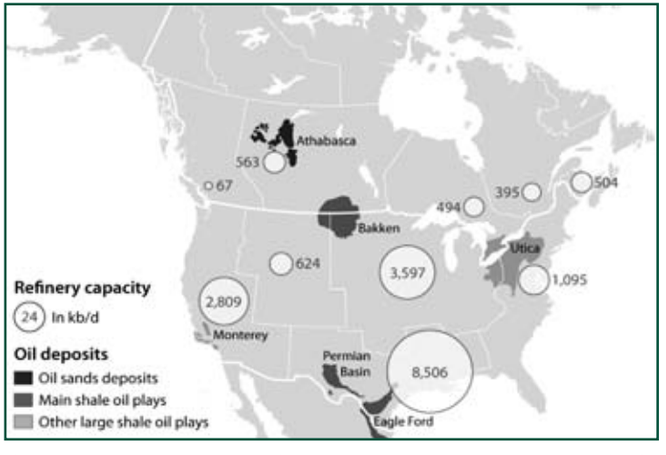
[21] International Energy Agency, November 2012, World Energy Outlook 2012, p 98, ISBN: 978-92-64-18084-0

[22] Canadian Association of Petroleum Producers, June 2013, Crude Oil: Forecast, Markets & Transportation. URL: http://www.capp.ca/getdoc.aspx?DocId=227308&DT=NTV. Retrieved August 8th 2013

As a result of the forecasts for new shale oil and oil sands production, North America's reliance on international markets is predicted to decline precipitously, from about 42% in 2012 to 15% (2 300 kbbl/d) by 2035. In 2012, the *World Energy Outlook* suggested that the United States could become the largest global oil producer by 2020, be a net oil exporter by 2030 and reach energy self-sufficiency by 2035[23]. This represents a major transformative change in the supply of oil within North America.

Connecting the New Supply to Demand

Figure 2 : Location of major unconventional oil deposits and regional refinery capacity (circles)[24]



Much of the new oil supply in North America arises from regions that have not traditionally been involved in oil extraction, certainly at the current and projected levels of production. For example, many new oil plays are located in the north-central U.S. and Canada, with no access to tidewater and long distances from the refinery capacity that exists across the continent (Figure 2). The pipeline network, typically built many decades ago, lacks capacity to move oil from Western Canada and the U.S. Midwest to refineries on the Gulf, West or East coasts. As a result, North America faces a transportation challenge to connect its new supplies to the demand centres for the product.

[23] International Energy Agency, November 2012, World Energy Outlook 2012, ISBN: 978-92-64-18084-0

[24] Energy Information Administration, 2012, Refinery Utilization and Capacity, URL: http://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pnp_unc_a_%28na%29_yro_mbblpd_a.htm. Retrieved August 26th, 2013 ; and data from the Canadian Association of Petroleum Producers published in Parliament of Canada, House of Commons, Standing Committee on Natural Resources (RNNR), April 2012, Report 3: The Current And Future State Of Oil And Gas Pipelines And Refining Capacity In Canada, URL: http://www.parl.gc.ca/HousePublications/Publication.aspx?DocId=5499677&Language=E&Mode=1&Parl=41&Ses=1&File=30. Retrieved August 8th, 2013

Figure 3 : Forecast of the supply of oil from Western Canada plus U.S. Bakken fields and the takeaway capacity associated with existing and proposed infrastructure (* pipelines not yet approved)[25]

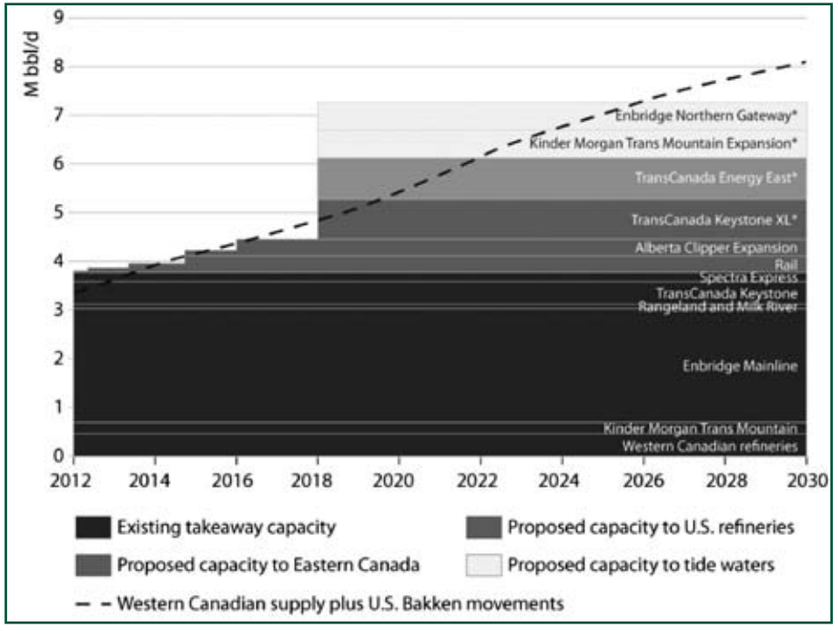


Figure 3 shows the projected rise in oil production from Western Canada and the U.S. Bakken fields and the ongoing efforts to put takeaway capacity in place. To address the challenge, there are a number of major efforts that are underway to connect the new oil supply to markets. Together these initiatives represent another transformative change that may signal a new era in oil supply and demand.

Moving oil by Rail

In North America, the vast majority of oil transport is via pipeline. However, the recent rapid rise in domestic oil production has filled the existing pipeline capacity so the industry has commissioned the rail system to deliver oil while new pipeline projects are being developed, approved and built.

Moving oil by rail can be three times more expensive per barrel than pipeline transport[26], however advantages of rail transport include the immediate access to markets with negligible upfront costs (most of the infrastructure is already in place), and the lack of a need for regulatory approval. Also, the ability to transport bitumen without dilution, the scalability of rail transport and the flexibility to access virtually any refinery or marine terminal can account for the 2.6 fold increase in oil transport by rail in Canada in the past 2 years[27].

Current rail reliance for oil transport from Western Canada is 150 kbbl/d, and this could increase to 360 kbbl/d[28] by the end of 2014 to meet demand until new pipeline capacity has been built. The surge in rail for oil transport is being seen across North America, so that the total rail capacity is expected to double from 2012 to the end of 2013, to over 1.4 Mbbl/d. This oil is delivered to refineries on the Eastern Seaboard (~600 kbbl/d), Gulf Coast (~750 kbbl/d) and West Coast (~110 kbbl/d)[21].

While moving oil by rail may relieve pressure points in the oil transportation system, it is not competitive with pipelines in the longer term.

Pipelines to Bring New Oil to Existing U.S. Refineries

With rising oil production in Canada and northern U.S., there is a need to bring the oil to existing refineries, especially those on the Gulf Coast that currently import oil from overseas. Consequently, numerous pipeline projects have recently been completed or are currently in development, especially connecting North Central America to the U.S. Midwest (Figures 3 and 4). These include:

- **The Enbridge Alberta Clipper Expansions** are being built to reinforce the Enbridge Mainline from Hardisty, Alberta to Superior, Wisconsin thanks to two new pipelines: a first line will add 120 kbbl/d by the end of 2014; an additional 230 kbbl/d line should be built by the beginning of 2016. These two improvements should bring the Alberta Clipper line to an 800 kbbl/d capacity.

- The northern section of **TransCanada Keystone XL** is proposed to connect Hardisty, Alberta to Steele City, Nebraska, providing a 830 kbbl/d capacity to move Albertan bitumen to the U.S. Midwest. This pipeline is highly controversial and its approval rests with President Obama. If it goes ahead, the 2015 in-service target is expected to be delayed.

[25] Adapted from Canadian Association of Petroleum Producers, June 2013, Crude Oil: Forecast, Markets & Transportation. URL: http://www.capp.ca/getdoc.aspx?DocId=227308&DT=NTV. Retrieved August 8th 2013

[26] Dinara Millington, Carlos A. Murillo, May 2013, Canadian Oil Sands Supply Costs and Development Projects (2012-2046), Canadian Energy Research Institute, Study No. 133. ISBN 1-927037-12-6. URL: http://www.ceri.ca/images/stories/2013-06-10_CERI_Study_133_-_Oil_Sands_Update_2012-2046.pdf. Retrieved July 22nd, 2013

[27] Between March 2011 and March 2013, from Statistics Canada, Cansim table 404-0002, Railway carloadings statistics, by commodity. URL: http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?lang=eng&retrLang=eng&id=4040002&paSer=&pattern=&stByVal=1&p1=1&p2=31&tabMode=dataTable. Retrieved on July 28th, 2013

[28] Jackie Forrest and Aaron Brady, August 2013, Keystone XL Pipeline: No material impact on US GHG emissions, IHS CERA, p 3. URL: http://www.ihs.com/products/cera/energy-industry/oil-sands-dialogue.aspx?ocid=cera-osd:energy:print:0001. Retrieved September 2nd, 2013

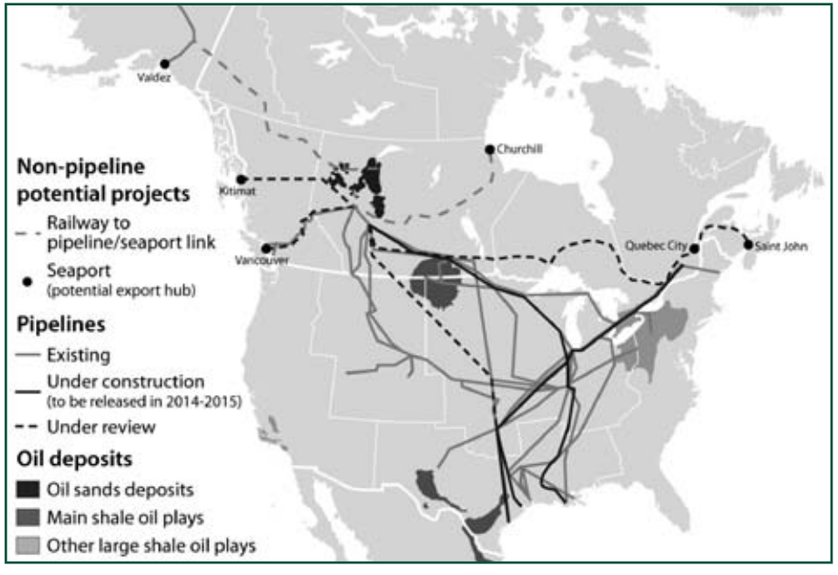
A set of pipelines are proposed to provide the Bakken-Three Forks shale play with a better access to existing pipeline system, such as the Enbridge Sandpiper Expansion (375 kbbl/d to be added in January 2016) or the Bakken Marketlink project (a leg from Bakken to TransCanada Keystone XL pipeline with a 100 kbbl/d capacity).

In the U.S. Midwest, pipelines are also proposed to handle the rising oil supply coming from the West and move it to the South. These include the Enbridge Southern Access Pipeline (to add 330 kbbl/d to the Enbridge Mainline by 2015) or the improvements on the Enbridge Spearhead Pipelines (to add a combined 675 kbbl/d capacity by 2015). Most of these pipelines converge in Cushing, Oklahoma, which is considered the gateway to U.S. Gulf coast refineries. Cushing is also the place where the oil price is set.

Access to the Gulf Coast will also be enhanced by three major projects (total of 1 810 kbbl/d capacity) that should be completed by 2015. These include the southern section of TransCanada Keystone XL (currently being built), the Enbridge/Energy Transfer Eastern Gulf Crude Access and the twinning of Seaway Pipeline. While the Gulf coast hosts most of the U.S. refinery capacity, its refineries are suited to receive Canada's oil sands product since they have been processing heavy crude oil from Mexico and Venezuela[29].
Most of the pipelines set to come on line by 2015 have received regulatory approval and are currently under construction. However, many of the more recently proposed pipelines face strong opposition, including these designed to bring oil from Western Canada.

[29] In 2012, U.S. Gulf Coast refineries processed over 2.2 Mbbl/d of heavy oil, including 100 kbbl/d coming from Western Canada. Source: Canadian Association of Petroleum Producers, June 2013, Crude Oil: Forecast, Markets & Transportation, p iii. URL: http://www.capp.ca/getdoc.aspx?DocId=227308&DT=NTV. Retrieved August 8th 2013.

Figure 4 : Map of existing, under construction and proposed oil pipelines in North America and their relationship to the major new unconventional oil deposits being developed[30]



Reversing a natural gas pipeline across Canada to bring Western Canadian oil to Eastern Canada

Approximately 39% of Canadians live in the province of Ontario, and a leg from the Enbridge system that travels through the U.S. but connects Western Canada to South-Western Ontario provides much of their oil supply. However, the refineries in Québec and provinces further east rely on international markets and currently import about 86% of their oil supply (~700 kbbl/d in 2012)[25].

Consequently, the oil prices in Eastern Canada are defined by European Brent Crude prices that, until recently, have been considerably higher than North American prices. For example, in 2010 U.S. crude oil price calculated at Cushing, Oklahoma (i.e. Western Texas Intermediate or WTI), became disconnected from Brent crude oil prices and WTI oil traded as much as $29 per barrel lower than Brent Crude in September 2011[31]. The price differential narrowed to less than $10 per barrel in April 2013.

[30] Adapted from Canadian Association of Petroleum Producers, June 2013, Crude Oil: Forecast, Markets & Transportation, p iii. URL: http://www.capp.ca/getdoc.aspx?DocId=227308&DT=NTV. Retrieved August 8th 2013.

[31] U.S. Energy Information Agency, Spot Prices. URL: http://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_d.htm. Retrieved September 1st, 2013

In addition, the Western Canadian Select (WCS, calculated at Hardisty, Alberta) price for oil traded at lower price than WTI by as much as $31 per barrel in April 2012. This "bitumen bubble" was attributed to the low quality of WCS oil (a heavier, sourer crude oil that delivers a lower yield of high-value products) as well as competition from new U.S. shale oil production. As of July 2013, the price differential was nearly $20 per barrel.
As a result, meeting the Eastern Canadian market demand for oil could further enhance North American security in energy supply, while reducing feedstock costs. To achieve this objective, two major pipeline projects are under development to add 825 to 1 150 kbbl/d capacity by 2018.

- **Enbridge plans to reverse its pipeline '9'** that runs from Montreal, Québec to Sarnia, Ontario. This reversal will allow 300 kbbl/d of crude oil coming into Canada from the U.S. at Sarnia to be delivered to Québec in late 2014[32].

- **TransCanada Energy East**. TransCanada has developing a proposal to convert to oil, a natural gas pipeline that runs from Hardisty, Alberta to Québec City, Québec and Saint John, New Brunswick. The proposed pipeline would have a capacity ranging from 525 to 850 kbbl/d and could be operational in early 2018. If built, it would be the first oil pipeline connecting Western and Eastern Canada without going through the U.S.

If these projects are implemented, Canada could become self-sufficient for oil supply. Of course, the refineries in Eastern Canada would need to be modified to process heavy oil, but the lower cost and reliable supply of this oil should provide a strong incentive to make such a change.

Moving Oil to Tidewaters and World Markets

Since the 1970's, U.S. law has banned the export of crude oil: all oil must first be refined to petroleum products before the products can be shipped to other countries.[33] There are exemptions for oil produced in Alaska and for oil exported to Canada, but the law does restrict the shipping of oil from continental U.S. In addition, the Jones Act (1920)[34] mandates that any intra-U.S. shipping by water be done using vessels under U.S. flag, built in the U.S., and manned primarily by U.S. crews. This requirement further restricts the shipping of oil, even between U.S. ports.

[32] This reversal is actually a re-reversal since the pipeline was already reversed in 1999 when North America needed massive imports to supply its demand.

[33] Blake Clayton, July 2013, The Case for Allowing U.S. Crude Oil Exports, Council on Foreign Relations, Renewing America, Policy Innovation Memorandum No. 34. URL: http://i.cfr.org/content/publications/attachments/Policy_Innovation_Memo34_Clayton.pdf. Retrieved August 8th, 2013

[34] John F. Frittelli, Resources, Science, and Industry Division, July 2003, The Jones Act: An Overview, Congressional Research Service, Report RS21566.

The same rules do not apply to Canada. Nevertheless, the U.S. remains the market for 97% or more of Canada's oil, despite the fact that Canadian producers (and governments taking royalties) have been hurt by the 'Bitumen bubble', where Canadian bitumen sells at a significant discount to other oil in U.S. markets.
As a result, there could be major benefits to Canadian oil producers if they were able to access the global marketplace. According to the Energy Information Administration, the combined oil imports of China and India are forecast to increase by 15.5 Mbbl/d by 2040[35]. Until recently, Canada has not had sufficient oil production capacity to be concerned about accessing markets other than the U.S. This is now changing.

Nevertheless, there are still barriers to gaining access to tidewater and shipping ports for Canadian oil. Alberta, the province with most of the oil reserves, is landlocked and must send its products across other provinces. In the Canadian confederation, energy is a provincial, not a federal responsibility, so cooperation of the relevant provinces is both a necessity and a source of inter-provincial tension.
With these barriers in mind, multiple alternatives are being explored.

- **Across British Columbia.** The closest route to tidewater from the Canadian oil sands is across the province of British Columbia. Two pipeline routes have been proposed:
  - **The twinning of Kinder Morgan Trans Mountain pipeline** could enhance the export capacity from 280 to 820 kbbl/d by 2017. This existing pipeline is the only one that carries crude from Alberta to Burnaby, British Columbia. This new line would mainly carry heavy crude oil while the former line would transport refined petroleum products as well as light oil.
  - **The Enbridge Northern Gateway Pipeline** has been proposed to bring 525 kbbl/d from Bruderheim, Alberta to a marine terminal in Kitimat, British Columbia and be operational by 2017.[36]

- **Through Alaska.** The G Seven Generations project (also known as the G7G project) is a First Nations[37] led initiative that proposes a rail link between Alberta's oil patch and the under-utilized TransAlaska Pipeline that could transport up to 4 Mbbl/d. Crude oil would be then shipped on tankers in the existing marine terminal of Valdez, Alaska (United States).[38] Oil could then be exported to Asian markets or the U.S. Pacific Coast.

[35] U.S. Energy Information Agency, July 2013, International Energy Outlook 2013 (IEO2013), p 27. URL: http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013).pdf. Retrieved August 18th, 2013

[36] The main pipeline is associated with another pipeline from Kitimat to Edmonton to ship diluents that is used to lower the viscosity of heavy oil and to allow it to be transported by pipeline.

[37] The First Nations are the Aboriginal peoples in Canada.

[38] G7G Railway Corporation, November 2012, First Nations and Alaskan Tribes show support for Alberta-Alaska rail link. URL: http://unfnrailco.com/ESW/Files/G7G_Release_Nov-14-2012-EN.pdf. Retrieved August 2nd, 2013

- **To Churchill, Manitoba, on Hudson Bay.** This project would transform the under utilized Port of Churchill into a key export hub for Western Canadian oil. Bitumen would be transported by rail from Alberta to Churchill, Manitoba, located on the West Coast of the Hudson Bay. Crude oil would be then loaded on Panamax-class tankers and exported to U.S. North-East Coast, U.S. Coast as well as European market. A significant challenge with this plan is that Hudson Bay is only ice-free from July to mid-October, restricting the use of the port to only a portion of the year.

- **To the Atlantic Ocean.** Should the TransCanada Energy East pipeline be implemented, its capacity would exceed demand in the region and could allow for the export of up to 300 kbbl/d of oil. Ports at Québec City, Québec, and Saint John, New Brunswick, are along the pipeline route and could handle export to foreign markets or to U.S. East and Gulf Coasts (figure 4). This project could also enable the reversal of the Portland-Montreal pipeline that is currently used to import crude oil from overseas markets and bring Canadian oil to tidewater.

Barriers to producing and transporting oil

Over the past 20 years, there has been a rising level of concern over the environmental impacts of the world's energy systems, particularly its impacts on climate, water use and soil/water contamination. In North America, the recovery and transport of unconventional oil and gas has become the battleground for the environmental movement, and the public's support for this industry has been decreasing. A brief overview of some of the key issues are provided here:

Climate change

The combustion of fossil fuels releases carbon dioxide (CO_2) to the atmosphere, a gas that adsorbs radiant heat energy produced when the sun strikes the earth's surface. In the past 150 years, the atmospheric CO_2 level has increased by about 35%, and it continues to rise[39]. Recent climatic changes (global warming, severe weather events), have been attributed to this alteration in the heat balance of the planet, and climate scientist predict that the impacts on human population and biodiversity will be more severe as the polar ice caps continue to melt and sea levels rise[34].

Unconventional sources of oil, such as that from oil sands or shale oil, tend to have higher CO_2 equivalent (CO_2e) emissions associated with their recovery than conventional sources. This is particularly a problem with the recovery of bitumen

[39] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007, Climate Change 2007, Fourth Assessment Report (AR4) of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

from oil sands since the generation of the heat needed to separate the bitumen from the sand involves the combustion of large amounts of natural gas[40]. In the case of shale oil, the fracking process is also energy intensive, but the CO_2 and methane (CH_4, a gas with ~23 times the global warming potential of CO_2) emissions from venting and flaring off-gases can make an even greater contribution to the life cycle greenhouse gas (GHG) emissions[41].

The majority (70% or more) of the GHG emissions from oil are associated with the combustion of the resulting refined petroleum products (e.g. gasoline, diesel). Since these products are similar for conventional and unconventional oils, the 'well to wheels' GHG emissions of unconventional oil is approximately 15% more than conventional oil, but varies widely depending on what conventional and what unconventional oil is being compared[42].

A more fundamental issue for many environmentalists is the question as to whether the unconventional energy resources should be developed at all. A case has been made that the release of these additional large carbon stores to the atmosphere will perpetuate our reliance on fossil fuels[43] and may trigger 'runaway' climate change.

Water

Water is another environmental pressure point that surrounds the recovery and use of unconventional oil. The large tailings ponds associated with the mining of oil sands (about 2 volumes of water per volume of bitumen produced) has attracted international attention[44] as has the use of large volumes of water needed to fracture rock in shale oil operations.

There are also concerns about contamination of surface and ground water resources, with particular focus on surface water contamination from oil sands ope-

[40] Alex Charpentier, Oyeshola Kofoworola, Joule Bergerson, and Heather MacLean, September 2011, Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Current Oil Sands Technologies: GHOST Model Development and SAGD Application. Environmental Science and Technology. 2011. Vol. 45. pp. 9393-9404.

[41] European Parliament, Directorate General For Internal Policies, Environment, Public Health and Food Safety, 2011, Impacts of Shale Gas and Shale Oil Extraction on the Environment and on Human Health. URL: http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201107/20110715ATT24183/20110715ATT24183EN.pdf. Retrieved on September 6th, 2013

[42] Jacobs Consultancy prepared for Alberta Energy Research Institute, July 2009, Life Cycle Assessment Comparison of North American and Imported Crudes. URL: http://www.eipa.alberta.ca/media/39640/life%20cycle%20analysis%20jacobs%20final%20report.pdf. Retrieved July 18th, 2013

[43] Neil C. Swart, and Andrew J. Weaver, 2012, The Alberta oil sands and climate, Nature Climate Change 2, 134–136 (2012) doi:10.1038/nclimate1421. Published online 19 February 2012. URL : http://www.nature.com/nclimate/journal/v2/n3/full/nclimate1421.html. Retrieved August 28th, 2013

[44] Robert Kunzig , March 2009, The Canadian Oil Boom, National Geographic. http://ngm.nationalgeographic.com/2009/03/canadian-oil-sands/kunzig-text. Retrieved August 20th 2013.

rations[45] and drinking water contamination associated with hydraulic fracturing operations such as those used in shale oil development[46].
Finally, disposal of wastewater from oil and gas operations has been implicated in triggering seismic events[47] that has led to more resistance against unconventional oil development.

Spills

Spills of oil from pipelines, trains, ships and offshore oil production systems are frequently in the news[48] and have contributed to the public's concern about developing and transporting oil. While most oil will float on water making it possible to clean up, bitumen's high density means that it could sink in water and be more challenging to remediate.

Aboriginal relations

Another potential barrier to the public license to develop and transport oil resources is the necessity to engage and gain support from Aboriginal groups, especially in Canada. Many of these groups have land claims or treaties that have not been settled or they are working within provincial or with federal governments that have not upheld their part of long-standing agreements. Understandably, the desire to develop and deploy resource development and pipeline projects on the Aboriginal lands of such groups is seen by them as a opportunity to address ongoing conflicts that may extend beyond the particular energy / environment issue under consideration.

These issues are but four of the barriers to securing the public license to develop and deploy the new oil resources within North America. While they all differ in their particular characteristics, the battleground seems to be converging around the deployment of transportation infrastructure, in particular the approvals for new pipeline capacity.

[45] Dr. Steve Hrudey, Pierre Gosselin, M. Anne Naeth, André Plourde, René Therrien, Glen Van Der Kraak, and Zhenghe Xu, December 2010, Environmental and Health Impacts of Canada's Oil Sands Industry, The Royal Society of Canada. URL: http://rsc-src.ca/sites/default/files/pdf/RSC_ExP_ExecutiveSummary_ENG_Dec14_10_FINAL_v5.pdf. Retrieved August 26th, 2013

[46] European Parliament, Directorate General For Internal Policies, Environment, Public Health and Food Safety, 2011, Impacts of Shale Gas and Shale Oil Extraction on the Environment and on Human Health. URL: http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201107/20110715ATT24183/20110715ATT24183EN.pdf. Retrieved on September 6th, 2013

[47] Nicholas J. van der Elst1, Heather M. Savage, Katie M. Keranen, and Geoffrey A. Abers, July 2013, Enhanced Remote Earthquake Triggering at Fluid-Injection Sites in the Midwestern United States, Science 12 July 2013: Vol. 341 no. 6142 pp. 164-167, DOI: 10.1126/science.1238948

[48] In 2013, North America experienced several significant spills from pipelines and train derailments including the train that derailed on July 6th, 2013, in the town of Lac-Mégantic, Quebec, killing 47 people and destroying the town center.

Future Demand for Oil in North America

Oil demand in North America has declined about 1.6% since 2001, even though the population has increased by 10.3% over the same period[49]. According to NEB and EIA predictions (Figure 1), the decline is expected to continue and then stabilize at approximately 15 Mbbl/d by 2025. Is this prediction reasonable?

The price of a barrel of oil has increased sharply over the past 8 years and now seems to have stabilized at about $100 per barrel, a level hard to imagine only 10 years ago. Since 70% of oil use is coupled to transportation fuels in the United States[50], many now see a very large market opportunity to provide an alternative to oil in fuelling transportation needs. Indeed, ongoing trends and new technological innovations could lead to a more precipitous decline in oil demand in North America than that shown in Figure 1. These include:

The Biofuel Revolution

Ethanol is the fast growing transportation fuel in the U.S. It rose from 2.8% of gasoline supply in 2005 to 9.9% in 2012[51]. With 49.2 billion liters produced in 2012, the U.S. leads the world in ethanol production. Made mainly from corn, ethanol is a biofuel additive that increases the octane level of gasoline, reduces dependence on oil imports (from 60% in 2005 to 42% in 2012[45]) and stimulates the rural economy by providing new markets for agricultural production.

The growth of this market has largely been driven by regulation and policy, including the U.S. Open Fuel Standard Act (OFS, May 2011) which requires 95% of cars built in 2017 to operate on non-petroleum-based fuels, including ethanol and biodiesel, the latter of which is made from plant oils or waste animal fats.

Controversy exists around the costs and benefits of biofuels, including life cycle greenhouse gas emissions[52], land use/ biodiversity[53], food prices and about their

[49] Calculation based on United Nations, World Population Prospects: The 2012 Revision, URL: http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/EXCEL_FILES/1_Population/WPP2012_POP_F01_1_TOTAL_POPULATION_BOTH_SEXES.XLS. Retrieved on August 1st 2013; and BP, June 2013, BP Statistical Review of World Energy 2013, URL: http://www.bp.com/content/dam/bp/excel/Statistical-Review/statistical_review_of_world_energy_2013_workbook.xlsx. Retrieved August 14th, 2013

[50] U.S. Energy Information Agency, September 2012, Annual Energy Review 2011, p 117. URL: http://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/pdf/aer.pdf. Retrieved August 21st, 2013

[51] Renewable Fuels Association, 2013 Ethanol Industry Outlook, URL : http://ethanolrfa.org/page/-/PDFs/RFA%202013%20Ethanol%20Industry%20Outlook.pdf?nocdn=1

[52] Michael Wang, 2005, Updated Energy and Greenhouse Gas Emission Results of Fuel Ethanol, Center for Transportation Research, Argonne National Laboratory, URL: http://www.transportation.anl.gov/pdfs/TA/354.pdf. URL: retrieved on September 5th, 2013

[53] Timothy Searchinger et al., February 2008, Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land-Use Change, Science 319 (5867): 1238–1240, doi:10.1126/science.1151861, PMID 18258860

performance as a fuel compared to 'straight' gasoline or diesel fuels[54]. However, a new generation of biofuel ethanol made from lignocellulosic feedstocks (wood, straw) is now coming into commercial scale production that should be able to address concerns about GHG benefits, land use and food production systems. According to EIA, advanced renewable fuels (i.e those with a 50%+ reduction in GHGs) are expected to continue to grow quickly in the coming decades, from 90 kbbl/d in 2013 to ~550 kbbl/d in 2040[55].

Natural gas as a transportation fuel

Over much of the past 25 years, the price of natural gas has tended to track the price of crude oil in North America. On an energy content basis ($/GJ), natural gas prices have averaged 77% of the oil price between 1989 and 2005[56].
The situation changed dramatically in the past eight years when the price of natural gas in North America decoupled from the world's oil price and dropped to only 15% of the price of oil on an energy basis[50].This seven fold spread in the price of similar energy commodities can be attributed to the same horizontal drilling and fracturing technologies that enabled the shale oil revolution in the United States. When applied to formations containing methane, the technologies have contributed to a dramatic rise in shale gas production, from 56 billion cubic meters (6.2% of NA production) in 2007 to 241 billion cubic meters (24.2% of NA production) in 2011[57].
The divergence in NG to oil price has stimulated interest in using compressed (CNG) or liquefied (LNG) natural gas to power vehicles in markets segments where there is no need to first build an extensive network of distributed fueling infrastructure. These market segments include:

- Municipal transit, refuse and maintenance vehicles;
- Supply chains vehicles such as those from companies such as UPS, Fedex, Walmart and Shell;

[54] The energy content of ethanol is about 33% less than «pure» gasoline. Source: U.S. Energy Information Agency, How much ethanol is in gasoline and how does it affect fuel economy? URL: http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=27&t=4. Retrieved September 2nd, 2013

[55] U.S. Energy Information Agency, April 2013, Annual Energy Outlook 2013 (AEO2013), p 84. URL: http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383(2013).pdf. Retrieved August 8th, 2013

[56] BP, June 2013, BP Statistical Review of World Energy 2013, URL: http://www.bp.com/content/dam/bp/excel/Statistical-Review/statistical_review_of_world_energy_2013_workbook.xlsx. Retrieved August 14th, 2013

[57] Numbers refer to NA natural gas gross production and Canada is assumed not having a significant shale gas production over the period. Sources: U.S. Energy Information Administration, U.S. Natural Gas Gross Withdrawals and Production. URL: http://www.eia.gov/dnav/ng/ng_prod_sum_dcu_NUS_a.htm. Retrieved August 18th, 2013; and Statistics Canada, Supply and disposition of natural gas, Cansim table 131-0001. URL: http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?lang=eng&retrLang=eng&id=1310001&paSer=&pattern=&stByVal=1&p1=1&p2=31&tabMode=dataTable. Retrieved August 18th, 2013

- Trains, including pilot tests by Canadian National Railway[58] and BNSF Railway[59];
- Ships, including BC Ferries on the Pacific coast or Staten Island Ferry in New York[60,61];
- Heavy duty trucking. This will require a greater penetration of LNG refuelling infrastructure along the main North American transportation corridors; and
- Airline transport, including a concept study by Boeing for an airliner powered by LNG[54]

In 2012, the EIA projected that sales of heavy-duty natural gas vehicles could increase to 275 000 in 2035, equivalent to 34% of new heavy-duty vehicles sales[62].

Natural gas could also compete with oil directly in the diesel and gasoline market by first being converted to those fuels through Fischer-Tropsch synthesis or other gas to liquid (GTL) technologies. Recently Qatar airways completed its first commercial flight running on a mixture of conventional and GTL jet fuels[63].
Besides affordability, switching from diesel to a CNG or LNG fuel will decrease particulate emissions and direct greenhouse gas emissions per km travelled. A study by MIT has estimated that CO_2 emissions reductions of up to 25% could be achieved[64].

Electrification of transportation

The rising cost of oil coupled with climate change concerns have renewed interest in electric vehicles over the past 5 years, especially for personal transportation. Over this period, more than 116 000 plug-in electric vehicles were sold in

[58] Guy Dixon, and Kelly Cryderman, May 14th, 2013, CN tries out liquefied natural gas to power locomotives, The Globe and Mail. URL: http://www.theglobeandmail.com/report-on-business/industry-news/energy-and-resources/cn-tries-out-liquefied-natural-gas-to-power-locomotives/article11901916/. Retrieved September 2nd, 2013

[59] BNSF Railway, March 2013, BNSF to test liquefied natural gas in road locomotives. URL: http://www.bnsf.com/employees/communications/bnsf-news/2013/march/2013-03-06-a.html. Retrieved September 2nd, 2013

[60] Seth Kleinman et al., March 2013, Global Oil Demand Growth – The End Is Nigh, Citigroup. URL: http://xa.yimg.com/kq/groups/17389986/160616929/name/CITI+Global+Oil+Demand+Growth.pdf. Retrieved September 2nd, 2013

[61] Sunny Dhillon, July 23rd, 2013, New BC Ferries ships will be fuelled by liquefied natural gas, The Globe and Mail. URL: http://www.theglobeandmail.com/news/british-columbia/new-bc-ferries-ships-will-be-fuelled-by-liquefied-natural-gas/article13383262. Retrieved September 2nd, 2013

[62] U.S. Energy Information Agency, June 2012, Annual Energy Outlook 2012 (AEO2012), p 40. URL: http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383(2012).pdf. Retrieved August 15th, 2013

[63] Pilita Clarck, October 13th, 2009, Airline flies on natural gas, Financial Times. URL: http://www.ft.com/intl/cms/s/0/b15c685e-b78e-11de-9812-00144feab49a.html. Retrieved September 1st, 2013

[64] On a life cycle basis this advantage is reduced due to GHG emissions associated in production and distribution greater for natural gas than for oil. Source: Massachusetts Institute of Technology, June 2011, The Future of Natural Gas. URL: http://mitei.mit.edu/publications/reports-studies/future-natural-gas. Retrieved September 1st, 2013

the United States, helped by federal tax credits and state incentives. As a result, new electric vehicle companies are being created and traditional auto companies are bringing new models to the market. The U.S. government also supports the development of the next generation batteries[65] as well as the charging infrastructure in 21 different metropolitan areas across the country[66].

A new generation of all-electric and fast charging technologies are being introduced and gaining widespread interest, if not market share. In early 2013, a U.S. Department of Energy study noted that the success of the electric vehicle industry will depends on significant reductions in the cost of the electric drive system (by 75%), the weight of the vehicle (by 30%) and the cost of the batteries (by 75%)[67].

Whether a movement to electric vehicles will contribute to effective climate change solutions will depend on reducing the carbon intensity of the electrical grid in many parts of North America, especially those where there is a reliance of coal fired power generation.

Societal and behavioural change

In the past two to three decades, the rapid development of information and communications technologies have impacted the way people live, interact and do business. Teleworking, videoconferencing, internet marketing as well as cell phone and file sharing technologies have changed the importance of face to face meetings, how retailers and shoppers interact, the nature of socialization and ultimately the role of transportation in society.

This transformation has shaped a new generation, the Y generation, who clearly place personal mobility lower on their priority list than previous generations. Many have suggested that North America has already reached 'Peak Car' even though the population continues to rise[68].

As this new generation matures and the mobility needs of the 'baby boom' generation decline when they move into retirement, there are likely to be major impacts on urban design, with increasing densification and a lower dependence on personal vehicle transportation that has dominated North American culture for the past 65 years.

Public transit and car sharing are likely to increase in importance, but a transformational change in our transportation needs (and the resulting demand for oil) will likely require the implementation of one or more of the new technologies currently in development. For example, self-driving vehicles[69] could provide a low-cost, on-demand, internet-connected taxi service that will be more cost effective and convenient to use than personal car ownership. In addition, it could free up some of the 30%+ of the land area in cities that is now dedicated to vehicle parking.

[65] U.S. Department of Energy, March 2009, Recovery Act Announcement: President Obama Announces $2.4 Billion for Electric Vehicles, URL: http://apps1.eere.energy.gov/news/progress_alerts.cfm/pa_id=152. Retrieved July 29th, 2013

[66] The EV Project, URL: http://www.theevproject.com. Retrieved September 6th, 2013

[67] U.S. Department of Energy, January 2013, EV Everywhere Grand Challenge Blueprint. URL: http://www1.eere.energy.gov/vehiclesandfuels/electric_vehicles/pdfs/eveverywhere_blueprint.pdf. Retrieved August 21st, 2013

[68] Elisabeth Rosenthal, June 29th, 2013, The End of Car Culture, The New York Times. URL: http://www.nytimes.com/2013/06/30/sunday-review/the-end-of-car-culture.html. Retrieved September 1st, 2013

Conclusion: The Dawn of an Era of Insecurity in Market Access

After approximately 35 years of insecurity in oil supply in North America (1975 to 2010), a transformation seems to be occurring to a new, multi-decade era in oil supply and demand.

Concerns about security of supply combined with the recent rise in global oil prices have stimulated the technological innovations that reversed the steady decline in North American oil production (pages 86-93), making it possible to reduce, and potentially eliminate dependence on imported oil. However, to achieve this objective, massive investments must be made to connect the new domestic sources of oil to existing refinery capacity (pages 89-96). If achieved, the resulting oil self-sufficiency in North America may have major implications on global geopolitics, including U.S. military investments in the Middle East and around the world.

However, there are major environmental and sociological barriers that are working to restrict both the development of these oil resources within North America and the movement of oil to existing refineries either within North America, or overseas (pages 96-98). In addition, other changes in market conditions, from new sources of liquid and gaseous fuels to technology changes are working to reduce overall demand for crude oil in North America (pages 98-102). These factors are creating a new insecurity in market access for oil, and this insecurity is likely to intensify in the foreseeable future.

Most experts predict an increase in global oil demand in future decades, driven largely by economic development in China and India[70]. Therefore, on a global

[69] Navneet Alang, July 29th, 2013, Self-driving cars will set off an economic and cultural earthquake, The Globe and Mail. URL: http://www.theglobeandmail.com/technology/digital-culture/self-driving-cars-will-set-off-an-economic-and-cultural-earthquake/article13456267/. Retrieved September 3th, 2013

[70] U.S. Energy Information Agency, July 2013, International Energy Outlook 2013 (IEO2013), p 10.

scale the trends in North America seem to be an anomaly, due in part to the voracious demand for oil in the past (it was difficult to envisage how North American oil demand could increase further), and the technological, environmental and societal forces now at play.

From the perspective of the global transportation industry, ships that used to bring oil to North America will start to carry it elsewhere, and may even be involved in carrying North American oil to global markets.
In past eras, industry and governments in North America have adapted to oil's supply and demand forces, and it is important that they do so again as we enter this new era of insecurity in market access. Today, more than ever, there is a need for a coordinated North American energy strategy that will balance the needs to greatly reduce the climate change / environmental footprint associated with energy use in North America, and to generate the economic benefits associated with developing the continent's energy resources.
The per capita use of oil in North America (~25 bbl/yr) is 2.5 times higher than that in Europe (~10 bbl /yr) and up to 25 times higher than that in the developing economies (e.g. ~1 bbl/yr in Africa)[71]. To address environmental and climate change priorities, North American oil demand must either decline dramatically or be offset by massive investments in carbon capture and storage.

Taking a global leadership role in transforming the North America's transportation systems into systems that are innately more sustainable is a strategy that will stimulate the economy and create new jobs. It should also help to develop the public license to produce and export domestic sources of oil, (as well as new transportation technologies) to the developing world. As oil demand declines in North America, these new, international markets will be more important.

If Canada and the United States do not develop the capacity to export oil to international market, the North American market could become disconnected from the international market similar to the one which has occurred with natural gas. Such a disconnection could lead to lower oil prices, a weaker economy, and less of an incentive to address climate change concerns. By coupling the economic benefits of oil production and export to the transformation of the North American transportation systems towards sustainability, the U.S. and Canada have an opportunity to adapt to this new era of insecurity in market access.

URL: http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013).pdf. Retrieved August 18th, 2013

[71] Average number from 2000 to 2010. Calculation based on United Nations, World Population Prospects: The 2012 Revision, URL: http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/EXCEL_FILES/1_Population/WPP2012_POP_F01_1_TOTAL_POPULATION_BOTH_SEXES.XLS. Retrieved on August 1st, 2013; and BP, June 2013, BP Statistical Review of World Energy 2013, URL: http://www.bp.com/content/dam/bp/excel/Statistical-Review/statistical_review_of_world_energy_2013_workbook.xlsx. Retrieved August 14th, 2013

CAPSULE PROFESSIONNELLE 1

VALEMAX : de l'intégration logistique aux transbordements stratégiques Histoire courte sino-brésilienne

Hervé Deiss
Rédacteur en Chef
Journal de la Marine Marchande
Paris - France

Biographie

Hervé Deiss *est rédacteur en chef du Journal de la Marine Marchande depuis le 1er avril 2006. Diplomé en droit, il a suivi une maîtrise de Droit des relations économiques internationales à Nanterre complétée par un DESS en droit des activités maritimes, il a rapidement bifurqué de sa trajectoire initiale vers le journalisme. En effet, en sortant de l'université Hervé Deiss a commencé sa carrière dans les assurances, d'abord aériennes (à La Réunion Aérienne) puis maritimes (Allianz).*

Il a rejoint, en 1991, le Journal de la Marine Marchande comme rédacteur pendant trois ans. Il est retourné à des tâches opérationnelles en rejoignant la SCAT (Société coopérative Artisanale de Transports), coopérative de transport fluvial opérant sur l'ensemble du réseau fluvial français. Il y a assumé le rôle de directeur d'exploitation. Une expérience qui lui a

permis de connaître la réalité de ce mode de transport pendant plus de 18 mois. Il a notamment travaillé sur la mise en place d'une logistique fluviale pour des grands chantiers de la région parisienne (la ligne D du RER, le Grand Stade, la station d'épuration de Colombes) et sur la transition entre le système réglementé du transport fluvial et l'anticipation de la libéralisation. Pour continuer son expérience dans les fonctions opérationnelles, Hervé Deiss a ensuite rejoint le groupe Continental Grain, parmi les plus importants traders en céréales mondiaux à l'époque comme directeur juridique. Il est ensuite retourné dans la presse comme chef de rubrique de Transports Actualités pendant plusieurs années avant de prendre la rédaction en chef du Journal de la Marine Marchande et d'animer des conférences d'affaires dans les secteurs maritime, portuaire et logistique.

Valemax : quand des navires de 400,000 tpl sont commandés par un groupe minier Brésilien à des chantiers chinois

En 2008, le groupe minier brésilien commande 12 navires d'une capacité de 400 000 tonnes auprès des chantiers chinois de Jiangsu Rongsheng Heavy Industries. L'année suivante, le groupe minier commande sept autres navires du même type auprès des chantiers coréens de Daewoo. Enfin, seize navires seront ensuite commandés dans ces deux chantiers. Au total, le groupe minier brésilien Vale a commandé 36 navires.

L'annonce de ces commandes sera officielle au mois d'octobre 2010, juste avant que le premier navire de la série sorte des chantiers chinois. "Il s'agit de l'évènement le plus important de ces trente dernières années", a commenté le responsable logistique du groupe minier lors de l'officialisation de cette commande. Dans le courant des années 80, des navires d'une taille similaire sont sortis des chantiers navals. Des VLOC (very large ore carrier) qui n'ont pas séduit les opérateurs. Les capesizes avec des tailles supérieures à 180 000 tpl suffisaient à l'époque pour les besoins.

En 2008, la situation est bien différente. Le monde économique connaît une croissance sans précédent. La Chine joue un rôle moteur dans l'économie mondiale. Ses besoins en matières premières, et notamment minerais de fer, augmentent constamment depuis plusieurs années. L'Empire du milieu est tourné vers le marché australien dont la proximité lui permet de s'approvisionner rapidement et avec une constance. Le minier brésilien Vale, anciennement connu sous le nom de Companhia Vale doce Rio, veut gagner de nouvelles parts de marché sur ce marché chinois. Le minerai brésilien souffre de son éloignement du marché. Le temps de parcours depuis le Brésil vers la Chine coûte 1,5 fois le taux entre l'Australie et la Chine. Pour prendre des parts de marché, Vale doit résoudre l'équation du coût de ses minerais. Construire des navires de plus grande taille serait alors une alternative d'autant plus que les flux de minerais souffrent. En effet, les ports australiens sont régulièrement congestionnés. Il faut parfois attendre plus de 20 jours avant de pouvoir charger un navire. La demande augmente, la production suit, mais la logistique peine à répondre. Ces nouveaux navires de 400 000 tpl permettraient de créer des stocks flottants pour les industries sidérurgistes chinoises.

Cette profession a toujours mis un pied dans la logistique mais sans jamais avoir une démarche complète. Les mines de fer, charbon ou minerais sont éloignés de la mer. Alors, outre leur capacité à s'investir dans des concessions minières, les majors miniers (outre Vale, BHP Billiton, Xstrata et Rio Tinto entrent dans le

cercle des principaux groupes de la planète) se sont tournés depuis plusieurs années vers l'acheminement de leur production sur les ports. Ils ont participé à la construction de lignes ferroviaires sur tous les continents. Ils sont toujours initiateurs de nouvelles lignes, comme en Afrique de l'ouest depuis les champs miniers au nord du Bénin. Et pour aller plus loin et maîtriser un peu plus la logistique de leurs produits, ces groupes se sont intéressés aux installations portuaires au fur et à mesure des années. Depuis la mine à la mer, les groupes miniers ont intégré des fonctions logistiques dans leurs structures. Parmi les majors, cette logistique d'exportation prend fin dès le chargement sur le navire. Alors, en décidant d'investir dans une flotte, le groupe Vale jette un pavé dans la mare de la logistique des groupes miniers mondiaux. Désormais, Vale fait un pas en intégrant le maillon maritime dans son schéma logistique.

En 2008, les armateurs vivent des heures fastes. Les capesizes s'affrètent à des taux pouvant dépasser les 90 000 $ par jour. Un coût important pour les miniers. La nouvelle stratégie de Vale inquiète. Pour les analystes des marchés de l'affrètement des navires, l'arrivée de ces nouveaux navires pourrait faire chuter gravement un marché et mettre en péril certains armateurs. Une opinion que les différents analystes expliquent dès lors que l'annonce de la commande de ces navires est rendue officielle. Dans son rapport annuel 2010, le courtier parisien BRS passe l'année 2009 en revue. Il constate que la congestion portuaire des terminaux minéraliers est toujours de mise. "L'impact de cette congestion sur les taux de fret a été très fort, contribuant à accroître la volatilité du marché tout au long de l'année. Des changements structurels étaient aussi à l'œuvre sur le marché. Les efforts des brésiliens afin de développer des relations solides avec la Chine ont porté leurs fruits, avec l'aide de taux de fret bas qui ont réduit l'écart de compétitivité de leurs exportations avec celles de l'Australie. La plupart des exportateurs de minerai ont augmenté leurs volumes d'échanges avec la Chine, mais, alors que l'Australie s'octroyait une augmentation de 45 %, le Brésil gagnait quant à lui 55 %, contribuant d'autant à l'accroissement de la demande de transport maritime (en tonne milles) du fait de la distance à parcourir. » En outre, en cette année 2009, le coût des navires diminue, ce qui incitera le groupe Vale a commandé de nouvelles unités. Fin 2009, « le groupe minier était à la tête d'un carnet de commandes de 28 VLOC pour une valeur totale de 3,3 milliards $. Les navires d'occasion et les COA devraient combler l'intervalle entre la commande et la livraison de ces navires neufs", note le rapport BRS.

Pour aller au bout de sa logique de prendre des parts de marché auprès des sidérurgistes chinois Vale va encore plus loin. Il décide de faire construire ces navires auprès de chantiers chinois et avec des financements intégrant des institutions chinoises. Il y développe une véritable synergie sino-brésilienne, tant et si bien que ces navires seront surnommés les Chinamax. Une décision que le président du Brésil de l'époque Luiz Inacio Lula da Silva va critiquer. A cette époque, le président du Brésil mène une politique de développement des chantiers navals

brésiliens et souhaiterait que le groupe minier aide les installations de son pays. Roger Agnelli, le président de Vale à ce moment, rétorque que les chantiers brésiliens n'ont pas la capacité à honorer une telle commande faute de capacité.

De l'intégration complète de la chaîne logistique minéralière sino-brésilienne… aux atermoiements géopolitico-stratégiques

En mars 2011, le premier navire de la série sort des chantiers chinois, le Vale-Brazil. Il arrive au Brésil pour charger dans le port de Vale à Ponta da Madeira une cargaison de 391 000 t de minerai. Une cargaison qui suffirait à construire trois fois et demie le pont du Golden Gate à San Fransisco, selon les observateurs. Le monde regarde avec attention ce chargement du premier géant du vrac sec. Il doit décharger sa cargaison dans le port chinois de Dalian. Après avoir passé le cap Horn, le navire fait demi-tour et retourne en Atlantique. Les premières rumeurs font état d'un refus par le gouvernement chinois de voir ce navire escaler dans un de ses ports. Pour la direction générale de Vale, il s'agit surtout d'un changement commercial. Le navire rejoindra Tarente, en Italie, pour y décharger ses 391 000 t de minerai. Première désillusion pour le groupe minier brésilien qui ne va pas aller en s'améliorant. Le 14 décembre 2011, le Vale-Beijing, navire appartenant à STX Pan Ocean, charge dans le port de Ponta da Madeira. Il a été livré par les chantiers chinois au mois de novembre et effectue son premier voyage. Lors du chargement, le navire subit des dommages dans ses ballasts. Le navire est rapidement remorqué hors du port, les responsables portuaires ne veulent pas voir le navire couler. Il est mis à l'ancre hors du port et doit faire l'objet de première réparation par des plongeurs. Chargé de 291 000 t de minerai le navire ne peut rejoindre en l'état un chantier, d'autant plus qu'aucun lieu ne peut l'accepter à proximité du port. Il sera déchargé par des grues sur ponton avant de rejoindre finalement le port de Sohar, en Oman, pour y livrer une partie de sa cargaison avant de retourner dans les chantiers coréens qui l'ont construit en avril 2012. Il reprendra du service dès les premiers jours de juillet 2012. STX, l'armateur, ne publiera aucun rapport sur cet incident. Toutes les hypothèses ont été passées en revue: fatigue de la structure, défaut de construction, mauvaise opération de chargement, rien n'a été laissé au hasard mais il n'aura jamais été clairement établi la cause majeure de cette rupture de ballast. Selon des calculs réalisés par Det Norske Veritas, il ne s'agit pas d'un défaut de structure mais plutôt une torsion des structures internes des ballasts arrière.

Le 6 décembre 2011, le Vale-Beijing menace de couler lors de son chargement à Ponta da Madeira. Un défaut dans les ballasts avant est décelé. Mêmes causes et mêmes conséquences, le navire doit être sorti du port pour être déchargé avant d'être réparé.

Au final, un seul Valemax accostera dans un port chinois, le Berge-Everest qui déchargera 280 000 t de minerai de fer à Dalian en provenance du Brésil.

Ces incidents feront le tour de la planète et sera un véritable “coup du lapin” pour le groupe minier, l’armateur et tous les opérateurs qui ont crû dans le projet des Valemax. Arguant de ces faiblesses, le gouvernement chinois s’engouffrera dans la faille en interdisant l’accès de ces navires dans les ports chinois. Est-ce véritablement le gouvernement de Pékin qui prend cette décision ou plutôt un lobbying mené par les armateurs chinois pour limiter la concurrence face à ses armateurs de vrac et, parmi lesquels se compte Cosco, compagnie d’Etat qui connaît ses premiers soucis de trésorerie?

Entre bataille navale et ajustements opérationnels : la réponse dans les transbordements philippins et les dessertes directes d’Oman

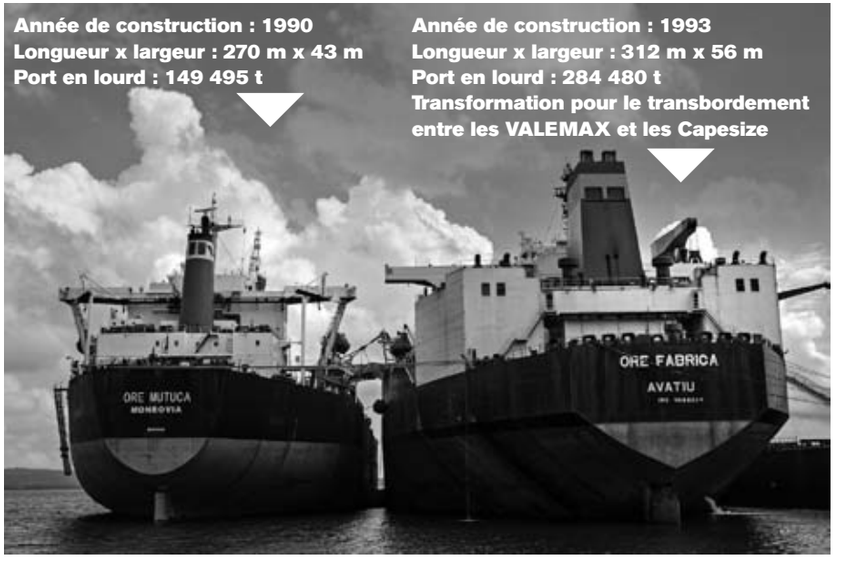
Derrière la décision du gouvernement chinoise se profile les critiques des armateurs chinois. Shouguo Zhang, vice-président de la China Shipowners’ Association, explique en juin 2011 la position de ses adhérents sur la construction d’un centre de transbordement à Subic Bay. Dans un entretien repris sur le site internet de l’association, Shouguo Zhang explique que la construction de ce centre de transbordement est une inutilité économique. La flotte de navires est aujourd’hui suffisante pour alimenter la demande en minerai sans que nous ayons besoin de navires et de centre de transbordement”, explique le vice-président. Sans concession, il va plus loin en rappelant que Vale est avant tout un minier. “Il manque d’expérience dans la gestion de la sécurité des navires, dans la prévention de la pollution et dans les opérations de navires. Il leur est difficile d’exploiter des navires comme le font des armateurs qui sont aguerris à la sécurité et l’environnement”, continue le vice-président. Ensuite, en investissant dans des navires, le responsable des armateurs chinois voit dans cette stratégie une volonté par l’entreprise minière brésilienne de créer un monopole sur le minerai de fer vers la Chine mais aussi le Japon et la Corée du sud. Enfin, note Shouguo Zhang, avec un marché du vrac sec dépressif, il est difficilement pensable que la mise en ligne de navires de cette taille permettra de baisser encore plus les taux de fret et de rendre le prix des minerais plus bas.

En réponse à ces attaques Mark Weiss, un spécialiste des flux de minerais de fer sur l’Asie, propose une analyse de l’attitude des armateurs chinois sur le site gcaptain.com. Il s’accorde avec les armateurs chinois que la construction de 35 navires de type Valemax à ce moment s’avère être exagéré pour l’époque. Le

marché du vrac sec est actuellement en surcapacité. “Je recommanderais à Vale d’utiliser les propos de la Chinese Shipowners Association pour négocier un retard de livraison des prochains navires”, note Mark Weiss. D’un autre côté, il rappelle que la majorité des navires acheminant le minerai de fer vers la Chine ne sont pas exploités par des chinois.

Le minier brésilien prend le problème par un autre bout. Il profite d’un investissement dans un port philippin, Subic Bay, pour décliner le principe de feedering et de transbordement cher à la conteneurisation. Vale a signé un contrat avec l’autorité portuaire pour autoriser ses navires géants à accoster dans le port. L’idée a germé depuis plusieurs mois dans l’esprit des logisticiens de Vale. Pour livrer les minerais dans les différents ports asiatiques, Vale a investi dans un terminal qui lui permet de décharger ses géants avant de recharger sur des navires plus petits adaptés aux ports locaux. La décision du gouvernement chinois fait peser sur les Valemax des nuages sombres. Pour continuer à les exploiter le minier brésilien applique à ses clients chinois la même logistique que pour les autres clients d’Asie du sud est, un transbordement à Subic Bay. Le 30 décembre 2011, le Ore-Fabrica entre dans le port de Subic Bay avec du minerai pour les sidérurgistes chinois. Pour la desserte finale, le minier continue de faire appel à des navires de capacité moindre affrétés auprès d’autres opérateurs. Un système qui fonctionne bien puisque le 22 mai 2012, Vale annoncera être en réflexion pour construire un second terminal de transbordement des minerai à Subic Bay.

Figure 1 : Le minéralier ORE MUTUCA en tandem avec le ORE FABRICA, plus importante structure flottante de transbordement de minerai de fer au monde



La solution du transbordement est toujours en activité en cet été 2013. Les Valemax déchargent à Subic Bay et les minerais sont ré acheminés par des navires plus petits vers les ports chinois (Figure 2). Une situation qui ne satisfait pas entièrement le minier brésilien qui a fait construire ces navires pour prendre des parts de marché dans le marché de la sidérurgie asiatique. Le groupe négocie activement avec les autorités chinoises pour permettre l'accès de ses navires dans les ports de l'Empire du milieu.

Figure 2 : Transbordements de minerai de fer brésilien dans la Subic Baie au Philippines à destination du marché chinois

Outre la bataille logistique, Vale et le gouvernement chinois se livrent une guerre médiatique. Le 23 mai 2012, le directeur de la stratégie et des minerais de fer de Vale, José Carlos Martin, annonce que des Valemax accosteront bientôt en Asie mais pas nécessairement en Chine. Dans le même temps, Vale annonce la construction d'un centre de distribution de ses minerais en Malaisie. Le directeur de Vale en Malaisie, Marcelo Figueiredo, prévoit l'ouverture de ce centre en 2014. Situé à Teluk Rubiah, ce centre sera construit en trois phases. La première aura une capacité de 60 Mt par an. Au final ce centre pourra traiter 200 Mt par an de minerais.

Au cours de l'année 2012, les Valemax ne resteront pas à l'ancre. Si ces navires ont été construits pour permettre au minier de prendre des parts de marché en Chine, ils sont aussi destinés à alimenter tous les marchés émergents. Ils sont

ainsi régulièrement sur des voyages avec Sohar, port d'Oman dans lequel Vale prévoit de construire une usine de production d'acier pour la consommation locale, mais aussi au Japon, dans le port d'Oita, en Corée du sud et dans des ports européens comme Rotterdam ou Tarente.

Et comme une réponse du berger brésilien à la bergère de Pékin, Vale s'attaque directement aux entreprises chinoises. Le groupe annonce un investissement de 7,7 Md $ en Afrique pour diversifier ses sources hors du Brésil. Pour le site Metal Bulletin, cette diversification est avant tout un premier contre pied à la présence croissante d'entreprise chinoise sur le continent africain. Certes, le groupe est déjà présent dans de nombreux pays, comme la Guinée, Le Sierra Leone, la République Démocratique du Congo, l'Angola, la Zambie, le Malawi ou encore le Gabon, mais il envisage de se développer. Cette annonce sera surtout une nouvelle étape dans la guerre médiatique sino brésilienne sur les Valemax. Le minier sud américain ne dévoilera pas avec précision à quelle échéance il renforcera sa présence sur ce continent.

La loi de l'offre et la demande plus forte que les tribulations politico-stratégiques ?

Le rêve chinois du minier brésilien n'est pas complètement éteint. Le 18 avril 2013, un Valemax est entré dans un port chinois de la côte est. Le Vale-Malaysia est entré dans le port de Lianyungang a déchargé sa cargaison en deux jours, selon l'agence de presse Reuters. Ni le gouvernement chinois ni le responsable de Vale en Chine ne commenteront cet événement. Pour le vice-président de l'association des armateurs chinois, son seul commentaire sera de se dire informé de cette escale par le ministère des transports chinois. Selon des sources chinoises, le navire aurait déchargé 220 000 t de minerai dans le port chinois et serait reparti avec 77 000 t. Est-ce la fin de l'interdiction des navires de type Valemax dans les ports chinois? Il est encore trop tôt pour se prononcer. Depuis lors, aucun nouveau navire de ce type n'est entré dans un port chinois. Les Valemax continuent leurs rotations avec les autres centres de production sidérurgiques en Asie, en Europe et au Moyen Orient. Ces navires construits pour la Chine avec des chantiers chinois et des moyens de financement chinois n'ont pas encore atteint leur objectif: desservir les sidérurgistes chinois.

Doit-on construire des navires pour une destination bien précise ?

En trouvant une utilité sur d'autres marchés les Valemax ont démontré qu'ils ont une utilité dans le monde maritime actuel. Et même si le marché est actuellement submergé par la surcapacité, le maritime est cyclique. Il reviendra un temps où les navires de type capesizes ne suffiront pas pour alimenter la production. La

question demeure si le gouvernement chinois pourra continuer à interdire ces navires encore longtemps. Il est indéniable que les armateurs chinois ne sont pas en concurrence directs avec ce type de navires. Et quand Vale a déclaré vouloir vendre ses navires à des armateurs, peu d'opérateurs chinois, publics ou privés, se sont empressés de faire des offres. En critiquant Vale et l'accusant de tentative de monopole sur les importations de minerais de fer, les chinois ont surtout fait preuve d'une naïveté. Ils ont voulu contrôler tous les tenants et aboutissants de la production d'acier en Chine, depuis la logistique jusqu'à l'exportation, en préservant leurs intérêts, parfois au détriment de la logique industrielle. Cette bataille économique et politique entre Vale et la Chine trouvera des réponses équilibrées dans les prochains mois, voire les prochaines années. Comment le premier producteur d'acier de la planète pourrait se passer du second groupe minier mondial ? Les sidérurgistes chinois détiennent les clés de la fin de ce conflit. Le minerai brésilien est, selon les spécialistes, de meilleure qualité que l'australien. En opérant par son hub de transbordement aux Philippines, Vale perd entre 2$ et 3$ par tonne transportée. Tout sera maintenant question de lobbying entre les armateurs chinois, aux arguments parfois tendancieux, et les sidérurgistes.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 2

Les transports maritimes de produits en vrac et le secteur de l'assurance

Olivier Renault
Président
CAP MARINE - Rouen - France
& Ansou Ndiaye
Responsable d'Exploitation
CAP MARINE - Rouen - France

Biographies

Olivier RENAULT *Titulaire d'une maîtrise en économétrie de l'Université PARIS I Panthéon Sorbonne, Olivier Renault devient chef du département assurances de l'ETPM (Entrepose GTM pour les Travaux Pétroliers Maritimes). Il rejoint ensuite la direction Assurances de la Compagnie Générale d'Electricité - Alcatel Alsthom pour diriger pendant 8 années le département* Risques politiques et financiers *et le département* Coordination programme mondial assurances Alcatel. *De 1991 à 1993, Olivier Renault collabore au sein du groupe PPR (Pinault Printemps Redoute) en qualité de directeur des Assurances et de l'Immobilier. Depuis 1993, Olivier Renault travaille chez Cap Marine où il occupe actuellement les fonctions de Président.*

Au-delà de ses fonctions professionnelles, Olivier Renault est Président d'honneur de l'UCAMAT, membre fondateur et administrateurs du Cluster Maritime Français ainsi qu'administrateur de l'Institut Français de la mer.

Ansou NDIAYE *Après avoir fait ses études secondaires au Sénégal, il intègre l'Ecole Commerciale Privée de Strasbourg en 2002 où il obtient son BTS en Comptabilité et Gestion. Après un passage à l'université Paris I Sorbonne, il intègre le Groupe ICOGES à Paris pour y préparer le DCG (Diplôme de Comptabilité Générale) et un Master en Audit Contrôle de Gestion.*
Après différents stages durant sa formation, notamment chez GRAS SAVOYE et chez COLLOME&FRERES, il intègre le cabinet CAP-MARINE ASSURANCES en Avril 2010 comme Responsable d'Exploitation en Assurance. A ce titre, il est chargé de développer les activités du cabinet sur le secteur de l'Afrique de l'Ouest.

Depuis Janvier 2013 il a intégré la troisième promotion du MBA Maritime, Transport et Logistique à l'Ecole de Management de Normandie.

En guise d'introduction

Le transport de vrac présente, par rapport au transport conventionnel ou containerisé, des spécificités notables en matière de gestion des risques. Ces spécificités proviennent essentiellement du recours quasi systématique à l'affrètement à temps ou au voyage, des modalités de contrôle de conformité à destination, de l'évolution du métier du négoce, principal protagoniste des marchés des « commodities ».

Dès lors sur ces opérations de transport particulières, une approche pluridisciplinaire du risque doit être envisagée, et au-delà de la simple assurance des marchandises transportées dite assurance facultés les opérateurs devront être particulièrement vigilants à l'analyse de leurs risques.

L'assurance facultés et les transports sur navires affrétés

Lors d'une opération d'acheminement à l'international, les marchandises sont exposées à des risques divers. Même si le transporteur déclare être responsable des marchandises qui lui sont confiées, il est très important de considérer l'étendue de cette responsabilité. Car, dans la pratique, la responsabilité du transporteur en cas de sinistre, est réglementée et limitée par les conventions internationales.

Pour garantir le remboursement total des sommes engagées en cas de dommage ou de sinistre, le chargeur doit assurer les marchandises transportées. Pour cela il peut souscrire auprès de compagnies d'assurances une police faculté dite *Ad valorem*, l'indemnisation se fera sur la base de la valeur assurée de la marchandise endommagée ou perdue ; à charge des assureurs d'effectuer ensuite un éventuel recours contre le transporteur.

Le contrat d'assurance sur facultés (marchandises) peut se définir comme l'ensemble des garanties permettant au propriétaire d'une marchandise d'assurer celle-ci pendant toute l'opération de transport.
L'affrètement (*chartering*) est la location d'un navire selon un contrat d'affrètement passé entre le fréteur et l'affréteur.
Il se décline principalement en deux types de contrat pour le transport en vrac :

Affrètement à temps (*time charter*) : se définit comme le contrat par lequel le fréteur met à la disposition de l'affréteur un navire armé, équipé et doté d'un équipage complet pour un temps défini par la charte-partie, cela en contrepartie d'un fret. L'affréteur assure la gestion commerciale tandis que le fréteur conserve la gestion nautique.

Affrètement au voyage (*voyage charter*) : se définit comme le contrat par lequel le fréteur s'engage, en contrepartie d'un fret, à mettre à disposition un navire armé pour un voyage défini. Le fréteur conserve la gestion nautique et commerciale. Il reçoit dans ce cas la marchandise de l'affréteur à bord de son navire qu'il déplace, selon les instructions de celui-ci, d'un port maritime à un autre.

Il ne faut pas confondre l'affrètement au voyage et le contrat de transport maritime, le premier est une mise à disposition de matériel et le second une prestation de service ; cela est différent même s'il y a des similitudes.

Dans le cadre d'un contrat de transport, le régime de la responsabilité sera généralement déterminé par les conventions internationales régissant les responsabilités du transporteur, dans le cadre de transport par navire affrétés, les responsabilités seront déterminées par la Charte Partie.

Lors d'un transport maritime, les marchandises sont en général couvertes suivant les clauses de l'imprimé *Police Française d'Assurance Maritime sur Facultés (marchandises) - Garantie « Tous Risques ».*

L'article 2 de cet imprimé définit le cadre dans lequel le navire transportant les marchandises peut être agréé ou non par les compagnies d'assurances. En effet cet article stipule que lors d'un transport maritime, la garantie est acquise à condition que le navire soit âgé de moins de 16 ans et qu'il ait une cote auprès d'une société de classification membre à part entière de l'Association Internationale des Sociétés de Classification (I.A.C.S). Cependant lorsque les conditions ci-dessus relatives au navire ne sont pas remplies, la garantie pourra être néanmoins acquise, à charge pour l'assuré de le déclarer à l'assureur dès qu'il en a connaissance et moyennant une surprime éventuelle.

Dans la pratique ces restrictions ne s'appliquent qu'aux navires affrétés. En effet pour le transport sur les lignes régulières il n'est pas possible de connaitre le navire transporteur réel, puisque la compagnie maritime a la possibilité de substituer au navire initialement prévu tout autre navire.

Il est possible pour l'affréteur de modifier et d'améliorer les dispositions de cette clause. C'est ainsi que la Fédération Française des Sociétés d'Assurances a établi à titre indicatif un modèle de clause ***(clause 89-Navires transporteur)*** utilisée principalement dans le cadre d'un affrètement et qui est une dérogation aux dispositions de *l'article 2* cité ci-dessus et que les deux parties peuvent convenir de façon différente.
Les principales disposions de cette clause stipulent que seuls sont tenus couverts les chargements faits sur les navires :

- Agés de moins de 20 ans
- Classés auprès d'une société membre de l'I.A.C.S
- Dont l'armateur justifie une garantie souscrite auprès d'un P&I Club

Pour les navires âgés de plus de 20 ans, la garantie d'assurance pourra être généralement donnée à condition qu'une déclaration préalable à l'exécution de la charte partie en soit faite à l'assureur et que celui-ci ait donné son accord, l'assureur se réservant en outre de demander une expertise du navire aux frais de l'assuré.
Il apparait donc que pour pouvoir maintenir la garantie des marchandises lors d'un transport maritime, l'affréteur doit faire face à des contraintes sur le choix des navires.

Les pertes de poids documentaires

Lors des ventes de produit en vrac le contrôle des quantités livrées est un enjeu majeur en matière d'assurance. Il s'avère beaucoup plus délicat que pour des produits finis. Il existe en effet une réelle marge d'incertitude sur les quantités effectivement chargées et sur les quantités effectivement livrées, et donc sur les pertes éventuelles imputables au transport, seules pertes réputées assurables par les assureurs transport.

Ces quantités sont estimées, approximées, généralement par Draft Survey, c'est par l'enfoncement du navire mesuré grâce aux marques de jauge, avant et après chargement au départ, et avant déchargement et après déchargement à l'arrivée qu'on approxime le poids et donc les quantités de marchandises livrées.
Ce sont des sociétés de contrôle spécialisée type SGS, Control Union, etc qui réalisent ces Surveys.

Plusieurs facteurs peuvent influencer significativement le résultat des calculs et notamment :

- les modalités de prise en compte des facteurs extérieurs à la cargaison qui vont influencer le poids total du navire (soutes, ballasts, approvisionnements divers etc)
- les différences dans les tables de conversion utilisées,
- les difficultés plus ou moins grandes de lecture des marques de franc bord selon l'importance de la houle,
- les modalités de lecture des marques de franc bord (nombre et nature des points relevés)
- les modalités de prise en compte de la densité de l'eau (température extérieure et salinité).

Compte tenu de ces incertitudes une marge de 0,5% de différence de poids au départ et à l'arrivée, est généralement admise dans les contrats de vente. Cette

marge d'incertitude constitue la franchise des garanties de poids souscrites par les chargeurs ou les sociétés de surveillance auprès des compagnies d'assurances spécialisées.
Ces dernières vont donc garantir au-delà de 0,5% de freinte, les pertes de poids dites « documentaires ». « Documentaires » parce qu'elles ne sont pas toujours imputées à un événement accidentel survenu en cours de transport, mais qu'elles sont constatées à l'occasion du Draft Survey effectué après déchargement, et consignées par les sociétés de surveillance dans leur rapport qui fait foi des quantités effectivement livrées.
De façon quasi systématique, les assureurs vont imposer, pour accorder leur garantie, l'utilisation de la même société de surveillance, et/ou des mêmes méthodes de calcul, au départ et à l'arrivée.

Marchandises voyageant sous régime de suspension des taxes

Parmi lesquelles les plus notables sont les alcools soumis aux droits d'assises. Ces droits peuvent représenter, selon la nature des produits transportés, des valeurs très conséquentes pouvant dépasser jusqu'à 10 fois la valeur du produit hors taxes. Dès lors ils sont soumis à des contrôles particulièrement stricts, portant sur les quantités produites, les quantités stockées, les quantités transportées, et les quantités effectivement livrées. Ces contrôles sont du ressort des autorités douanières.
Les transports de ces marchandises sont réalisés sous le régime de la suspension des taxes, le principe édicté par les autorités douanières est le suivant :

> *« Les droits d'accise sont acquittés par les opérateurs et sont répercutés dans le prix de vente au détail. Conformément aux directives européennes, pour éviter aux entreprises d'avoir à faire une avance de trésorerie importante en attendant de récupérer les droits au moment de la vente au consommateur final, leur paiement est reporté le plus tard possible dans la chaîne de distribution : il s'agit du régime de la détention et de la circulation de produits en suspension des droits d'accise. La réglementation communautaire prévoit la mise en place d'un contrôle fiscal strict de la filière des alcools et des autres boissons alcooliques, pour conserver le contrôle des produits soumis à accise entre le moment de leur importation et le moment de la vente au consommateur final ».*
>
> *(Sources : douanes gouv.fr)*

Préalablement à l'opération de transport, les quantités chargées sont déclarées aux douanes, ainsi que la destination et la durée prévisible de l'opération de transport, ces déclarations se font désormais de façon dématérialisée, via internet. Le destinataire doit, à réception des marchandises, émettre un certificat de réception (apurement) qui atteste des quantités livrées. Toute différence de quantité entre les quantités déclarées au départ et celles déclarées à l'arrivée, peut justifier, au-delà d'une marge de tolérance généralement de 0.35% de freinte de route, de la perception par les autorités douanières des taxes correspondantes. Seule la preuve de la destruction de la marchandise suite à accident de transport peut relever le chargeur de l'obligation d'acquitter les taxes sur les quantités non livrées.
C'est un enjeu majeur pour les transports de marchandises voyageant sous régime de suspension de taxes, et selon des modalités particulières il est indispensable de prévoir la couverture des taxes dues, suite à, des pertes de quantité documentaires (cf 2 ci-dessus), ou suite à vol.

La responsabilité d'affréteur

Affréter un navire amène à engager sa responsabilité quant aux dommages que peuvent subir le navire et aussi au tiers et à leurs marchandises. La garantie mise en place pour couvrir les affréteurs est la ***Police Française d'Assurance Maritime de la Responsabilité Civile de l'Affréteur de Navire de Mer (autre que l'affrètement coque nue)***.Celle-ci permet de couvrir les responsabilités encourues par les affréteurs, tant pour les dommages causés aux navires affrétés que pour ceux occasionnés à des tiers. Outre la propre responsabilité légale des parties, les responsabilités de chacun sont principalement contractuelles et découlent des dispositions de la ***charte-partie***.

Cette garantie est complétée par une clause additionnelle âge et classification des navires affrétés.
Il existe plusieurs types de charte-partie, en fonction des besoins de l'affréteur parmi lesquelles on peut citer :

- NORGRAIN 73
- GENCON
- SHELLVOY
- Baltimore Berth Grain Charter Party-Steamer
- GRAINVOY 74
- CENTROCON
- BPVOY
- SOUTH AFRICA HOMEWARDS
- AUSTWHEAT 1990 (amendée en 1991)
- SYNACOMEX
- etc.

Toutes ces charte-parties ont un point commun: celui d'affréter des navires vraquiers, utilisés sur des lignes non régulières (*tramping*).

L'affrètement au voyage est la forme d'affrètement la plus fréquente. La responsabilité de l'affréteur lors d'un affrètement au voyage peut être engagée dans les cas de figure suivants :

Clause «Safe ports»

Une des dispositions contractuelles importante dans presque toutes les ***charte-parties*** (affrètement à temps ou au voyage) est que le navire doit être envoyé uniquement dans des «***Safe ports***».
La notion de «***Safe ports***» peut se définir comme *un port, que pendant la période de temps concerné, le navire peut atteindre, où il peut entrer et demeurer et d'où il peut sortir sans que, en l'absence de quelque circonstance anormale ou exceptionnelle, il soit exposé à un danger qu'une bonne compétence nautique pourrait éviter. Le port doit être sûr tant physiquement, que politiquement et sanitairement.*

Pour l'affrètement au voyage, l'affréteur désigne généralement les ports de chargement et de déchargement de la cargaison dans la charte-partie. Ceci l'exonère partiellement de sa responsabilité vis-à-vis de l'armateur qui a accepté les ports au titre de la clause «***Safe ports***».
Mais, le port peut être laissé dans certaines limites géographiques. Il arrive parfois qu'il soit inscrit dans la charte ***"Safe port out of the range"***, c'est à dire une zone géographique mais sans préciser le port. Ne nommer qu'une zone géographique peut s'expliquer par le fait que bien souvent, l'affréteur négocie et propose de vendre sa marchandise dans plusieurs ports à la fois.
Si le port s'avère «***Unsafe***», non sûr, le capitaine pourra refuser de s'y rendre ou se retourner contre l'affréteur en cas de dommages au navire. En cas de retard, l'affréteur peut également être sanctionné en versant au fréteur des dommages et intérêts.

L'affréteur est responsable également du choix des postes à quai ou au mouillage et pas seulement des ports où le navire doit opérer. Ceux-ci ne doivent aussi présenter aucun danger d'ordre nautique.
Les responsabilités du fréteur et de l'affréteur sont en réalité partagées concernant le port. La sentence du 20 avril 1977 (Sentence arbitrale 208 du 20 avril 1977, DMF 1977, p. 624) l'a très bien résumé. L'arbitre rappelle que si en vertu de la charte-partie, l'affréteur a l'obligation de désigner un port et un poste d'amarrage sûr [...] le capitaine du navire demeure cependant maître des mouvements et de la sécurité du navire, la gestion nautique n'ayant pas été transférée.

Opérations de chargement et de déchargement

Dans le cas des navires vraquier, la cargaison doit être chargée et nivelée raisonnablement de manière à réduire les risques de ripage et garantir une stabilité adéquate du navire pendant toute la durée du voyage. Avant le début des opérations, fréteur et affréteur vont se répartir les tâches, à savoir : choix du manutentionnaire, accord sur le plan de chargement, mais surtout les frais, les risques et les responsabilités découlant des opérations de mise à bord, arrimage et saisissage, puis inversement au déchargement. L'intérêt pour les deux parties étant que ces opérations se déroulent le plus rapidement possible et sans problèmes ; d'où l'importance de la rédaction de ces clauses dans la charte-partie.

Sauf clause contraire, les manutentionnaires sont les préposés de l'affréteur. Il lui appartient de faire appel à une entreprise de manutention pour charger et de décharger le navire. Il engage ainsi sa responsabilité quant aux dommages directs causés au navire lors de ces opérations.

Dommages du fait de la nature de la marchandise

L'affréteur peut voir sa responsabilité engagée, s'il a placé dans le navire une marchandise qui a causé des dommages soit au navire (*risque d'inflammation spontanée, pouvoir explosif pour certains produits, pouvoir corrosif, etc*) soit à la marchandise d'un tiers dans le cas où l'affrètement porte uniquement sur une partie de l'espace du navire (*toxicité de certains, incompatibilité entre produits, contamination, pollution, etc*)

Navires affrétés et risques de piraterie

La piraterie maritime menace certaines routes de navigation parmi les plus fréquentées au monde. Des centaines de marins sont pris en otage chaque année et des millions de dollars sont dépensés pour payer des rançons. Si les attaques ont majoritairement lieu dans le golfe d'Aden et dans le bassin de Somalie, ainsi que dans le golfe de Guinée, les pirates sévissent également dans les Caraïbes, en mer de Chine méridionale, et dans le Pacifique Sud.

Les dommages éventuels au navire sont généralement couverts par le volet risques de guerre de la police Corps & Machines souscrite par l'armateur ou l'opérateur du navire. Les dommages éventuels ou la perte de la marchandise transportée sont quant à eux généralement couverts par le volet risques de guerres de polices facultés, il existe une incertitude juridique quant au processus d'indemnisation des autres préjudices (paiement d'une rançon, dommages corporels, pertes d'exploitation etc..). En la matière chaque cas est un cas d'espèce. C'est dans ce cadre que des polices sur mesure dite «*Kidnap & Ranson» (K&R)*, sont mises en place pour couvrir :

- le paiement d'une rançon, la perte de rançon,
- les autres coûts supportés tels que les frais médicaux par exemple, les pertes individuelles liées à l'enlèvement, tels que mutilation, invalidité permanente totale et le décès de la personne enlevée.
- les honoraires pour les spécialistes de la gestion de crise qui aident à l'assuré à choisir la meilleure réponse possible à l'incident.
- le risque de perte d'exploitation consécutif à l'immobilisation du navire par les pirates peut également être inclus, au cas par cas, dans la garantie des assureurs.

Dans le cas d'un affrètement à temps, le temps court contre l'affréteur : c'est à lui d'exploiter au mieux le navire. En conséquence, il est régulièrement prévu au contrat une «*off-hire clause*» pour les cas où l'affréteur sera dispensé de payer le fret dû en raison de l'immobilisation du navire. La «*off-hire clause*» standard ne prévoit pas le cas de piraterie maritime (détournement, attaque endommageant gravement le navire). Il apparaîtrait donc que l'affréteur reste redevable du paiement du fret malgré l'acte de piraterie.
Il appartient donc à l'affréteur de vérifier si les actes de piraterie sont compris dans la «*off-hire clause*» de la charte-partie.

A ce propos, une décision très récente de la *Commercial Court* de Londres dans l'affaire du "*Captain Stefanos*" retient l'attention en considérant, après interprétation du "*wording"* de la charte partie applicable, le navire "*off-hire*" durant la détention par les pirates.

L'évolution des pratiques du négoce

Les sociétés de négoce principales protagonistes des transports de vrac, on vu le champ de leurs activités sensiblement évoluer.
On est passé en 40 ans d'un rôle de pure intermédiaire, qui achetait une matière première à un producteur d'un pays A, pour la revendre généralement à une industrie de transformation située dans un pays B, à une intervention tout au long de la chaine des échanges.
Cela a conduit notamment mais assez marginalement les négociants à s'intéresser au transport proprement dit, en multipliant les affrètements à temps, ou en participant à la création d'armements.
Cela a conduit surtout les négociants, qui tirèrent ainsi partie de leur connaissance du marché, à faire des arbitrages, c'est-à-dire: acheter sans avoir de demande immédiate, en profitant d'un marché bas pour revendre plus tard à la hausse. Le corolaire de cette pratique étant la nécessité de disposer de stocks tampons, et donc de moyens physiques de stockage, dans les pays ou à proximité des pays potentiellement acheteurs.
Cette évolution des pratiques du négoce a eu pour conséquence une certaine concentration du secteur, liée notamment à la surface financière nécessaire à

l'acquisition des moyens de stockage, mais aussi à l'exposition au risque tant en terme de durée qu'en terme de magnitude.
En effet si le négociant, qui réalise de simples opérations d'achat/vente, est potentiellement en risque durant la durée du transport et pour des montant maximum équivalent à la quantité maximum chargée dans un bateau, celui qui procède à des arbitrages est en risque durant le transport proprement dit, mais aussi pour la durée du stockage tampon. En termes de magnitude le stockage en question peut contenir des quantités équivalentes à des dizaines de navires. On le voit l'exposition au risque est bien plus importante.
Pour répondre à l'émergence de ces nouveaux risques, des polices de type « Stock Transit » ont été mises en place, elles offrent l'avantage de couvrir l'opération de transport dans les mêmes termes et conditions qu'une police facultés, mais elles couvrent aussi, sans limite de durée de séjour, les marchandises stockées à destination finale en attente de vente.
Les opérations de négoce se faisant parfois à destination de pays politiquement instables, le risque politique, est devenu une des préoccupations majeures. Des polices dites « risques politique » sont mise en place pour couvrir les marchandises stockées dans des stocks tampons contre les risques de confiscation par la puissance publique, saisie, nationalisation, non convertibilité ou non transfert des devises, violence politiques ou se rattachant à la guerre.

Références et sources documentaires

http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Transit-douane/Assurance-responsabilite.htm
Note de synthèse n°88 - Octobre 2006 - ISEMAR
http://www.lexpressmada.com/port-de-toamasina-madagascar/38651-forte-tendance-a-la-conteneurisation-de-marchandises.html
http://fr.wikipedia.org/wiki/Vrac
http://fr.wikipedia.org/wiki/Contrat_de_transport_maritime
http://www.ffsa.fr/sites/jcms/fn50088/l-assurance-de-responsabilite-civile-des-armateurs-et-transporteurs-maritimes?cc=fn_11259
Romuald LACOSTE - ISEMAR - 15 avril 2005 - Séminaire maritime INRETS (SPLOT)
http://www.cap-marine.com/fr/produit-assurances-marchandises-2.html
http://www.groupe-eyssautier.com/fr/produits/p-i-et-rc-marine/
Dictionnaire Gruss de Marine, Éditions Maritimes et d'Outre-Mer
Pratic Export, le fret maritime pratique, éditions SMECI
Les auxiliaires du transport maritime, CIFP de Nantes
http://www.meretmarine.com/fr/content/un-nouveau-terminal-chimiquier-au-havre
http://www.faq-logistique.com/EMS-Livre-Corridors-Transport-3-Introductif.htm
http://www.axa-corporatesolutions.com/Le-transport-du-vrac-sortie-de.html
www.supfoucher.com/sup/download2.php?file_id=3431
http://www.ffsa.fr/sites/upload/reprise/docs/application/pdf/2010-03/epi2007dmat32.pdf
http://www.generalcargoship.com/safe-ports-and-berths.html
http://www.cdmt.droit.univ-cezanne.fr/fileadmin/CDMT/Documents/Memoires/Memoire_MDMT_07-08_-_coroller.pdf
http://www.arbitrage-maritime.org/fr/Misc/affretement.pdf
Serge AZÉBAZÉ - Communication lors de la journée Ripert le 27 juin 2011 à Paris
http://www.tc.gc.ca/media/documents/securitemaritime/13-98-omi.pdf
Traité Général de Droit Maritime - Affrètements & Transports - Tome1 - René RODIERE
LAMY TRANSPORT – TOME 2
TRANSPORT ET AFFRETEMENT MARITIMES - Encyclopédie DELMAS pour la Vie des Affaires - 2ème Edition

Partie II

Les ports et les armements dans les vracs secs et liquides

CHAPITRE 3

Éléments d'appréciation sur les stratégies des entreprises de transport maritime, de manutention et stockage portuaire

Romuald Lacoste

Chargé de recherche
Equipe de recherche associée à l'IFSTTAR sur le Fret et les Territoires.

CEREMA - Centre d'études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
Direction Territoriale Ouest - Nantes - France

Biographie

Docteur en géographie, Romuald Lacoste a travaillé pendant dix ans à l'Institut Supérieur d'Economie Maritime (ISEMAR) qu'il a quitté en 2009, pour rejoindre la Direction territoriale ouest du Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA) où il poursuit ses recherches sur les questions relatives aux transports maritimes et à l'organisation des ports de commerce. Ses activités sont menées en partenariat avec l'unité de recherche sur les Systèmes Productifs, la Logistique, l'Organisation des Transports et du Travail (SPLOTT) de l'IFSTTAR. Il enseigne par ailleurs à l'Université de Nantes (Institut d'Economie et de Management) et à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et collabore aux séminaires Economie MARitime (EMAR) de l'IFSTTAR. Ses travaux récents portent sur le rôle des ports maritimes dans l'organisation territoriale, analysé aux travers des réformes portuaires, de la coopération interportuaire et de la transition énergétique. Il étudie également les transports maritimes, « au tramping » et de ligne régulière, et leur évolution, en particulier au regard des stratégies des compagnies maritimes, des organisations industrielles et de la politique environnementale (cas des politiques existantes ou en cours d'élaboration sur le soufre et le carbone notamment).

Introduction

Les armements évoluant sur les marchés vraquiers (secs et liquides) disposent de trois leviers pour construire leur stratégie :

- Commercial ; la politique d'affrètement de la compagnie maritime est basée sur la maximisation des profits.
- Technique ; la politique de gestion du navire (équipage, maintenance, assurance...) est guidée par la minimisation des coûts.
- Financier ; la politique d'achat-vente des navires doit produire des plus-values. Le choix du mode de financement est essentiel (entreprise familiale, entreprise côtée en bourse).

C'est l'association réussie des trois qui va permettre à une compagnie maritime de se différentier de la concurrence. Il existe différentes combinaisons entre ces trois compétences conduisant à la mise en œuvre de différentes stratégies. Fondamentalement, sur des marchés des matières premières marqués par l'incertitude, les stratégies des armements oscillent entre opportunisme et sécurité d'une part, et entre standardisation et spécialisation de leur offre d'autre part. Dans le cadre de cet ouvrage sur la logistique nous nous intéresserons au levier commercial. La participation des entreprises de transport maritime à l'organisation logistique décidée par les chargeurs prend d'abord place dans le cadre de l'affrètement maritime. Dans un premier temps nous passerons donc en revue les différents types d'affrètement et expliciterons les raisons qui poussent les armements et les chargeurs à opter pour un type de contrat plutôt qu'un autre. Ces choix sont en partie contraints par la structure dynamique du marché des matières premières dans lequel la compagnie maritime s'insère en tant que prestataire de transport. Si les armements vraquiers et pétroliers offrent principalement un service de transport, certains décident de se positionner sur des marchés de niche en utilisant le navire comme un outil logistique, dans un effort de différentiation stratégique. Ainsi, dans un second temps, et à partir de quelques exemples nous mettrons en évidence comment les armateurs offrent des services logistiques très précis, généralement en réponse à une contrainte portuaire.

Les ports justement feront l'objet de la troisième partie de ce chapitre. Nous nous attacherons aux opérateurs de manutention et de stockage qui exercent leur activité à un point clé de la chaîne de transport. La rupture de charge portuaire constitue un facteur de fragilité ou de force de l'organisation logistique et plusieurs types d'acteurs sont présents sur cette interface pour des motifs à chacun particulier. Dans un soucis de cohérence avec les analyses précédentes, nous montrerons d'abord les limites à l'investissement des armements dans les ports. Ensuite nous mettrons en relief les déterminants de la stratégie des entreprises spécialisées qui doivent composer avec des incertitudes, qui sont autant de risques, d'ordre essentiellement écologique, économique et politique à des

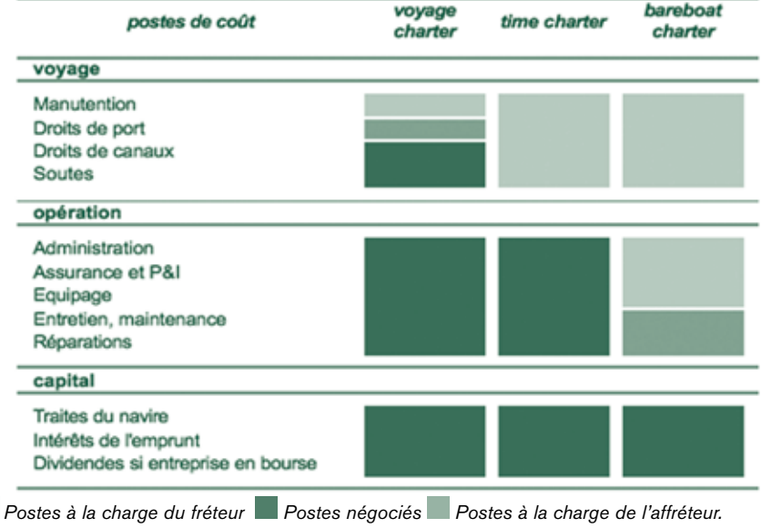
échelles de temps qui s'échelonnent du court terme au long terme. En réponse à ces risques les entreprises de manutention et de stockage développent des stratégies de diversification horizontale, verticale et spatiale qui visent également la maximisation des profits dans des secteurs de niche à forte valeur ajoutée, ce que nous observerons par une revue rapide des grandes entreprises en Europe.

L'affrètement maritime, un indicateur des modalités de la demande de transport

Les armements et les chargeurs : quelles stratégies d'affrètement ?

Le transport maritime des marchandises en vrac repose sur l'affrètement. Les compagnies maritimes frètent des navires (charter out), c'est à dire qu'elles les proposent à la location pour les besoins de transport de chargeurs qui les affrètent (charter in). Il existe trois types de contrats de transport : au voyage (voyage charter), à temps (time charter), coque nue (bareboat charter, aussi appelé demise charter) ; à chacun correspond une répartition particulière de l'exploitation du navire entre le fréteur et l'affréteur selon la logique suivante : plus le contrat est à long terme, plus l'affréteur sécurise sa capacité de transport, plus il dispose de la maîtrise de la conduite du navire et plus les postes de coûts sont à sa charge comme le montre la Figure 1.

Figure 1 : La répartition des postes de coût de l'exploitation du navire



Postes à la charge du fréteur *Postes négociés* *Postes à la charge de l'affréteur.*
Source : Romuald Lacoste, 2013

Le choix du chargeur industriel repose sur :

- Sa compétence en matière de transport : est-ce qu'il dispose d'une équipe capable de gérer des droits de ports et de canaux et de négocier l'achat de carburant (soutes) ?
- Les caractéristiques de sa demande de transport : est-ce qu'il exporte de façon irrégulière, les origines / destinations de ses cargaisons sont-elles fluctuantes, ses envois sont-ils successifs ou discontinus dans le temps ? Etc.
- La structure du marché des matières premières dans lequel il évolue : les contrats d'achat de matières premières couvrent-ils une longue période ou sont-ils re-négociés tous les trois mois, ou conclus très irrégulièrement ? L'approvisionnement maritime doit-il être sécurisé car les stocks usines sont faibles, ou la matière première est stratégique par exemple ? Etc.
- La structure du marché maritime : l'offre de transport maritime est-elle constituée d'un grand nombre d'armements ou de quelques compagnies seulement ? Quel est le degré de concurrence entre les armateurs, quels sont les liens entre le chargeur et l'armateur ? Etc.

Sans compétences particulières en transport, le chargeur s'en remettra à l'armateur au travers de contrats au voyage négociés en USD/tonne. Dans le cas contraire il choisira les contrats à temps négociés en USD/jour.

L'armateur se positionne également sur le marché de l'affrètement. S'il souhaite sécuriser ses revenus, il préférera fréter ses navires à long terme ; en revanche, s'il souhaite maximiser ses revenus il préférera multiplier les contrats à court terme. D'autre part, l'armateur peut exploiter une flotte de navires sans en être propriétaire ; en ce cas il aura lui-même recours au marché de l'affrètement à temps ou coque nue. S'il a besoin de quelques navires supplémentaires rapidement, sans immobiliser de capitaux, il affrétera auprès d'autres armateurs des navires à temps pour plusieurs mois à quelques dizaines de mois, qu'il intégrera à son offre de transport. S'il souhaite développer sa flotte à long terme sans investir dans l'achat de navires neufs il affrétera, auprès d'organismes financiers le plus souvent (des banques), des navires coque-nue pour une dizaine d'années. Pour un armateur, le fait d'affréter des navires au lieu de les acheter a un inconvénient et un avantage :

- N'étant pas propriétaire des navires il ne pourra bénéficier des revenus tirés de leur vente potentielle et qui s'élèvent à plusieurs dizaines de millions USD par navire.
- N'étant pas propriétaire des navires, il n'est jamais sur-exposé au marché. Dans les phases de forte demande de transport et de hausse des taux de fret, il affrète à temps des navires auprès d'autres compagnies maritimes et il les fréte au voyage aux chargeurs ; il augmente ses revenus sans prendre de risques. Dans les phases de forte contraction de la demande de transport et de baisse des taux de fret, il ne renouvelle pas ses contrats d'affrètement et réduit sa capacité de transport. Les différents types de contrats sont synthétisés dans le Tableau 1 suivant.

Tableau 1 : Les caractéristiques des différents types d'affrètement maritime

Types		Déclinaisons	Caractéristiques	Postes de coûts à la charge du frêteur		
				Voyage	Opération	Capital
Voyage charter	Taux de fret exprimé en USD / tonne. Routes maritimes, ports de chargement et de déchargement indiqués avec options.	Spot	→ Pour un voyage.	x	x	x
		Consecutive voyage	→ Pour plusieurs voyages consécutifs.			
		Contract of affreightment (COA)	→ Plusieurs voyages dans une période de temps avec des navires types.			
type d'affréteurs	● Chargeurs sans compétences maritimes.					
Time charter	Taux d'affrètement exprimé en USD / jour. Routes maritimes, ports de chargement et de déchargement non indiqués.	Trip time charter	→ Le chargeur peut modifier la route et le tonnage transporté mais le port de chargement est indiqué.		x	x
		Period time charter	→ Pour des durées de 3, 6, 12, 24 mois ou plus.			
type d'affréteurs	● Chargeurs avec des compétences maritimes. ● Armateurs désireux de gérer une capacité de transport supplémentaire et temporaire.					
Bareboat charter			→ Pour des durées de plusieurs années.			x
type d'affréteurs	● Armateurs souhaitant gérer une capacité de transport sans être propriétaire.					

Source : Romuald Lacoste, 2013

Enfin, la position des uns et des autres va dépendre du cycle maritime : En période de hausse continue des taux de fret, les amateurs trouveront leur intérêt dans la signature de contrats à court terme pour profiter, à chaque nouvelle négociation, de taux de fret plus rémunérateurs que la fois précédente ; en revanche en période de baisse régulière des taux de fret, les armateurs seront sensibles à la stabilisation de leur revenu via des contrats de plus long terme. L'intérêt des affréteurs est inverse.

La structure dynamique du marché des matières premières et son impact sur les affrètements de navires

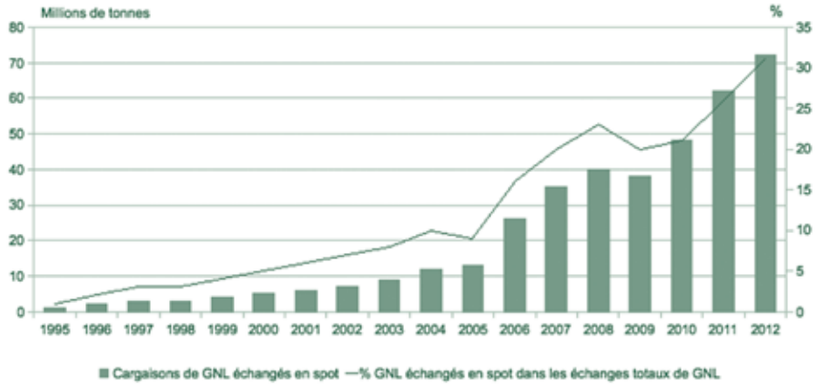
L'organisation des marchés des matières premières impacte le choix des affrètements maritimes. Deux exemples opposés permettent de saisir le rôle de l'affrètement maritime dans la caractérisation de la chaîne logistique.

Le transport du Gaz Naturel Liquéfié (GNL) s'insère dans une chaîne logistique complexe et coûteuse dans laquelle l'investissement en navires est inclue. Le consortium qui réunit les partenaires de la chaîne d'approvisionnement décide du nombre et des caractéristiques des navires méthaniers qui vont être nécessaire à l'exécution du contrat d'échange de gaz, et engage leur construction. Le transport revêt une importance capitale dans la sécurisation de la chaîne d'approvisionnement et l'affrètement de ces navires est signé à très long terme, pour une durée généralement calquée sur celle du contrat d'extraction et de distribution du gaz conclu entre les sociétés pétro-gazières, les Etats et les distributeurs de gaz. Le nombre limité de contrats et leur durée qui couvre parfois la vie des navires, le type d'affrètement retenu, le prix de ces navires, l'expertise requise pour leur exploitation, dessinent les contours d'un marché où la rémunération des armateurs est stable sur le long terme, où la concurrence est limitée entre quelques dizaines d'armements disposant d'une grande compétence en la matière, où les nouveaux entrants sont rares de part la faiblesse des opportunités de contrats à court terme et l'absence d'un vaste marché de navires d'occasion.

Inversement, dans le marché céréalier les opérations de court terme sont la norme et les besoins en transport fluctuent très rapidement. Les chargeurs optent pour des affrètements au cas par cas en puisant dans un « vivier » de navires vraquiers très large, du gabarit handysize au gabarit panamax, afin de choisir pour chaque opération de transport le navire le mieux adapté. Avoir un navire en affrètement long terme devient ici un facteur de rigidité, incompatible avec la structure du marché. La standardisation de l'offre de transport, le très grand nombre d'armements exploitant ces vraquiers, la possibilité d'entrer ou de se retirer du marché au gré des opportunités saisonnières définissent l'offre maritime et le niveau élevé de concurrence qui concoure à la volatilité de la rémunération des compagnies maritimes. La concurrence se trouve amplifiée par la « contamination des marchés » qui concerne ces navires peu spécialisés, affrétés par les industries chimiques, agro-alimentaires, métallurgiques, etc pour transporter du phosphate, du blé, des graines oléagineuses, de la bauxite, du nickel, etc. Ainsi, une forte demande de transport de la part d'une industrie entraînera une tension sur l'offre de transport et sur les taux de fret qui affectera également les autres industries. Cette « contamination » est aussi géographique ; par exemple une forte demande pour le transport de céréales dans le bassin Atlantique va dans un premier temps se traduire par une hausse des taux de fret dans cette zone, avant que le rapport offre/demande favorable aux compagnies maritimes ne soit déséquilibré par l'arrivée de navires supplémentaires en provenance du bassin Pacifique, attirés par les bons niveaux de rémunération que leur afflux aura tendance à faire baisser.

D'autre part, on constate ces dernières années, une tendance au recours aux affrètements à court terme sous la pression de facteurs techniques et commerciaux. Dans le secteur du GNL, le décalage entre la mise en route des trains de liquéfaction du gaz et la mise en service des navires méthaniers génère temporairement un surplus de navires qui peuvent être exploités à court terme, dans une logique opportuniste. Ainsi, en 2012, 31% des échanges de GNL ont fait l'objet de contrats spot contre 7% en 2002 comme on peut le constater sur la Figure 2 qui montre en outre l'accélération des échanges spot depuis 2005.

Figure 2 : Evolution des cargaisons de GNL échangés au spot entre 1995 et 2012

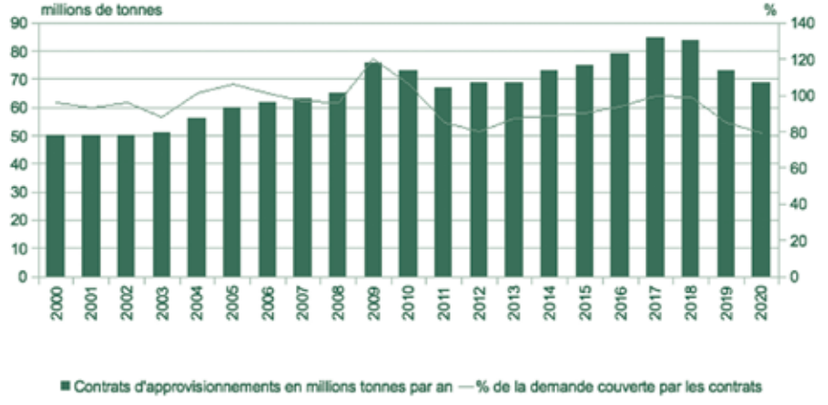


Source : d'après International Gas Union, World LNG report 2013

Trois facteurs contribuent à la souplesse des échanges et au besoin en navires supplémentaires venant renforcer la flotte déployée dans le cadre des contrats à long terme :

- La régionalisation des prix du gaz qui entraîne des re-routages de navires perturbe les plannings de circulation et d'escales.
- La forte demande en gaz nécessite des augmentations temporaires ou non des approvisionnements de façon conjoncturelle (hiver rigoureux) ou structurelle (refonte de la politique énergétique en Allemagne et au Japon par exemple). A titre d'exemple, la Figure 3 donne à voir l'évolution de la demande en GNL du plus grand importateur mondial, le Japon, et la part des approvisionnements couverte par les contrats à long terme.
- L'essor des contrats « sale and purchase » permet aux importateurs de revendre les cargaisons de GNL ce qui n'est pas possible dans le cadre des contrats « take or pay » qui identifient clairement le destinataire de la marchandise.

Figure 3 : La demande en GNL couverte par les contrats à long terme au Japon (estimations 2020)



Source : d'après Crédit Suisse, Global LNG sector update, june 2012

Dans le secteur du minerai de fer, les types d'affrètements découlent en partie du rythme des re-négociations des prix du minerai de fer entre les groupes miniers et les sidérurgistes. Dans les années 1990, la base de négociation était pluri-annuelle, et une fois fixés prix et quantité, les chargeurs réservaient leur capacité de transport via des affrètements long terme. Dans les années 2000, les contrats d'achat de minerai de fer sont passés à une base annuelle et les affrètements négociés à temps (12 mois). A chaque re-négociation, en février/mars de chaque année, le marché spot connaissait une envolée, les livraisons de minerai continuant dans un cadre incertain tant que les groupes miniers et les sidérurgistes n'avaient pas entériné un nouvel accord annuel, prélude à la signature de nouveaux contrats d'affrètement à temps. La très forte demande en minerai de fer de 2003 à 2008 s'est traduite par des augmentations de prix qui ont amené les parties-prenantes à ré-négocier tous les trimestres, accentuant l'instabilité.

Dans ce contexte, les Contract of Affreightment (COA) sont très appréciés des affréteurs industriels et des armateurs. Ce type de contrat qui se rattache dans sa logique au contrat au voyage, permet une grande souplesse dans la planification des approvisionnements pour les industriels et dans la gestion de la flotte pour les compagnies maritimes. Les parties-prenantes se mettent d'accord sur un tonnage à transporter, au cours d'une période donnée, par un type de navire, entre quelques ports sélectionnés.

La consolidation de l'offre de transport au travers des pools de navires

Les armements au tramping se spécialisent en général sur un type de navire ou de marché : ils arment par exemple des supertankers (VLCCs, suezmax), ou bien des aframax, ou bien encore ils ciblent le marché des produits pétroliers et exploitent des LR1, LR2 et des MR. Ces armateurs sont très indépendants mais l'offre de transport est néanmoins consolidée au travers des pools de navires. La plupart de ces pools ne sont pas de nature à modifier le rapport offre / demande et ne regroupent pas suffisamment de navires pour peser sur la formation des taux de fret. Dans le secteur des vraquiers secs, où les navires sont très standardisés, les pools de navires handysize regroupaient 3,9% seulement de la flotte totale des handysize au milieu des années 2000 ; les pools de panamax, 7% de la flotte de panamax et les pools de capesize 3,3% des navires de plus de 80 000 tpl, chiffres estimés par Fearnleys Consultants pour la Commission européenne en 2007. Cependant dans certains secteurs très spécifiques comme les transporteurs de gaz de pétrole ou les transporteurs d'éthylène, une forte consolidation de l'offre peut apparaître via la constitution d'un ou deux pools dominants comme l'indique le Tableau 2 qui répertorie les principaux pools dans le secteur des pétroliers et gaziers au milieu des années 2000.

Tableau 2 : Exemple de pools de navires dans le secteur des navires citernes au milieu des années 2000

secteur navire ou produit	*pool*	*nombre navires*	*part de marché dans le secteur*
VLCC	Tankers International	45	9,4
Suezmax	Alliance Chartering	43	12,5
Aframax	Aframax International	38	6,9
	Sigma	18	3,3
Panamax	Star Tankers pool	47	34,6
	Panamax International	16	11,8
produits pétroliers	Handy tankers KS	73	4,8
	Torm LR 1	36	2,4
	Torm LR 2	22	1,5
	Torm MR	23	1,5
Medium gas carriers	Exmar	33	50
Large gas carriers	Bergesen LGC	20	76,9
Produits chimiques	Odfjell Seachem	91	3,4
Ethylene	ENGC	29	26,6
	Gaschem	25	22,9

Source : d'après Fearnleys consultants, 2007, Legal and economic analysis of tramp maritime services, EU report COMP/2006/D2/002

Un pool de navires est la réunion de navires appartenant à différents armateurs au sein d'une entité commerciale commune qui peut aussi affréter des navires pour compléter son offre. Cette organisation est contractuelle afin d'éviter les entrées et les sorties du pool au gré de la conjoncture économique. La commercialisation de l'offre peut être confiée à l'un des membres du pool qui gère la collecte d'argent et sa redistribution. La rémunération de chaque armateur est calculée sur la base du taux d'utilisation des navires et des frais de voyage. En revanche, les frais d'exploitation et de capital restent à la charge de chaque armateur. Ce système permet donc à chaque armement de rester maître de la gestion de ses navires. Certaines compagnies maritimes placent une partie de leur flotte dans un pool et une partie en dehors, quand d'autres font le choix de placer tous leurs navires dans un pool ; le plus souvent dans ce dernier cas, c'est une façon de se retirer progressivement de l'armement maritime et de recentrer son activité sur un autre domaine : c'est l'un des partenaires du pool qui rachètera les navires.

Pour être efficace, le pool doit porter sur une offre particulière, bien identifiée en termes de types de navires, d'affrètements, de produits transportés et de couverture spatiale. Le pool répond donc à une stratégie partagée par les différents armements partenaires. Ses atouts résident notamment :

- dans une meilleure visibilité commerciale : regroupement d'une offre homogène de plusieurs dizaines de navires sous une bannière marketing unique ;
- dans une optimisation des routages des navires : au sein du pool, c'est le navire disponible le plus près du port de mise à disposition qui est retenu lors d'une demande d'affrètement ce qui limite les voyages à vide sur ballast ;
- dans une mutualisation des risques : la mise en valeur des facteurs précédents agit comme un amortisseur en cas de baisse de la demande.
- dans un accès facilité au crédit bancaire : les banques engagent plus facilement des fonds lorsque le navire à financer est destiné à être exploité dans un pool.

La logistique maritimo - portuaire : assurer la manutention… mais en mer

Les armements vraquiers et pétroliers conçoivent le plus souvent la logistique dans une acceptation très maritime qui consiste essentiellement à offrir un service de transport performant en termes de prix et de qualité dans le respect des délais décidés par le chargeur. Il s'agit là davantage de transport que de logistique : la chaîne de transport est l'association de différents maillons contrôlés chacun par un opérateur (groupes miniers, opérateurs de traction ferroviaire, entreprises de manutention, etc) et l'armement maritime doit assurer, à son niveau, la fluidité de la chaîne en s'insérant au mieux dans l'organisation mise en place par le chargeur. Dès lors, certaines contraintes inhérentes aux schémas logistiques retenus par les chargeurs amènent les compagnies maritimes à proposer des services spécialisés au sein desquels le navire constitue une solution technique innovante. Les points de friction nécessitant des stratégies logistiques particulières relèvent

de longue date des caractéristiques portuaires, et plus récemment des caractéristiques de la production pétrolière et gazière off-shore. Les services logistiques prennent place sur les segments amont, central et aval de la chaîne de transport : le segment amont concerne les opérations logistiques au moment du chargement, la partie centrale cible le transport lui-même et la partie aval se focalise sur les opérations de déchargement. Pour les compagnies maritimes, le développement de prestations logistiques est un moyen de différentier leur offre de service par rapport à la concurrence, de mettre en valeur leur savoir-faire qui repose sur la gestion du navire, et de dégager de la valeur ajoutée dans le secteur du tramping où les revenus sont très incertains. Ces armements évoluent du statut de transporteur à celui d'intégrateur de solutions logistiques et deviennent à même de créer de nouveaux de schémas de transport grâce à l'innovation maritime. Ils développent des concepts sur-mesure pour optimiser les chaînes de valeur des chargeurs. Les armements déclinent des prestations logistiques en suivant trois grands principes qui sont toujours centrés autour du navire :

- Le navire s'adapte aux contraintes nautiques.
- Le navire est équipé pour procéder lui-même à la manutention.
- Le navire est transformé en plateforme de production ou de manutention ou de stockage ou les trois simultanément.

Dans les paragraphes suivants, nous allons nous attarder sur les deux derniers points.

Les armements au service de nouvelles architectures logistiques dans le secteur du gaz naturel liquéfié et du pétrole

Les méthaniers équipés d'installations embarquées de regazeification du gaz naturel liquéfié (LNG-RV) permettent une grande souplesse d'utilisation. En provenance des champs gaziers, le gaz naturel doit être liquéfié avant son chargement sur les méthaniers puis regazeifié après son déchargement dans le terminal de destination, pour être injecté dans le réseau de gazoducs et distribué. Ces opérations contraignent les points de livraisons du GNL à quelques centaines d'installations portuaires très spécifiques dans le monde. Les méthaniers équipés d'installations embarquées de regazeification du GNL peuvent être utilisés dans une configuration classique, entre un terminal de liquéfaction et un terminal de regazeification, mais en outre ils permettent de procéder à des opérations de transfert de cargaisons entre navires et de déchargement de cargaisons directement dans les réseaux de gazoducs à terre mais également depuis la mer. La solution technique qui est déployée autorise une flexibilité inégalée, à l'opposé même de la rigidité qui s'impose traditionnellement à la chaîne de transport du GNL.

Voici un exemple des possibilités offertes par ces navires d'après un routage de LNG-RV de la compagnie Exmar en 2006 : L'Excelsior a chargé à son bord, par transfert en mer, la totalité des 138 000 m^3 de GNL qui étaient à bord d'un autre méthanier de type classique celui-là, l'Excalibur. Au terminal de Teeside (Royaume-Uni), il en a regazeifié une partie qu'il a livré en se connectant directement au réseau de gaz terrestre. Le navire a ensuite pris la route de Cove Point (Etats-Unis) où il a déchargé une autre partie de sa cargaison de façon classique au terminal portuaire. Enfin, il s'est amarré à la bouée du terminal off-shore Gulf Gateway de Excelrate Energy, son affréteur, pour y livrer le solde de sa cargaison en l'injectant directement dans le gazoduc sous-marin qui relie la bouée off-shore au réseau de gaz terrestre. Pour les déchargements terrestres sans passer par un terminal de regazeification, le LNG-RV se connecte aux bras de manutention d'un appontement relié directement au réseau de distribution de gaz. Pour les déchargements off-shore, le navire se place à la verticale d'une bouée immergée qui est hissée dans un puit, localisé sous la proue du navire et dans lequel est réalisé la connexion entre le navire et le gazoduc sous-marin via un câble flexible. Les investissements à terre (appontement et bras de manutention) comme en mer (bouée et gazoduc sous-marin de raccord à la terre) sont inférieurs au coût de construction d'un terminal d'importation classique de GNL ; d'autre part, les LNG-RV permettent de multiplier les points d'entrée dans les réseaux de distribution ; enfin, devant la difficulté à ouvrir des terminaux d'importation de GNL à proximité de certains centres urbains, du fait d'une opposition des riverains pour des raisons de sécurité ou d'écologie, en particulier aux Etats-Unis, la solution de la bouée au large peut présenter un avantage si elle est techniquement envisageable (paramètres de courants, houle et vents). La flotte Exmar compte aujourd'hui 8 LNG-RV de 138 000 à 150 000 m^3 construits entre 2005 et 2010. Après avoir développé les LNG-RV sur le segment logistique central, la compagnie Exmar poursuit son intégration des systèmes logistiques innovants en visant le segment amont par la mise au point d'une unité flottante de liquéfaction/regazeification et stockage de gaz naturel (FSRU) qui devrait entrer en service en 2015 au large de la Colombie.

Autre exemple qui montre combien la conception des navires peut influencer l'ensemble de la chaîne de transport, l'armement norvégien Knutsen réfléchit à la possibilité de transporter du gaz naturel sous forme gazeuse. Cette compagnie connaît l'importance des modifications à venir sur les marchés énergétiques en Europe et la part qui devrait être réservée au gaz naturel. Knutsen pense que l'avenir réside dans le développement des transports côtiers, soit directement à partir des plates-formes en mer du Nord, soit au départ des terminaux portuaires pour créer des liaisons directes de proximité dans le premier cas ou de redistribution dans le second. Pour rendre possible ce type d'organisation, le chargeur doit s'affranchir de la contrainte majeure relative au changement d'état du gaz, de la forme gazeuse à la forme liquide lors de son transport. Cette opération par refroidissement (-160°) qui permet de changer de volume et donc de massifier les grands flux mondiaux demande des investissements très lourds en installations de liquéfaction au départ et de regazeification à l'arrivée. Contrairement à Exmar qui vise l'intégration de l'unité de regazeification sur le navire, le principe envi-

sagé par Knutsen consiste à concevoir un navire qui transportera du gaz sous la forme gazeuse et compressée, un GNP pour Gaz Naturel Pressurisé au lieu de la dénomination traditionnelle GNL, pour Gaz Naturel Liquéfié. L'absence d'investissements lourds en installations portuaires compenserait la perte de massification et selon les concepteurs du projet rend la formule avantageuse pour les trajets de 2 à 3 000 nautiques soit 3 700 à 5 500 km.

La mise en valeur des champs pétroliers (et gaziers) off-shore de faible capacité entraîne une demande nouvelle en navires complexes, capable de forer, d'extraire et de stocker du pétrole ou du gaz. Les navires FPU (Floating Production Unit) FSO (Floating Storage and Offloading), FPSO (Floating, Production, Storage and Offloading), sont des unités mobiles, complémentaires de plates-formes pétrolières, qui sont affectées à une zone de production pendant les quelques années de son exploitation, puis qui sont repositionnées sur un nouveau champ off-shore ; les différents éléments déployés sur un champ (plateforme, FPU, FSO, etc) peuvent être combinés et reliés par des pipelines ou des flexibles. Ces navires répondent aux contraintes liées aux réserves de faible importance, qui sont valorisées au fur et à mesure de l'augmentation structurelle du prix du baril et du gaz, qui rend envisageable des investissements non négligeables mais selon un modèle économique différent de celui des grandes réserves continentales. Ces unités qui apportent une souplesse à l'industrie pétrolière sont présentes sur des profondeurs de plus en plus importantes (Elf Girassol, 1350 m en 2001) et sont de plus en plus nombreuses. Selon le site fpso.net, on en dénombre environ 80 unités dispersées en Asie / Australie (34 navires), en Mer du nord (22), en Afrique de l'Ouest (21), dans les caraïbes et en Amérique du sud (13). Ces unités sont soit des anciens pétroliers de type suezmax et VLCC à simple coque qui ont été réaménagés et ré-équipés, soit des constructions neuves pour un prix dont l'essentiel revient aux superstructures ; Elf Girassol, construction neuve, a coûté en 2001 150 millions USD pour la coque et 670 millions USD pour les équipements.

Les terminaux flottants dans le domaine des vracs secs

Les pontons grues ou grues flottantes existent depuis longtemps. Il s'agit la plupart du temps d'une barge équipée d'une grue que l'on positionne à couple du navire afin de transborder la marchandise de / vers des barges de pré et post acheminements. Le système est notamment utilisé par quelques opérateurs pour charger les navires céréaliers sur le Mississippi. On rencontre également ce type d'outillage dans les ports des pays en développement pour pallier à un manque d'infrastructures terrestres. Les cadences de manutention sont cependant relativement faibles, de l'ordre de 500 tonnes/heure.
C'est la raison pour laquelle certains armements ont fait évoluer le concept afin de le perfectionner et de l'adapter à différentes situations : accès nautiques impossibles pour les grands navires (exemple des méandres en épingle à cheveux),

faible tirant d'eau des ports, manque d'outillage de manutention des terminaux, surface limitée des terres-pleins, manutention en estuaire, etc. Ils conçoivent des unités de transbordement en mer en étroite collaboration avec les industriels, à partir de l'analyse détaillée de l'usage qui en sera fait, puis ils en assurent la gestion à long terme. Ces terminaux flottants ont pour objectif de rendre économiquement viable le volet « transport maritime » de projets miniers et / ou industriels qui se heurtent en ce domaine à des limites de rentabilité importantes. Les terminaux flottants, en devenant plus performants, permettent ainsi de reconsidérer le développement de projets industriels qui étaient bloqués ou dont l'essor était ralenti par les contraintes maritimes et portuaires. Les chargeurs peuvent notamment affréter des navires de grand gabarit pour profiter des économies d'échelle sur le segment maritime, tandis que la contrainte portuaire les obligerait, en l'absence de solution alternative du type terminaux flottants, à recourir à l'affrètement de navires plus petits, dont la taille serait calée sur les caractéristiques du maillon faible de la chaîne logistique, en l'occurence le port dans ce cas précis.

L'interface peut être mobile ou fixe, elle doit pouvoir fonctionner par tous temps, être équipée d'engins de manutention très performants, et posséder une capacité de stockage interne. La cadence de manutention ne doit pas limiter la rentabilité du terminal flottant et encore moins l'invalider ; ainsi le temps passé sur le terminal flottant par le navire ne doit pas être plus long que la normale. Enfin, pour être compétitif, le système de transbordement doit être fiable sur le long terme.

L'armement italien Coeclerici a développé tout un savoir-faire autour de cette pratique, dans une logique d'intégration verticale de la chaîne d'approvisionnement du charbon. Coeclerici exploite des navires vraquiers depuis 1912. A la fin des années 1990, la compagnie a orienté son développement en direction des services à forte valeur ajoutée en diversifiant ses activités vers la logistique portuaire, le négoce de matières premières et l'exploitation minière. La branche transport a peu à peu été marginalisée : la quinzaine de vraquiers en propriété (six panamax et neuf capesize) a été placée dans une joint-venture en 2001 (Coeclerici Ceres Bulk Carriers : 66% détenues par Coeclerici, 34% par la famille Livanos), avant cession en 2003 à son partenaire Ceres (famille Livanos) et à d'autres compagnies. Aujourd'hui, Coeclerici n'est plus un armateur propriétaire de navires, mais un armateur exploitant qui affrète à temps des vraquiers (charter in) pour les besoins de sa branche négoce. La branche négoce est centrée sur la bauxite, le minerai de fer, le charbon, l'anthracite, le coke et le pet coke. Elle propose des services de conseil économique, d'assistance à la négociation, de programmation des livraisons, d'assistance technique aux opérations de déchargement et entreposage dans les ports et dans les usines des clients, de participation au financement des infrastructures minières. Dans le même temps, Coeclerici a développé un portefeuille minier : achat d'une première mine de charbon en Russie en 2002 (Kemerovo) et d'une seconde en 2008 (Korchakol - Novokuznetsk). Enfin, au sein de ce groupe intégré autour du

charbon, Coeclerici Logistics met en œuvre la stratégie de prestation logistique aux tiers.

La compagnie met en service des navires-terminaux qui remplacent les installations de manutention portuaires. Les navires transocéaniques, du panamax au capesize, sont accueillis au large et amarrés à ces navires-terminaux qui prennent la forme de navires et de barges repositionnables au gré des contrats, ou de barges ancrées à demeure. Ces navires-terminaux sont équipés de cales de stockage, bandes transporteuses, grues et engins de chargement ou de déchargement en continu selon la configuration de l'opération : importation ou exportation. Il existe deux grands cas de figure dans lesquels l'organisation mise en place s'apparente à un gigantesque « sas » avant le port dont le tirant d'eau est insuffisant pour recevoir des navires de très grande taille :

- En cas d'opération d'allègement (exemple d'un navire venant livrer du charbon), le navire océanique décharge une partie de sa cargaison dans le navire-terminal. Une fois que le navire océanique a été suffisamment allégé, il peut finir le déchargement au port où il sera suivi par le navire-terminal qui viendra également y déposer sa cargaison.
- En cas d'opération de transbordement (exemple d'un navire venant charger du charbon), le navire océanique s'amarre d'un côté du navire-terminal, de l'autre côté viennent s'arrimer les barges qui font la navette depuis le port. Les grues déchargent le contenu des barges qui est stocké temporairement dans les cales du navire-terminal avant d'être rechargé par les engins en continu sur le navire océanique. Ce découplage entre les opérations de manutention des barges et du navire océanique permet à ce dernier de ne pas être tributaire du planning de circulation des barges qui font la navette avec le port minier.

Deux projets sont emblématiques de la stratégie de Coeclerici Logistics. Le premier remonte à 1998 et marque le début de la compagnie sur cette activité. Le groupe minier Vénézuélien Carbones del Guasares exportait alors 4 millions de tonnes (MT) de matières premières, incommodé notamment par une ouverture portuaire limitée. La volonté de développement de la capacité d'extraction du groupe nécessitait d'améliorer les opérations portuaires d'exportation. Plutôt que de s'engager dans des travaux portuaires coûteux, le groupe a préféré la solution plus souple du terminal flottant. Aujourd'hui, Carbones del Guasares exporte 6.5 Mt par an en moyenne via le terminal flottant Bulk Wayuù de Coeclerici, ancré dans la baie de Maracaïbo et approvisionné par des navettes depuis la côte. Le second témoigne de la puissance industrielle que peuvent représenter de telles solutions logistiques. Dans l'East Kalimatan en Indonésie, l'armateur exploite quatre navires-terminaux dédiés aux exportations du groupe PT Berlau, 5ème producteur indonésien de charbon. Dans les deux cas, les cadences de manutention atteignent 2000 tonnes / heure, à comparer au 300 à 600 tonnes / heure des pontons-grues classiques. La flotte de Coeclerici Logistics est présentée dans le Tableau 3 ci-contre.

Tableau 3 : Les unités de transbordement en mer de Coeclerici Logistics mi-2013

unités de stockage et de transbordement	tpl	capacité de transbordement en tonnes/heure
Bulk Wayuù	68 800	2000
Bulk Gulf	80 000	1400
Bulk Trieste	122 000	1100
Unités de transbordement		
Bulk Pioneer	5 974	1500
Bulk Challenger	10 500	1200
Bulk Celebes	11 471	2000
Bulk Sumatra	11 805	2400
Bulk Borneo	11 805	2000
Bulk Java	11 839	2000
Bulk Irony	13 579	1500
Bulk Kremi 1	14 312	1000
Navires auto-déchargeants		
Capo Napoli	23 800	1200
Bulk Limpopo	53 776	5500
Bulk Zambesi	53 776	5500

Source : d'après Coeclerici.com

Les stratégies des entreprises de manutention portuaire

Les terminaux vraquiers et pétroliers sont exploités par cinq types d'acteurs particuliers : des autorités portuaires, des groupes agricoles, miniers et pétro-gaziers (exportateurs), des groupes industriels (importateurs), des compagnies maritimes, ou des entreprises de manutention indépendantes.
Les entreprises de production de matières premières, de transformation industrielle et de transport maritime éprouvent potentiellement le besoin d'investir dans la manutention et le stockage portuaire, seule ou en partenariat avec d'autres acteurs sous la forme de joint ventures, afin :

- de sécuriser leur activité principale,
- de contrôler les coûts sur une interface déterminante,
- de profiter de la valeur ajoutée qui s'attache à des actifs et des activités spécifiques,
- de développer une offre de services intégrés dans le cadre d'une stratégie de différentiation vis à vis de la concurrence.

Les armements au tramping et la gestion des terminaux

Les armateurs sont peu présents dans les activités portuaires. Plusieurs facteurs concourent à les éloigner de prises de participations financières dans les entreprises de manutention et de stockage. En premier lieu, l'organisation des échanges de matières premières qui repose sur le transport à la demande : les navires font rarement escale deux fois dans l'année au même terminal. D'autre part, un grand nombre de ces terminaux ne servent qu'un client (raffineries, silos céréaliers, usines en bord à quai, etc). L'armateur n'a donc que peu d'intérêt à investir dans des équipements portuaires qu'il saura ne pas utiliser de façon récurrente, contrairement à l'armateur de ligne régulière. Ensuite, le secteur du transport à la demande est encore très fragmenté, même si des différences notables existent entre les marchés : le secteur des méthaniers est davantage consolidé que celui des vraquiers panamax par exemple ; mais globalement, la structure de l'offre maritime repose sur un grand nombre de petits armements dotés d'une capacité d'investissement limitée qui est dirigée en priorité vers le renouvellement ou l'accroissement de la flotte. En conséquence, les exemples de gestion de terminaux par des armements vraquiers sont rares.

Dans le domaine des vracs secs, Navios Maritime Holdings fait figure d'exception. Ancienne filiale de US Steel, la société est cotée en bourse à New York depuis 2005 et possède un terminal à Nueva Palmira (Uruguay), au cœur de la région portuaire du Rio de la Plata à la confluence des rivières Parana et Uruguay. C'est une installation polyvalente pour la manutention et le stockage de céréales, de sucre, d'engrais, de produits forestiers, etc qui peut accueillir des navires de 85 000 tpl (entre 50 et 80 escales par an depuis 2000) mais qui reçoit surtout des barges (entre 800 et 1200 escales par an depuis 2000) et des convois poussés (de 80 à 160 convois par an). Une large part de l'activité consiste en effet dans le transfert de cargaison des barges fluviales vers les grands navires océaniques qui ne peuvent remonter profondément les rivières. Navios est également propriétaire d'une trentaine de vraquiers et en gère une vingtaine d'autres en affrètement à temps.

Dans le secteur des vracs liquides, les grands armements mondiaux comme Stolt Nielsen ou Odfjell s'associent avec des partenaires locaux pour s'assurer de la capacité de stockage dans certains ports. Les échanges de produits chimiques liquides en vrac sont organisés autour de services à la demande et de services réguliers par des navires qui transportent de un à plusieurs dizaines de produits différents par voyage. Les navires sont classés IMO 1, IMO 2 ou IMO 3 selon la dangerosité des produits qu'ils peuvent transporter. Les installations de manutention et de stockage sont extrêmement spécifiques et réservées par produit ; les produits, qu'ils relèvent de la chimie organique (pétrochimie), inorganique, ou des huiles et des graisses sont eux-mêmes classés selon leur degré de dangerosité pour l'homme et l'environnement en quatre catégories X (extrêmement nocif), Y, Z et OS (sans danger). Ainsi, les huiles qui sont classées dans la catégorie Y doivent être transportées en chimiquiers IMO 2 (double coque). On observe donc une spécialisation autour d'actifs spécifiques et de savoir-faire importants ; d'autre part, les échanges sont structurés autour de ports hubs qui concentrent les équipements de stockage et les opérations de négoce : Singapour, Houston, Anvers et Rotterdam sont les quatre hubs autour desquels s'articulent les flux internationaux et d'autres ports servent de portes d'entrée/sortie nationales. Les armements cherchent alors à sécuriser ces points de passage obligé en investissant dans la gestion de terminaux dédiés, avec ou sans l'aide des entreprises de manutention et de stockage spécialisées comme Oiltanking, Vopak ou LBC qui sont aussi très actives. Stolthaven Terminals, filiale de l'armement Stolt Nielsen est engagée dans une vingtaine de terminaux et Odfjell dans une douzaine. Ces armements développent une offre de transport maritime qui intègre alors les services portuaires et la valeur ajoutée qui en découle.

Les producteurs de matières premières et les entreprises industrielles de transformation

Dans les pays d'exportation, les producteurs éprouvent un intérêt a investir dans la chaîne de transport, seul ou en partenariat avec d'autres acteurs sous la forme de joint-ventures, afin de contrôler leurs coûts, de l'extraction de la matière première à la cale du navire, et de sécuriser la mise à disposition de leur production sur le marché mondial. L'objectif ne réside pas tant dans la maximisation du profit que dans la minimisation des coûts du passage portuaire et surtout dans la sécurisation des capacités d'exportation. En Australie, grand pays d'exportation de matières premières, les entreprises privées exploitent des concessions portuaires, mais peuvent également être propriétaires des terminaux ; pour leur part, les autorités portuaires gèrent le domaine foncier mais exploitent aussi des terminaux dans quelques cas, comme à Gladstone. Les groupes miniers d'envergure internationale comme BHP Billiton ou Rio Tinto détiennent et/ou exploitent ainsi des terminaux dans les plus grands ports du pays qui sont présenté dans le Tableau 4. Si ces groupes sont en concurrence sur le marché international, ce n'est pas forcément le cas sur le marché de la manutention portuaire où ils cherchent avant tout à assurer le meilleur débit à l'export à leur produit bien que des conflits d'intérêts puissent apparaître : à Port Kembla, BHP Billiton et Peabody sont associés à Xstrata pour la gestion du terminal charbonnier, mais à Newcastle, mécontent de la sous-capacité du terminal géré par Port Waratah Coal Services dont ils étaient actionnaires minoritaires aux côtés de Xstrata et Rio Tinto, BHP Billiton et Peabody ont décidé en 2004 de créer un nouveau terminal qui n'est pas concurrent mais complémentaire à l'offre de Port Waratah Coal Services. Le départ de BHP Billiton repose en partie sur le refus de Port Waratah Coal Services d'investir pour accroître la capacité de manutention, ce qui n'était pas dans l'intérêt de Rio Tinto, et qui aurait en priorité profité à BHP Billiton, actionnaire minoritaire.

Tableau 4 : Les opérateurs de terminaux minéraliers et charbonniers dans les principaux ports vraquiers australiens

Ports	*Terminaux minéralier et charbonnier*	*Opérateurs de terminaux*
Dampier	East intercourse Island	Rio Tinto Ore
	Parkerpoint	Rio Tinto Minerals
Port Hedland	Nelson Point	BHP Billiton
	Funicane Island	BHP Billiton
	Anderson Point	Pibara Infrastructure Group (Fortescue Metal Group)
Port Walcott	Lambert Point	Robe River Mining Co Pty (Rio Tinto Group)
Port Kembla	Port Kembla Coal Terminal	Port Kembla Coal Terminal (actionnaires : groupes miniers dont BHP Billiton, Xstrata, Peabody)
Gladstone	RG Tanna Coal Terminal	GPC – Gladstone Port Corporation (autorité portuaire)
Newcastle	Kooragang Island Terminal	NCIG – Newcastle Coal Infrastructure Group (actionnariat : groupes miniers dont BHP Billiton, Peabody)
	Kooragang Coal Terminal	Port Waratah Coal services (actionnariat : groupes miniers dont Rio Tinto et Xstrata)
	Carrington Coal Terminal	Port Waratah Coal services (actionnariat : groupes miniers dont Rio Tinto et Xstata)
North Queensland bulk ports	Hay Point Dalrymple Bay Coal Terminal	Prime Infrastructure Trust
	Hay Point Coal Terminal	Hay Point Services pour BHP Billton Mitsubishi Alliance
	Adani Abbot Point Coal Terminal	Abbot Point Bulk Coal Terminal pour Mundra port Pty Ltd (Adani Group)

Source : d'après autorités portuaires et opérateurs de terminaux

Les entreprises de transformation industrielle interviennent aussi directement dans la gestion des terminaux portuaires ou prennent des participations dans des entreprises spécialisées de manutention et de stockage. Il n'y a pas de concurrence entre les différents intervenants mais des liens de subordination financière ou de coopération entre les entreprises industrielles et les entreprises de manutention. En Europe, hormis la situation particulière des terminaux dédiés, la relative concurrence portuaire limite l'intérêt des investissements directs des industriels dans ce secteur. De la sorte, si certains groupes sidérurgiques comme Thyssen Krupp contrôlent un ou plusieurs terminaux, d'autres comme Arcelor Mittal se désengagent ; Arcelor Mittal a cédé sa participation dans l'entreprise de manutention Atic Services à un autre manutentionnaire (HES Beheer) en 2013. Nous allons revenir sur ces entreprises de manutention après avoir passé en revue un certain nombre de facteurs qui déterminent les stratégies des grandes entreprises européennes du secteur.

Les facteurs déterminants de la stratégie des entreprises de manutention

Les entreprises de manutention et de stockage portuaire doivent faire face à des incertitudes plus ou moins spécifiques à leur activité. Ces incertitudes ont des occurrences variées et leurs conséquences s'échelonnent du court au long terme. De façon très régulière avec des impacts à court terme, l'activité des entreprises portuaires est soumise aux variations saisonnières qui impriment leur marque au rythme des flux de matières premières en import comme en export. Les entrées de charbon vapeur dans les ports européens s'accélèrent en fin d'année pour ralentir au printemps. Aux Etats-Unis, l'activité des ports pétroliers est marquée par deux pics, l'un en hiver pour la production de calories (besoins en chauffage), l'autre en été pour la production de frigories (besoins en climatisation) et pour

satisfaire les déplacements estivaux (véhicules particuliers, vacances). Ces pics correspondent également à des périodes de tensions sur les taux d'affrètement maritime. Les variations climatiques constituent un élément supplémentaire qui va accentuer ou infléchir la situation saisonnière. Les hivers particulièrement rigoureux ou longs s'accompagnent d'une hausse de la demande électrique et donc d'une augmentation des importations de charbon ou de gaz naturel liquéfié par les ports ; mais un hiver très doux aura l'effet inverse. De même, une sécheresse sévère va diminuer le rendement des récoltes et peser sur les tonnages exportés par les ports de commerce ; mais un flux d'importation peut alors voir le jour pour répondre à la demande intérieure.

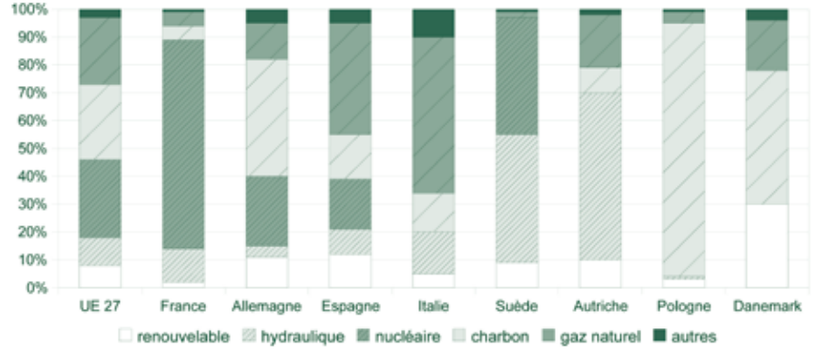
De façon plus aléatoire et dont les impacts se font sentir sur le moyen terme, l'activité des entreprises portuaires est également soumise aux réorganisations industrielles. L'environnement concurrentiel évolue en permanence ce qui nécessite des adaptations de l'outil de production avec des conséquences sur les tonnages en transit par les ports et sur les circuits d'approvisionnements. La fermeture de sites industriels dans les terres et la concentration de la production dans les zones industrialo-portuaires se traduit par des glissements de flux entre les ports. La réorganisation de la sidérurgie en Europe conduit ainsi à la fermeture ou à la réaffectation d'un certain nombre de sites de production intérieurs qui signifient au mieux, la fin d'un circuit d'approvisionnement de matières premières en vrac et son remplacement par un circuit de produits semi-finis (breakbulk). La concentration des acteurs est également à prendre en compte : les entreprises portuaires négocient avec quelques clients très puissants.

Enfin, l'activité des entreprises est soumise aux politiques nationales et régionales, notamment dans les domaines économique et environnemental, dont les mécanismes de mise en oeuvre s'étalent sur plusieurs dizaines d'années et dont les conséquences se mesurent à long terme. Au côté de la politique agricole de l'Union européenne (UE) que nous ne développerons pas ici, la politique environnementale est aujourd'hui un facteur clé de l'évolution de l'activité des entreprises de manutention de matières premières. Le paquet énergie-climat dont la genèse s'étend de 2007 à 2009 est un ensemble de textes législatifs qui donne un cadre d'action à la politique énergétique commune de l'UE afin de répondre à trois objectifs prioritaires, dits 3x20, à savoir, a) réduire les émissions de gaz à effet de serre des Etats membres de 20% d'ici à 2020 par rapport à leur niveau de 1990, b) atteindre 20% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'UE en 2020, contre 8,6% en 2006, et c) améliorer l'efficacité énergétique globale de 20% d'ici à 2020. Ces objectifs reposent en particulier sur trois directives qui concernent le stockage géologique du CO2 (directive 2009/31/CE), l'extension du système communautaire d'échanges de quotas d'émissions de gaz à effet de serre (directive 2009/29/CE), la promotion des énergies renouvelables, dont les biocarburants, l'éolien off-shore et les Energies Marines Renouvelables ou EMR (directive 2009/28/CE). La politique de l'UE

doit se traduire par un moindre recours aux énergies fossiles et en premier lieu le charbon et le pétrole brut, contrebalancé par un usage accru des énergies renouvelables : en termes de développement portuaire, cela signifie un risque de stabilisation voire de diminution d'activité d'un côté (hydrocarbures) et une opportunité d'activités nouvelles de l'autre (biocarburants, éolien off-shore, etc).

Mais ce cadre européen s'adapte différemment aux contextes nationaux avec parfois des contre-tendances. En Allemagne, un peu plus de 40% de la production électrique relève toujours des centrales thermiques au charbon (2008), pour environ 25% provenant du nucléaire, environ 15% des énergies renouvelables et de l'hydraulique, 10% du gaz naturel, avec un solde de 5% pour le fioul et les autres énergies thermiques (Figure 4). La décision, suite à la catastrophe de Fukushima, de mettre fin à la production électrique d'origine nucléaire d'ici 2023 qu'il faudra compenser par d'autres sources d'énergies primaires dont le charbon, à laquelle s'ajoute la fin du système financier de soutien à la production charbonnière nationale qui s'accompagne de fermetures de mines génèrent un nouveau potentiel d'importation de charbon pour les ports allemands et néerlandais dans un contexte européen pourtant défavorable.

Figure 4 : La répartition de la production électrique par énergie primaire selon un panel de pays présentant un profil-type en Europe en 2008



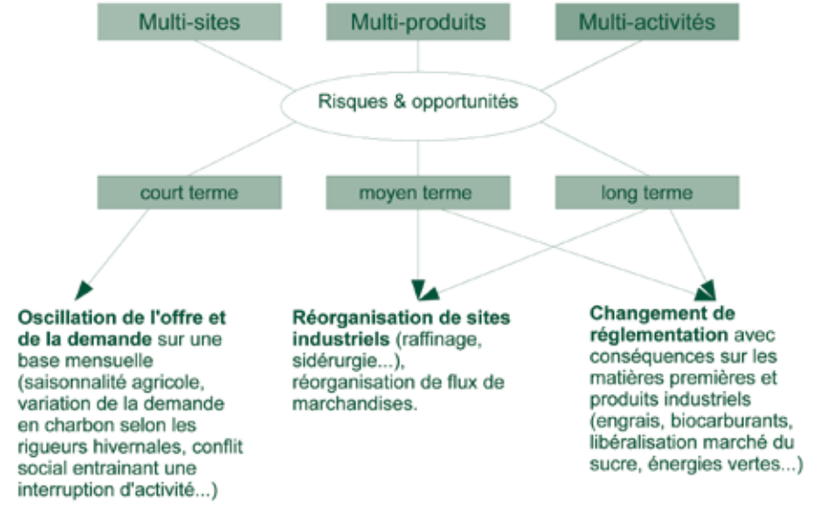
Source : d'après http://www.connaissancedesenergies.org

Les entreprises de manutention multi-produits, multi-activités et multi-sites, éléments d'une organisation de l'espace portuaire européen

En réponse à ce cadre complexe, les entreprises de manutention adoptent des stratégies de diversification qui sont ciblées sur tout ou partie d'une approche schématisée dans la Figure 5, qui combine les marchés, les activités et les zones

géographiques d'implantation. Un petit nombre d'entre-elles deviennent alors multi-produits, multi-activités et multi-sites comme le montre les exemples ci-dessous. Les entreprises de manutention portuaire dans le secteur des marchandises en vrac et du breakbulk en Europe sont donc encore très nombreuses mais en voie de concentration financière sous l'impulsion de quelques-unes d'entre-elles.

Figure 5 : Les stratégies de couverture des risques et de captation de valeur des entreprises de manutention et de stockage



Source : Romuald Lacoste, 2013

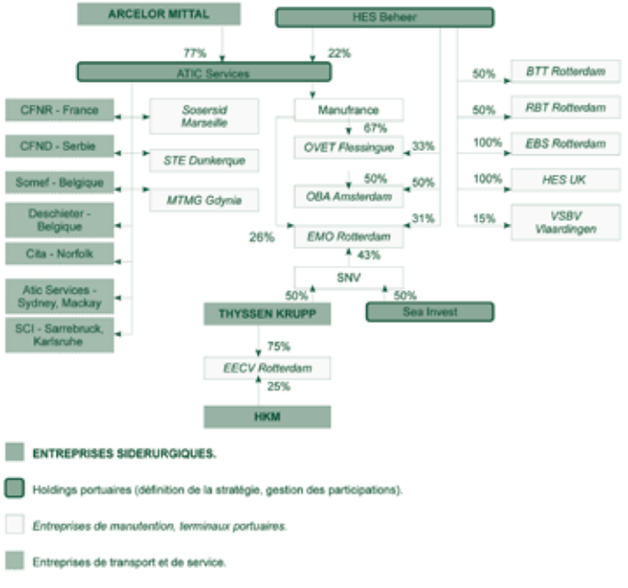
La diversification horizontale :

Les entreprises de manutention suivent une logique horizontale, en se positionnant sur plusieurs marchés (produits agricoles, produits sidérurgiques, produits pétroliers et chimiques, etc) qui ne sont pas soumis aux mêmes contraintes saisonnières et climatiques, qui ne répondent pas au même agenda politique, où le « jeu d'acteurs » est différent (concentration, répartition industriels / négociants), qui reposent sur des tonnages et des potentiels de croissance spécifiques, etc. Chaque marché fait appel à un environnement économique et commercial, à des savoir-faire et à des matériels particuliers qu'il faut apprendre à maîtriser. La difficulté de l'exercice pousse les entreprises à agir par des prises de participation dans des sociétés spécialisées pouvant aller jusqu'à l'acquisition complète et la filialisation de l'entreprise absorbée.

La holding HES Beheer axe ainsi sa croissance sur la rangée Nord en privilégiant les grands vracs secs industriels et agricoles : le charbon, essentiellement du charbon vapeur pour les centrales thermiques représentait 60% de son activité en tonnage en 2012, suivi par le minerai de fer (24%), les produits agricoles et la biomasse (3%) puis les vracs liquides (3%). L'ensemble de ces produits est mani-

pulé via trois grands terminaux à Rotterdam : Rotterdam Bulk Terminal, European Bulk Services et EMO. Récemment la holding a identifié les vracs liquides comme un nouvel axe de développement à fort potentiel et a investi dans la création de la société de manutention et stockage Botlek Tank Terminal, à Rotterdam toujours. HES Beheer assure son expansion géographique par création de filiales, comme au Royaume-Uni, et par des prises de participation directes et croisées, en particulier via le groupe Atic Services, qui lui permettent de contrôler plus franchement certains terminaux dans d'autres ports de la rangée Nord (Flessingue, Terneuzen, Amsterdam). Toutefois la stratégie de HES Beheer reste fortement focalisée sur les vracs secs d'une part et sur la rangée Nord d'autre part. Ainsi, la holding n'est présente sur des activités de transport ou de services que par l'intermédiaire de Atic Services. La Figure 6 illustre les participations croisées entre ces différentes entreprises.

Figure 6 : Exemple de participations croisées entre les entreprises industrielles et les holdings portuaires sur la rangée Nord européenne



Sources : d'après www.atics.fr ; HES Beheer, 2012, annual report

La diversification verticale :

Les entreprises de manutention et de stockage suivent aussi une logique verticale en captant la valeur ajoutée qui s'attache aux services et aux transports. Les entreprises procèdent là encore par prises de participation le plus souvent. La démarche est moins visible ; elle s'applique aux transports maritimes, ferroviaires, fluviaux et routiers. La logistique n'apparaît pas nécessairement comme un axe d'intégration fort à quelques exceptions près. Les entreprises de transport routier par exemple sont souvent présentes de façon indirecte via les rachats de société de manutention qui les contrôlaient. De plus, il reste la plupart du temps difficile de déterminer le poids de ces activités de transport dans l'activité globale des groupes de manutention (en tonnage transporté comme en chiffre d'affaire).

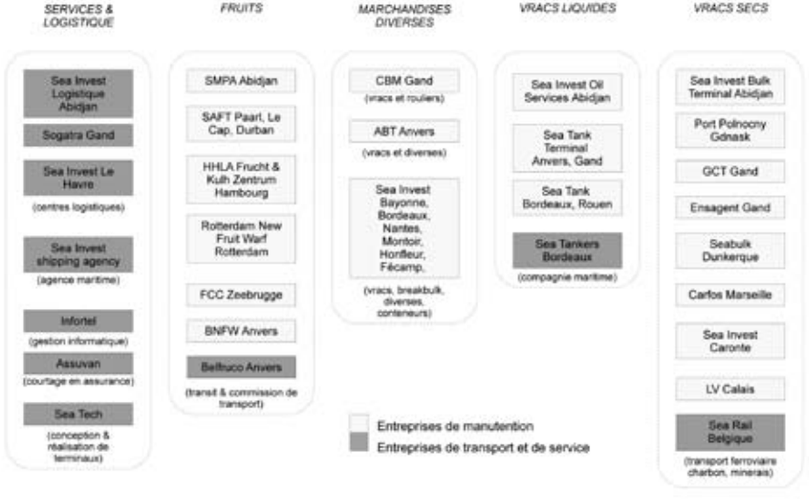
Le groupe Atic Services, contrôlé par HES Beheer et encore récemment Arcelor Mittal est présent sur les marchés des vracs secs industriels (charbon et minerai de fer) et des produits sidérurgiques en France et, via Manufrance, dans les terminaux belges et néerlandais. Atic Services offre l'exemple d'une société qui intègre verticalement un marché, celui du charbon, en proposant à ses clients presque toutes les activités qui sont nécessaires à sa mise à disposition : optimisation des plannings d'approvisionnement, échantillonnage des lots, gestion des contrats, manutention et stockage en Europe, transport fluvial, grâce notamment à ses filiales CITA, AS Asie Pacifique, Saar Coal International. L'entreprise a pu, avec la CNFR, la CNFD, la Somef et Deschieter, diversifier ses activités vers le transport fluvial en France et en Europe et assure par leur intermédiaire des prestations de manutention, stockage, transport intérieur, commission de transport et transit dans les domaines vraquiers mais aussi des marchandises diverses et de la conteneurisation. L'entreprise suit donc essentiellement une double stratégie, verticale et spatiale.

La diversification géographique :

Enfin, les entreprises suivent une logique spatiale en multipliant les implantations dans des ports différents pour ne pas dépendre d'un seul hinterland. Les hinterlands des produits en vrac sont en effet assez bien délimités et structurés par les épines dorsales que représentent les corridors de transport fluviaux et ferroviaires. Ils sont relativement stables car il faut un changement structurel dans la composition des coûts pour modifier les lignes de partage de ces hinterlands, ce qui est relativement rare. Par exemple, en France, le passage du poids total autorisé en charge des poids lourds transportant des produits agricoles de 40 à 44 tonnes au milieu des années 2000 a contribué à raviver la concurrence entre les ports de l'Ouest (Bretagne, Pays de Loire) qui se partagent un vaste hinterland.
Le groupe Sea Invest (Belgique) est un acteur majeur de la manutention en Europe du Nord Ouest. L'essor du groupe s'est appuyé sur les ports de Gand (1976), puis de Zeebrugge (1983) et d'Anvers (années 1990). Après avoir acquis de très solides positions dans la manutention en Belgique, Sea Invest a profité de la cession de plusieurs entreprises pour s'implanter en France. En 1999, Sea Invest a repris Matrama Allaire (groupe SGS, Suisse) et 50% du capital de Saga Terminaux Portuaires (groupe Bolloré, France) avant d'en prendre le contrôle total (100% des parts) un an plus tard. Sea Invest a également développé une position stratégique sur le marché africain, grand pourvoyeur de matières premières, notamment agricoles, à partir du port d'Abidjan ; plus récemment il a investi en Pologne. Cette couverture géographique se double d'une diversification par pro-

duits : le groupe est actif sur un panel de marchés qui va des fruits, au charbon et aux minerais en passant par la bauxite, les engrais, les céréales, l'alimentation animale, les produits forestiers, l'acier, les véhicules neufs, etc. Il a tout d'abord axé son développement sur le secteur des vracs secs industriels et agricoles, puis des marchandises diverses et des fruits. Beaucoup plus récemment Sea Invest a diversifié sa présence vers le secteur des vracs liquides (produits pétroliers et chimiques, biocarburants, huiles végétales, mélasse et engrais liquides), où sa stratégie repose sur le contrôle de capacités de stockage portuaire et de transport maritime avec Sea Tankers. Il est intéressant de noter que la croissance de Sea Invest dans le secteur des vracs secs au milieu des années 1990 s'était aussi accompagnée de la création d'une compagnie maritime, la Kleimar Shipping, revendue quand le groupe a orienté sa stratégie vers le secteur des vracs liquides. Sea Invest offre donc des prestations de transports maritimes mais aussi ferroviaires (Sea Rail), des prestations de transit, commission de transport, agence en douane et dispose, comme d'autres groupes de manutention déployés sur un grand nombre de ports, d'un vaste réseau d'agences maritimes. Les services logistiques existent sur les terminaux ou via des centres d'entreposage comme au Havre ou à Gand. Enfin, le groupe commercialise aussi des compétences pour tiers en matière de courtage d'assurance ou d'ingénierie de terminal. On a donc ici un exemple de diversification horizontale, verticale et spatiale synthétisé dans la Figure 7.

Figure 7 : Organigramme simplifié du groupe Sea Invest : marchés, activités et localisation des terminaux



Source : d'après www.sea-invest.com

Conclusion

L'affrètement est un élément à part entière dans la chaîne logistique des produits en vrac qui mérite une attention particulière comme nous venons de le voir. C'est un indicateur de la stratégie des armements mais aussi des chargeurs en matière de transport. Et ces stratégies dépendent en grande partie de la structure de chaque marché des matières premières qui conditionne les types de contrat d'affrètement qui sont utilisés. La tendance aux affrètements à court terme se généralise et les compagnies maritimes peuvent partiellement s'affranchir de l'instabilité qui caractérise le transport à la demande en adoptant une stratégie de différentiation de leur offre de transport par l'ajout d'un savoir-faire logistique spécifique, presque toujours basé sur les capacités techniques du navire. Les contributions qui suivent ce chapitre permettent d'approfondir les éléments de stratégies évoqués ici. Elles nous montrent tout d'abord que face aux fluctuations des prix du transport les compagnies maritimes tentent de se prémunir en se couvrant sur des marchés dérivés des frets ; elles illustrent ensuite la capacité des compagnies maritimes à développer des stratégies originales en tant que transporteur mais aussi en tant qu'organisateur de transport.

Pour leur part, les entreprises de manutention de produits sous forme de vracs secs et liquides et de breakbulk développent des stratégies destinées à limiter leur exposition à une série de risques, aux occurrences variées, et aux effets plus ou moins pérennes. Ces stratégies visent aussi à capter de la valeur. Ce faisant les entreprises de manutention, aidées par les entreprises industrielles ou minières, tendent à organiser l'espace portuaire européen par un jeu de participations croisées dans les terminaux. Un petit nombre de ces entreprises proposent aussi des prestations de transport massifié, ferroviaires, fluviales ou maritimes, seules ou en partenariat avec des entreprises spécialisées. Et c'est tout de suite un exemple tiré du continent africain qui fera contrepoint à cet exposé.

Bibliographie

Cariou P., Lacoste R., 2008, Le transport maritime. Mare Economicum, enjeux et avenir de la France maritime et littorale, édité par P. Guillotreau, (Presses Universitaires de Rennes), Rennes, pp. 319-359.

Comtois, C., Slack, B., 2012, Bulk chain and port governance. WCTRS SIG 2, Key developments in the port and maritime sector, 21-22 May, Antwerp, 13 p.

Clarkson research studies, 2004, The tramp shipping market, 56 p.

Coeclerici, 2011, Offshore storage and transhipment, Port technology, october, pp. 127-131.

Crédit Suisse, 2012, Global LNG sector update, june, 55 p.

Dampier Port Authority, 2013, A gateway port, annual report 2012-2013, 82 p.

European Commission, 2011, Regulation (EC) No 139/2004 merger procedure, Case No COMP/M 6376 – Arcelormittal – Atic services. Office for publications of the European Union, Luxembourg, 12 p.

Fearnleys consultants, 2007, Legal and economic analysis of tramp maritime services, EU report COMP/2006/D2/002, Oslo, 416 p.
Exmar, 2011, Annual report 2011, 122 p.
Gorton L., Ihre R., Sandevarn A., Hillenius P., 2007, Shipbroking and Chartering Practice, Informa, London, 409 p.
Haralambides, H., 1996, The economics of bulk shipping pools. Maritime Policy and Management, 23, 3, pp. 222-237.
HES Beheer, 2012, Annual report, Rozenburg, 140 p.
http://knutsenoas.com/knutsen-technology/knutsen-compressed-natural-gas-technology-png [15 octobre 2013]
International Gas Union, 2013, World LNG report 2013, 56 p.
ISEMAR, 2001, Les transports maritimes de marchandises en vrac. Moreux / Lamy, Paris, 253 p.
Journal officiel de l'Union européenne, 2009, Législation, L 140, 52e année, 5 juin, Office des publications officielles des communautés européennes, 152 p.
Lacoste R., 2010, Ports de commerce et entreprises portuaires en Europe, politiques de rapprochement et stratégies de réseaux. Interrégionalité et réseaux de transports, actes du colloque de Besançon des 14 et 15 septembre 2005, édité par M. Vrac, P. Bérion, J. Varlet, (Presses Universitaires de Franche-Comté), Besançon, pp. 183-194.
Lacoste R., 2008, Les transports de produits chimiques, un marché jeune en mutation. Note de synthèse, ISEMAR, Mars, 4 p.
Lacoste R., Tourret P., 2007, Les armements français :spécialisation, diversification, mondialisation. Note de synthèse, ISEMAR, avril, 4 p.
Lacoste R., Tourret P., 2007, Les armements européens : état et évolution. Note de synthèse, ISEMAR, mars, 4 p.
Lacoste R., 2005, Les transports et les ports vraquiers en Europe : évolution des marchés industriels et des stratégies des acteurs maritimes. Séminaire SPLOT-EMAR, Arcueil, 15 avril.
Lacoste R., 2004, Les stratégies des grands armements pétroliers. Note de synthèse, ISEMAR, avril, 4 p.
Lacoste R., 2003, Panorama des ports vraquiers en Europe. Note de synthèse, ISEMAR, décembre, 4 p.
Lorange, P., 2005, Shipping company strategies, global management under turbulent conditions, Elsevier, 167 p.
Lothe P., Stroem N., 2007, Pressurized Natural Gas-Next-Generation Marine Gas Transport Solution, Offshore Technology Conference, 30 April-3 May 2007, Houston, Texas, 7 p.
Miller L., 2012, FLNG, huge growth planned through to 2018, Port technology, october, pp. 129-130.
North Queensland Bulk Ports Corporation Ltd, 2012, Annual report 2011-2012, 127 p.
Polychroniou G., 2013, Floating regasification, the Agean LNG terminal. Energy and shipping, Athens, march, 21 p.
Port Hedland Port Authority, 2011, Port handbook, 82 p.
Port of Gladstone, 2011, Information handbook, 69 p.
Scotto d'Aniello G., 2011,The floating solutions, offshore transshipment stations for loading coal? Port technology, April, pp. 110-112.
Uguen M., Lacoste R., 2000, Handling companies in Europe, main operators in port's organization? the case of chemical, fruits and ore / coal traffics. Maritime international workshop SIG 2 – Special Interest Group on maritime transport and ports, World Conference on Transport Research, Genoa, june.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 3

Manutention et stockage portuaires des marchandises diverses non-conteneurisées : Réflexions sur l'Afrique de l'Ouest et du Centre

Yann ALIX
Délégué Général
Fondation Sefacil
Le Havre - France

Remerciements

Cette capsule professionnelle a été rédigée avec les conseils éclairés de MM. Stéphane EHOLIE et Thierno BARRY, respectivement Directeur Général et Responsable de l'exploitation chez SIMAT (Société Ivoirienne de Manutention et de Transit). L'auteur souhaite également adresser ses plus vifs remerciements à Arnaud TISSEAU, directeur du développement chez SEA INVEST Afrique, pour sa relecture critique et sa connaissance des marchés ouest-africains.

Introduction

La modernisation des infrastructures et l'amélioration des conditions d'opération sur les terminaux conteneurisées sont saluées comme le vecteur indispensable de la croissance économique subsaharienne. Près de 2 milliards de dollars sont déjà confirmés sur les concessions des terminaux conteneurisés de la rangée Dakar / Pointe-Noire. Et plusieurs autres milliards s'annoncent pour les seuls terminaux visant à désengorger les ports actuels du Nigéria.

Mais qu'en est-il des vracs secs et des marchandises en breakbulk sur les ports polyfonctionnels subsahariens ?

Seuls les très grands projets vracquiers sont documentés par des annonces conjointement orchestrées par les gouvernements et les entreprises multinationales. Ces grands projets disposent de leur propre logique de développement avec des infrastructures totalement dédiés et couplées à des schémas d'opération calculés sur de très longues périodes. L'infrastructure portuaire est souvent isolée des ports de commerce historiques avec des logistiques intégrées depuis un site d'extraction jusqu'au bateau. Le pétrole, le gaz ou encore les produits miniers ne passent que très rarement par les terminaux « multi-users » des grands ports polyfonctionnels de Dakar, Abidjan, Cotonou, Douala ou encore Libreville et Pointe-Noire. La logique de « grands projets énergétiques ou miniers » engendre une forme de cannibalisation financière des ressources capitalistiques, tant publiques (quand elles sont parties prenantes) que privées. En conséquence, les infrastructures de transport n'apparaissent que très peu structurantes pour les pays d'accueil puisque dédiées aux performances logistiques des grands projets qu'elles structurent. Il en résulte un paradoxe :

- d'une part, une forme de modernité portuaire et logistique se déploie rapidement en Afrique subsaharienne avec ces systèmes logistiques en mode projet. Les technologies et les matériels déployés sont à la pointe avec des exploitations optimisées par des entreprises très souvent multinationales.
- de l'autre, un risque d'obsolescence avec des infrastructures de manutention des vracs qui tendent à vieillir et perdre en productivité dans les grands ports polyfonctionnels ouest et centre africains. Les moyens déployés ne peuvent se comparer aux grands projets. Les schémas d'exploitation apparaissent souvent plus complexes avec plus de parties prenantes, tant publiques que privées.

La question centrale aujourd'hui est de s'interroger sur les conditions de l'investissement, de l'opération et de la maintenance de ces matériels souvent essentiels pour les économies nationales subsahariennes. La présente capsule revient en premier lieu sur la somme des contraintes aujourd'hui à considérer dans l'exploitation et la gestion des trafics en vracs en sortie des économies subsahariennes. Une seconde partie évoque plusieurs conditions qui permettraient de pérenniser les activités de manutention de marchandises qui n'ont pas encore été économiquement mises en boîtes standardisées.

La diversité et la spécificité des marchandises manutentionnées

Une première contrainte qui peut apparaître autant comme une opportunité : les volumes manutentionnés dans la plupart des ports polyfonctionnels africains sont confinés à des marchés de niche. Que l'on évoque les engrais et produits chimiques, les produits forestiers ou ceux la filière papetière/cellulose, toutes les natures de produits agro-alimentaires incluant les fruits frais ou encore des produits ferreux ; ces marchandises encore largement non conteneurisées constituent autant de produits qui exigent des spécifications dans les matériels de manutention. Les modalités de conditionnement, l'intégrité physique des produits, leur fragilité (ou non), leur sensibilité à l'humidité ou à la chaleur, etc. entraînent des services spécifiques liés avant tout à la nature intrinsèque du produit à manutentionner.

Ensuite, les quantités de marchandises sur chaque entité portuaire demeurent relativement faibles, souvent saisonnières et subissant les aléas des fluctuations de marché et/ou des perturbations climatiques dans le cas des productions agro-alimentaires par exemple. Il en résulte une double peine économique et logistique :

- ces marchés de niche, aussi rémunérateurs soient-ils quand vient le moment de les stocker et de les manutentionner sur les interfaces portuaires, restreignent les volumes d'investissements des manutentionnaires. Typiquement, une nouvelle grue mobile ou quelques engins de parc remplacent souvent des matériels usés jusqu'à la corde ! Cela signifie que les productivités et les calculs de rentabilité sur ces opérations demeurent limités par le manque d'opportunité d'investissement.
- De manière concomitante, la complexité pour orchestrer des massifications de produits sur des ports secs et des zones logistiques intérieures restreint considérablement l'opportunité d'économies d'échelle et d'envergure sur les ports. L'obsolescence des matériels routiers, le manque de connectivité des réseaux, l'insuffisance des solutions ferroviaires ou encore les tracasseries administratives frontalières sont autant de facteurs qui handicapent une circulation logistique optimisée des vracs secs sur l'espace économique subsaharien.

Il en résulte une forme de dispersion des produits sur chaque port. Bien sûr, tout cela se considère en fonction de la nature intrinsèque des produits mais

aussi et surtout de leur valeur unitaire sur le marché. D'un point de vue logistique et économique, les relations entre le volume, la densité, le poids ou encore le degré de conditionnement et le degré d'humidité apparaissent comme autant de contraintes (et/ou d'opportunités) du point de vue du manutentionnaire/stockeur de vracs secs. Il en résulte des logistiques « captives » avec des flux très tributaires de la capacité du port le plus proche à manutentionner et stocker de manière efficace les trafics. Les règles concurrentielles en vigueur aujourd'hui sur le conteneur ne sont pas tout à fait les mêmes entre les grands ports polyfonctionnels ouest et centre africains. La capture ou le détournement des trafics d'une place portuaire vers une autre se trouvent très compliqués par la nature même des produits non-conteneurisés, leur logistique propre et la capacité de massifier.

Autre contrainte qui a la vie dure : les héritages politiques parfois d'obédience nationaliste qui cadenassent les exportations des produits nationaux dans l'espace économique de la Nation ; quitte à ne pas utiliser des solutions de transport supérieures dans le pays voisin ! Le manque d'intégration politique, économique et douanier malgré moult accords sous-régionaux entretient ces dispersions portuaires au profit d'acteurs locaux, spécialistes de la manutention particulière de ces produits hétérogènes.
Finalement, il ne faudrait pas oublier le savoir-faire humain dans l'opération et la gestion de ces vracs secs et en breakbulk. Chose intéressante, les grands opérateurs internationaux de la manutention portuaire africaine comme le groupe Bolloré, APMT ou Nécotrans luttent pour le contrôle des opérations sur les conteneurs et le supply logistique des grands projets (miniers, pétrole et gaz). Il en résulte que le vrac sec et le breakbulk deviennent finalement de plus en plus une affaire de spécialistes qui aiguisent leur compétitivité sur leur savoir-faire. Sea Invest, grand opérateur en Europe mais encore confidentiel sur l'Afrique, déploie une expertise très spécialisée dans la manutention non-conteneurisée à Abidjan en Côte d'Ivoire. Au-delà des moyens financiers et matériels, l'arrivée d'un opérateur comme Sea Invest insuffle un changement dans les pratiques d'opération et de gestion, particulièrement dans le secteur des grands vracs industriels à l'importation. La signature d'un contrat de concession sur le terminal minéralier à Abidjan soutient Sea Invest sur des filières relativement stables avec des volumes réguliers de pondéreux comme le clinker, les engrais ou encore les ciments. Cela permet de mettre en place des programmes de formation et d'accompagnement afin d'optimiser l'utilisation des matériels et des logiciels.

Dans ce sens, le volet de la formation professionnelle et la pratique du compagnonnage sur les appareils de levage et de manutention s'avèrent essentiels. La productivité dans la gestion des escales des navires et le stockage des produits dépendent de la compétence de manutentionnaires spécialistes. Cet élément ne doit pas être sous-estimé alors que les manutentions des produits en vrac sec dépendent en partie de l'utilisation efficiente des matériels. Une fois dit cela, des opérateurs comme SIMAT relèvent aussi que plus de 6,000 dockers sont

encartés au Port d'Abidjan. Une mécanisation améliorée des déchargements des produits ensachés suscite une réserve, voire plus de la part des syndicats professionnels. Pour des spécialistes comme SIMAT, la réforme des pratiques de manutention permet, à terme, de concurrencer la logique du « tout-conteneur » en pérennisant l'ensacherie. Cela ne doit pas empêcher une modernisation des pratiques. Ces réflexions sur la modernisation des pratiques et le recours à plus de mécanisation ont été digérées plus ou moins avec succès dans les autres ports du monde. La situation sur quasiment tous les ports de l'Afrique de l'Ouest demeure somme toute sensible, particulièrement pour les vracs agro-alimentaires ensachés.

D'une part, les entreprises de manutention spécialisées cherchent plus de productivité et de performance tout en conservant un secteur de l'ensachement vecteur de valeur ajoutée et d'emplois. D'autre part, les syndicats craignent une diminution des emplois par plus de standardisation et plus de mécanisation. Ce débat souvent biaisé et réducteur génère cependant de nombreux freins aux réformes indispensables de la manutention sur les terminaux et sur les entrepôts des ports de l'Afrique. Le juge de paix demeure, *in fine*, le marché avec des frets maritimes sur le conteneur qui devraient continuer de baisser avec l'arrivée de plus grosses unités sur des terminaux modernes. Le « tout conventionnel » et particulièrement l'ensacherie des frets agro-alimentaires pourraient alors définitivement basculer vers le tout-conteneur.

Aujourd'hui, la somme de ces quelques contraintes pose un triple problème :

- d'une part, un vieillissement inquiétant des matériels de manutention entraîne des surcoûts de maintenance qui amputent considérablement la compétitivité des produits entrants et sortants de l'espace économique subsaharien.
- de l'autre, la pérennité d'une main d'œuvre docker suffisante et experte demande des programmes de formation continue qui sont de moins en moins dispensés ; et enfin,
- les modèles économiques pour opérer ces produits s'érodent car il est de moins en moins intéressant de se projeter dans des investissements pérennes sur des équipements très spécialisés.

Pour finir avec les contraintes sans être exhaustif, ces vracs composites exigent des installations de stockage dédiées bord à quai ou proches des quais pour assurer des opérations de chargement/déchargement optimisées. Cela pose la contrainte des dérives dans la gestion de ces espaces rarement pris en compte comme un élément essentiel de la performance liée aux manutentions et gestion des vracs divers. Sous la pression du « tout conteneur », les interfaces portuaires subsahariens cherchent à faire de la place sur les terminaux. Cela complexifie encore un peu plus l'équation des investissements publics et/ou privés dans une logique rentable et performante. Pour l'opérateur ivoirien SIMAT, la disponibilité

et l'accès à des espaces de stockage en bord-à-quai s'avèrent essentiels. Des disponibilités foncières au sein de l'enceinte portuaire permettraient assurément d'améliorer les cadences et les temps de transit des navires, notamment par un écoulement amélioré vers des zones tampons sécurisées. Cela suppose l'investissement en matériel de parc pour assurer les transferts physiques des produits, notamment pour l'agro-alimentaire. Cela suppose également que soit adaptée la politique tarifaire sur les produits en stockage prolongé, en particulièrement les produits alimentaires à destination des pays enclavés.

Figure 1 : Entrepôt situé en arrière du quai polyfonctionnel au sein de l'enceinte du Port Autonome de Pointe-Noire

Source : Yann Alix, 2013.

L'espace de stockage sur le terminal de vrac au sein de l'enceinte portuaire obéit à une triple logique :

- Une première relève de la sécurité avec des entreposages « mieux protégés » dans les murs d'un territoire portuaire disposant de procédures minimales de sûreté/sécurité issues de la mise en place du Code ISPS. Cela a pour conséquence de prolonger les temps d'immobilisation des surfaces.
- Il en résulte une deuxième logique : celle de la rente immobilière avec des espaces « immobilisés » qui rapportent à l'exploitant du terminal en autant que celui-ci dispose d'une politique tarifaire adaptée à ces situations. En d'autres termes, les surestaries et leur mode de calcul appliqués selon la nature des produits et le mode de stockage peuvent être un facteur important de rentabilité pour les exploitants privés qui utilisent cet élément comme une variable d'ajustement. Cette situation se rencontre aussi dans le secteur du conteneur où la congestion « relative » peut trouver une véritable validité économique.
- Enfin, troisième élément à prendre en compte dans la gestion des surfaces : le jeu spéculatif sur certains trades très volatiles. Les grandes maisons de négoce peuvent avoir recours à des stockages stratégiques prolongés à même les terminaux portuaires. Ces situations demeurent cependant tributaires d'une combinaison de facteurs économiques et stratégiques où finalement les coûts directs de l'immobilisation sur ledit terminal s'avèrent dérisoires.

Et pour conclure sur ces éléments, il est inutile de mettre sous silence les pratiques pas toujours légales sur la gestion des surfaces couvertes, particulièrement pour des marchandises qui ne sont pas conditionnées et donc protégées avec un conteneur.

Repenser les relations de partenariat entre les acteurs publics et privés

Alors que les concessions de terminaux conteneurisés animent une saine et libre concurrence sur la quasi-totalité des ports subsahariens, le problème pour les vracs divers et les marchandises générales non-conteneurisées se pose autrement. Du point de vue de l'autorité portuaire, il s'avère indispensable de conserver un environnement ouvert avec une compétition entre acteurs spécialistes de ces produits particuliers. Or, aujourd'hui se côtoient des manutentionnaires publics avec des volumes « plus ou moins garantis » de trafics sans véritable considération de productivité et de rentabilité. De l'autre persistent plusieurs manutentionnaires privés qui disposent de superstructures en exploitation sur des terminaux polyfonctionnels ou spécialisés. Généralement, la manutention de ces vracs particuliers relève d'entreprises spécialisées et historiques avec des capacités d'investissements limitées. D'ailleurs les manutentions restent souvent gérées par les grues de bord et non celles de terre ; ce qui n'est pas non plus sans poser la question de la pérennité logistique de ces unités maritimes spécialisées.

L'engagement d'investissements lourds sur les équipements pour les manutentionnaires privés n'est jamais garanti d'une forme d'exclusivité sur l'opération d'une ou plusieurs catégories de marchandises. Cela diffère en quelque sorte de la situation avec le conteneur où le concessionnaire du terminal dispose d'une « exclusivité *de facto* » du simple fait qu'il opère bien souvent l'unique terminal

disponible sur le port. Tout le dilemme est là aujourd'hui pour engager la modernisation des matériels et des pratiques de la manutention des néo-vracs sur les interfaces ouest et centre africains.

Figure 2 : Encombrement sous le palan sur le terminal polyfonctionnel au port de Libreville

Source : Autorité portuaire de Libreville

Est-ce qu'un système d'amodiation avec la libération d'espaces fonciers pour soutenir une mise en concession de manutention de produits spécifiques est possible… et souhaitable ? Pour certains experts de la manutention, c'est une question essentielle sur laquelle les autorités publiques doivent statuer pour garantir un engagement sur le long terme des opérateurs privés. Une forme d'exclusivité d'opération en relation directe avec une filière ou une nature de produits serait totalement inédite. Bien sûr, cette perspective n'est envisageable qu'avec l'expression de conditions économiques, logistiques et financières explicitement rédigé dans un contrat de concession juridiquement blindé ! Est-ce le prix à payer pour que des manutentionnaires privés continuent d'investir dans les terminaux polyfonctionnels subsahariens ?

Un cadre concessionnaire est adapté par ailleurs pour garantir les intérêts de l'Etat, du port, mais aussi du manutentionnaire. Ce dernier jouit avec une concession d'un cadre juridique qui permet une sécurisation minimale de son investissement alors que les autorités publiques peuvent elles négocier des indices de performances qui doivent être respectés. Cela ne se réalisera que par l'audace et le courage des autorités portuaires à vouloir réformer les cadres actuels de la manutention des vracs. Une bonne gouvernance et une vision stratégique sur les vracs soutiendraient la compétitivité globale des filières subsahariennes.

Selon la nature, le poids, la densité et la valeur des produits en vrac, le coût du passage portuaire dans le coût final de transport reste faible, voir très faible. Une réflexion globale sur la place stratégique du maillon portuaire dans la chaîne logistique intégrée subsaharienne s'impose aujourd'hui, particulièrement pour les vracs agro-alimentaires. C'est notamment le souhait des pays enclavés tributaires de solutions de transport et portuaires. La direction générale du Conseil des Chargeurs Burkinabés (CBC) continue de produire des études éclairantes sur l'impact des coûts de transport sur la compétitivité internationale des produits agro-alimentaires burkinabés ainsi que sur les conséquences des surcoûts de transport et de transactions sur les consommateurs finaux Burkinabés. L'aménagement en zone portuaire ou à périphérie d'espaces dédiés aux pays enclavés manifeste l'engagement des autorités portuaires et des transitaires à vouloir améliorer les situations. Dans le cadre de la manutention, du stockage et du conditionnement des produits en vracs à même les terminaux polyfonctionnels, une vraie modernisation doit s'accompagner de réformes en profondeur. Le tout doit s'orchestrer sous l'égide d'une autorité portuaire, voire du ministère de tutelle. Des cadres légaux et juridiques adaptés doivent prévenir les dérives monopolistiques et empêcher les situations de domination abusive. Il en va de la modernisation des pratiques et des matériels. Il en va aussi d'une amélioration des productivités et des rentabilités. L'ensemble des parties prenantes des filières agro-alimentaires mais aussi des filières de la chimie ou de celle des produits forestiers bénéficieraient d'une optimisation du passage portuaire sur les terminaux « multipurpose » de l'Afrique subsaharienne.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 4

Les alliances stratégiques dans l'industrie des navires auto-déchargeurs de vrac sec Un exemple avec Canada Steamship Lines

Vicky Adam[72]

Doctorante
HEC Montréal
Montréal – Canada

& Louis Martel

Président
Canada Steamship Lines
Montréal - Canada

Des alliances vieilles comme le monde maritime… mais peu étudiées

Avec l'avènement de la conteneurisation dans le courant des années 1960, le transport maritime de lignes régulières a transformé l'organisation des transporteurs maritimes. Pour faire face aux coûts d'investissements dans de nouvelles unités spécialement conçues pour transporter des conteneurs, les compagnies maritimes, essentiellement européennes et américaines à l'époque, se sont « entendues » à travers diverses formes de regroupements opérationnels et stratégiques. L'alliance y constitue donc une stratégie naturelle de développement qui a beaucoup évolué au fil du temps.

[72] Vicky Adam est également Chercheure au sein du projet « opPORTunité » mené à l'ESG-UQAM et financé par la fondation SEFACIL.

En Europe, la loi sur la concurrence a longtemps laissé le secteur du transport maritime de ligne libre de s'autoréguler en permettant la formation de divers types d'alliances. Il en va de la pratique des conférences[73] qui a structuré les relations de concurrence pendant près d'un siècle. En 1909, la *Commission royale britannique* concluait que l'établissement d'un système de conférences était nécessaire pour permettre la stabilité des prix autant pour les expéditeurs que pour les transporteurs. Pour la première fois, un gouvernement national reconnaissait que la concurrence entre les transporteurs maritimes pouvait s'autoréguler. Le système fut au cours du siècle successivement élargi aux membres de la communauté économique européenne et à ceux de la CNUCED (Conférence des Nations Unis sur le Commerce et le Développement) par l'établissement de différents codes de conduite, permettant ainsi un développement équilibré entre pays d'une part, et de ne pas porter préjudice aux autres parties prenantes (ports, usagers,…) d'autre part. Ce n'est finalement qu'en 2006 que la pratique des conférences fut en Europe bannie. Le nouveau règlement ne prenant effet qu'en octobre 2008 laissait le temps nécessaire aux transporteurs de revoir les formes d'alliances qu'ils pourraient établir dans un système pleinement concurrentiel.

Les années suivant la dérèglementation, une hausse des volumes transportés a été observée. En effet, en 2006, la flotte mondiale de navire porte-conteneur s'élevait à plus de 3 500 navires transportant une capacité totale de 8 millions d'EVP (équivalent vingt pied) et en 2012, celle-ci dépassait 12 millions d'EVP[74]. Or, malgré l'augmentation des volumes transportés, il est intéressant de remarquer que la bataille pour les parts de marché se soit jouée entre les quatre plus grands joueurs possédant près de 50% des parts de marché en 2010 alors qu'ils en possédaient un peu moins de 40% en 2005. En 2005, Maersk Line, MSC, Evergreen et CMA-CGM possédait respectivement 18,6%, 8,9%, 6,1% et 5,4% des parts de marché[475]. En 2010, la compétition avait tourné en faveur de Maersk Line, MSC et CMA-CGM qui possédaient respectivement 15,6%, 13,3% et 13,2%[76].

La dernière grande évolution fut l'annonce de la création en juin 2013 de l'alliance P3 regroupant les trois plus grands armements sur les routes les plus fréquentées du monde reliant les marchés de l'Extrême-Orient, Europe et Amérique du Nord. Maersk Line, MSC et CMA-CGM expliquent à qui veut bien l'entendre que P3 est une solution de rationalisation des coûts par la mise en commun de capacités. La recherche d'économies par une meilleure efficacité opérationnelle des unités géantes permettrait évidemment de mieux répondre aux besoins exprimés

[73] Les transporteurs qui faisaient partie d'une conférence fixaient ensemble les prix et les capacités du marché et restaient libres de les appliquer ou non.

[74] www.clarksons.net

[75] Global Insight (2005), tableau III-2

[76] Panayides and Wiedmer (2011), Table 4, p. 30.

par les importateurs et exportateurs. En fait, P3 exprime le paradigme de mieux se concentrer entre dominants pour disposer d'un contrôle certain sur les routes les plus rémunératrices mais aussi les plus compétitives. Aujourd'hui, P3 arrive dans le paysage des alliances stratégiques comme une forme « d'aboutissement obligé » puisque les structures économiques et financières des opérateurs de lignes régulières sont radicalement en danger. Les équilibres financiers sont menacés et les perspectives à court terme imposent de rationaliser les coûts encore et encore dans un marché globalement déprécié et en surcapacité chronique.

Or, les coopérations et alliances stratégiques suscitent un intérêt particulier de la part notamment des grandes entreprises depuis les années 1980 (Dussauge et Garrette, 1995). Elles constituent un mode d'engagement plus flexible, à la fois moins incertain et coûteux, dans le cadre de stratégies de globalisation des entreprises. En recherche, les auteurs se sont beaucoup focalisés sur les secteurs du transport aérien ou de l'automobile et nous disposons dans la littérature scientifique d'un très important matériel qui analyse en détail l'évolution de ces organisations en alliances, en conférences, en pool, en VSA (Vessel Share Agreement), etc. Toutefois, force est de constater que le secteur de la ligne régulière a concentré les efforts de recherche au détriment des autres segments maritimes. Les travaux sur la structuration stratégique et opérationnelle des entreprises maritimes liées au transport de vrac liquide et solide demeurent nettement moins abondants. Les conditions d'alliances et de coopérations stratégiques relèvent d'autres schémas organisationnels où la nature de la marchandise joue un rôle primordial (à la différence finalement du conteneur).

Quelques mots théoriques sur les alliances stratégiques

Selon les experts du thème, Garrette et Dussauge (1993 : 27),

> « les alliances stratégiques sont des associations entre plusieurs entreprises indépendantes qui choisissent de mener à bien un projet ou une activité spécifique en coordonnant les compétences, moyens et ressources nécessaires plutôt que :
> - de mettre en œuvre ce projet ou activité de manière autonome, en en supportant seules les risques, et en affrontant seules la concurrence
> - de fusionner entre elles ou de procéder à des cessions ou acquisition d'activités. »

Les alliances permettent ainsi de créer ou consolider un avantage compétitif afin de lutter contre les concurrents ou bien d'éviter la concurrence. Elles doivent résulter d'un choix stratégique des partenaires et reposer sur un partage des tâches et responsabilités couvrant un processus entier (Garrette et Dussauge, 1995).

Ces auteurs proposent trois types d'alliances stratégiques : les alliances complémentaires, les alliances de co-intégration et les alliances de pseudo-concentration. Les deux dernières permettent de produire des économies d'échelle et de bénéficier d'un effet de taille. Dans la co-intégration, les partenaires se concentrent sur un élément commun qu'ils intégreront à chacun de leur produit sans faire appel à un fournisseur extérieur. Dans le second, ils créent ensemble ce produit en évitant la concurrence. Lorsqu'il s'agit d'une alliance complémentaire, chacun des partenaires exploitent la complémentarité de l'autre sans avoir à investir dans des actifs identiques à ceux du partenaire et évitant ainsi la concurrence par différentiation du produit (Garrette et Dussauge, 1995).
Doz et Hamel (2000) traitent, de leur côté, de la création de valeur générée par les alliances et les présentent selon trois logiques. La *cooptation* transforme des concurrents ou *complémenteurs*[77] en partenaires susceptibles de proposer des biens et services complémentaires indispensables pour développer de nouvelles activités. La *cospécialisation* permet de combiner les ressources, compétences et connaissances des partenaires pour rendre les biens et services produits uniques, non substituables et possiblement non imitables. La *création de valeur par l'apprentissage et l'appropriation de nouveaux savoir-faire* repose sur le partage des savoir-faire tacites difficiles à acquérir autrement que par la pratique commune. Cela permet d'en développer de nouveaux ou d'améliorer les savoir-faire de chaque partenaire.

Le cas CSL-VShips : une alliance qui se réinvente

Groupe CSL inc. (CSL) est une société canadienne privée de transport maritime ayant son siège social à Montréal. CSL, fournisseur de services de manutention et de transport de marchandises sèches en vrac, est le plus important propriétaire et exploitant de navires auto-déchargeurs au monde[78], gérant environ un tiers[79] de la flotte mondiale de ce type de navires.
Les navires auto-déchargeurs offrent de nombreux avantages permettant d'optimiser la logistique. Les clients n'ayant pas à investir en équipements au sol pour assurer le déchargement des navires réduisent leur dépenses en investissement sur capital et réalisent des économies en frais fixes. L'auto-déchargement évite de ce fait, le besoin de main d'œuvre au sol et permet le déchargement en tout temps (24/24, 7 jours/semaine) sans avoir à assumer les coûts de primes, de surtemps, d'interruption, etc.

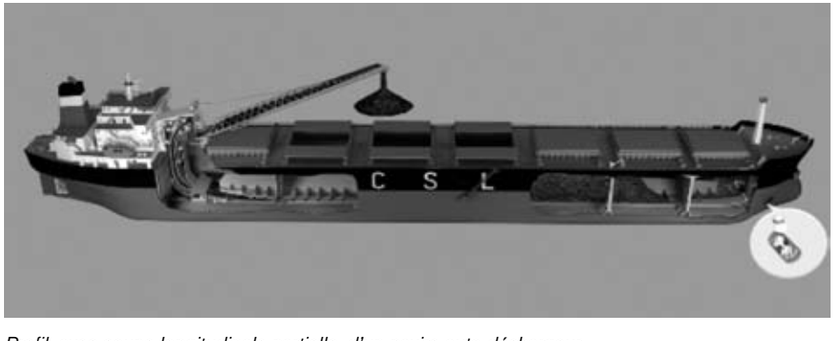
[77] «A player is your *complementor* if customers value your product more when they have the other player's product than when they have your product alone», A. Brandenburger et B. Nalebuff, Co-opetition, Currency Doubleday, 1996, p. 18.

[78] http://cslships.com/fr/notre-entreprise/propos.

[79] *www.sea-web.com*

L'utilisation de navires auto-déchargeurs permet une meilleure gestion du cargo et de l'espace. Par exemple, l'auto-déchargeur peut placer la marchandise sèche en vrac dans une trémie au sol reliée à un convoyeur acheminant le cargo à un endroit désigné pour le stockage tout en évitant l'accumulation au quai. Les auto-déchargeurs minimisent la poussière et le bruit lors des opérations, comparativement aux grues conventionnelles, et permettent ainsi un meilleur respect de l'environnement et du voisinage.
Les navires auto-déchargeurs permettent de plus d'effectuer des opérations de transbordement. Ainsi, pour surmonter un manque de profondeur d'eau à quai, certains auto-déchargeurs de CSL effectuent le chargement au large, en eaux profondes, de grands navires permettant la réalisation d'économies d'échelle autrement hors de portée.

CSL THAMES, navire auto-déchargeur construit en 2009



Profil, avec coupe longitudinale partielle, d'un navire auto-déchargeur

La grande efficience des navires auto-déchargeurs, en termes de rapidité, permet de minimiser le temps au port en réduisant les risques de congestion et optimise l'utilisation du navire. Cette maximisation du temps permet des économies significatives sur les trajets de courte durée comparativement aux vraquiers «standard». C'est donc à dire que, sur le plan logistique, plus le voyage est court, plus l'auto-déchargement devient efficace. En effet, les économies de temps, lors de longs voyages s'amenuisent par rapport au temps total de chargement-transport-déchargement, alors que les coûts d'opération d'un navire auto-déchargeur dépassent celui du vraquier «standard». C'est ce qui explique en partie la niche de CSL dans le transport régional et côtier.

CSL recherche donc, le plus souvent, des opportunités de transport de vrac sec sur une courte distance (généralement de moins de dix jours) en établissant des partenariats de longue durée avec ses clients afin d'optimiser les opérations au sol et de minimiser les coûts.

Les navires auto-déchargeurs sont néanmoins plus chers à opérer que les vraquiers «standard». Leurs coûts d'opérations, supérieurs de 3000 à 5000 dollars par jour à celui des vraquiers «standard», s'expliquent par la nécessité d'un nombre plus grand de membres d'équipage, par des dépenses d'investissement de capital pour le navire lui-même ainsi qu'au besoin d'une plus grande quantité de pièces liées à l'utilisation du système d'auto-déchargement. Ces coûts plus élevés sont toutefois compensés par la prime du «coût d'opération» que les clients sont prêts à assumer pour l'efficacité et l'élimination des coûts à quai, ainsi que par une prime environnementale.

La rencontre

Dans le sillage de la demande croissante pour les services de transport par auto-déchargeurs, CSL avait, jusqu'en 1999, toujours assumé la gestion de sa flotte de navires. Vers la fin des années 1990, il sembla aux haut-dirigeants de CSL que leurs processus de gestion des navires étaient de moins en moins efficaces, que les coûts étaient mal contrôlés et que plusieurs accidents auraient pu être évités. La structure et les ressources en place n'étaient pas suffisantes pour relever la situation et c'est en septembre 1999 que CSL fît appel à une des plus grandes compagnies de management maritime au monde pour s'occuper de la gestion de sa flotte : Acomarit. L'entreprise offrait en plus des services financiers et de gestion complète des navires (opérations, équipage, assurance, achat, comptabilité, affrètement, etc.), des services d'approvisionnement et de formation d'équipage, de consultation maritime, de TI, de gestion du risque, d'audits, d'inspection, d'architecture navale, de conversion et de construction de navires.

À la conclusion de l'alliance en 1999, CSL possédait douze navires[80] et souhaitait améliorer le contrôle de ses coûts, de son service par la réduction des temps d'arrêt, de détention et de consommation d'énergie des navires, ainsi que la sécurité à

[80] http://cslships.com/fr/notre-entreprise/histoire-et-heritage

bord et en mer. De son côté, Acomarit, deuxième (derrière V.Ships) plus importante compagnie de gestion maritime au monde, voulait être la première à s'implanter au Canada. En 2001, V.Ships par le rachat d'Acomarit faisait, à son tour, son entrée sur la scène canadienne. L'acquisition d'Acomarit, permettait à V.Ships, déjà *leader* dans le domaine de la gestion maritime, non seulement de pénétrer le marché de l'est canadien, mais aussi de s'installer à Genève en Suisse, à Glasgow en Écosse, à Pirae en Polynésie française et à Shanghai en Chine.

L'alliance CSL et V.Ships est, dans le marché spécifique des navires auto-déchargeurs, un bel exemple de partenariat vertical du type alliance complémentaire (Garrette et Dussauge, 1995). Le partenariat entre CSL et Acomarit (aujourd'hui V.Ships) découlait de l'union des objectifs stratégiques de chacun des partenaires, soit l'accès à un marché, le Canada, contre l'accès à un service, c'est-à-dire la gestion des navires focalisée sur le long terme. Grâce à cette alliance, Acomarit n'avait pas à investir dans la recherche de clients pour s'implanter au Canada puisque CSL était le transporteur le plus important de la région. De son côté, CSL n'avait à se soucier ni de la main-d'œuvre, ni des achats, ni de la comptabilité, ni de la sécurité ou de la gestion de ses navires. Acomarit s'occupait du processus entier de gestion des navires de CSL et cette gestion spécifique permettait enfin à CSL d'avoir une vision à long terme de sa flotte. Ainsi, sur une période d'un peu plus de deux ans, le temps d'établir les différentes responsabilités de chacun, CSL passait de 500 employés à 60 employés de bureau, une partie de ceux-ci ayant été transférés (sur une base volontaire) chez Acomarit. Aujourd'hui, CSL a élargi sa flotte (de 12 à 75 navires, dont 56 auto-déchargeurs) et emploie maintenant environ 200 employés de bureau à travers le monde.

Toujours selon Garrette et Dussauge, une alliance complémentaire efficace repose sur un partage des tâches et responsabilités. À cet effet, Acomarit prit la responsabilité de la gestion et de la sécurité des navires de CSL, des achats et de la comptabilité relative à cette gestion ainsi que des équipages, CSL conservant sa responsabilité de trouver les contrats de transport de vrac – ce que CSL jugeait savoir faire le mieux. De cette façon, les partenaires exploitaient la complémentarité de l'autre tout en permettant l'amélioration ou la différentiation du service offert par CSL face à la concurrence. Ainsi, au sens de Doz et Hamel (1998), il serait juste de parler de création de valeur par *cospécialisation*, puisque cette nouvelle synergie résultait de la combinaison de ressources, de compétences et de connaissances spécialisées et propres à chacune des parties. La compétence spécifique d'Acomarit à l'époque et plus tard de V.Ships, ne pouvait être égalée par aucun autre fournisseur local, tout d'abord parce que la gestion de navires au Canada était, à cette époque, propre à chacun des transporteurs et, de ce fait, n'offrait pas d'expertise sur le marché international. Pour s'internationaliser, les ressources, compétences et connaissances de ces compagnies de gestion maritimes s'avéraient essentielles.

Revitaliser la relation

Après douze ans de vie commune et d'expansion à travers les États-Unis, l'Europe, l'Asie, l'Australie et maintenant l'Afrique, les partenaires ont tenté de redonner sens à leur relation. Au tout début de l'alliance, la confiance était encore à bâtir et Acomarit (et plus tard V.Ships) relevait les défis de CSL, le plus souvent à des coûts fixes négociés. Dans les faits, CSL établissait chaque année le budget qu'elle allouerait à l'opération de chacun de ses navires et versait cette somme à Acomarit en plus d'un montant par navire, révisé annuellement pour en faire la gestion.

Avec les années, les partenaires en sont venus à l'évidence que cette manière de fonctionner n'était plus adéquate et qu'ils devaient, pour que survive l'alliance, réaligner leurs objectifs stratégiques, adopter les mêmes systèmes informatiques de gestion et devenir plus transparents l'un envers l'autre. Il fallait, pour promouvoir la confiance, bâtir une culture commune aux partenaires. Pour cette raison, les dirigeants de CSL et de V.Ships se sont entendus sur de nouvelles clauses de rémunération. CSL et V.Ships choisissent ensemble les nouveaux gestionnaires et directeurs de flotte et établissent ensemble les budgets d'opérations. La gestion des opérations est maintenant rémunérée selon les coûts réels auxquels s'ajoute un pourcentage de profit. Et afin d'être en mesure de faire le suivi de la gestion en temps réel, CSL a finalement adopté le système de suivi des coûts de V.Ships. Enfin, et pour unir les employés des deux partenaires, CSL et V.Ships ont mis en place, ***SafePartners***.

Le programme *SafePartners* vise «à faire entendre les points de vue de tous les employés à bord et à terre et de les unifier afin d'améliorer constamment le cadre de travail pour le bénéfice de tous et d'en favoriser la sécurité»[81] par la mise en application d'actions concrètes axées sur les besoins des employés des deux partenaires. Ce programme «qui reconnaît que les marins sont les mieux placés pour comprendre et évaluer l'importance de la sécurité des opérations, vise à améliorer la santé et la sécurité, à promouvoir les pratiques d'excellence et à réduire les absences résultant d'accidents»[82], la haute-direction de CSL et de V.Ships Canada demeurant le point de support de la mise en place de ces solutions.

Le constat des partenaires, après quatorze ans de vie commune, est que chacun des partenaires a su profiter de l'accès à de nouveaux marchés (le Canada pour V.Ships et le monde pour CSL) et que l'expertise de chacun leur a permis d'évoluer dans leur domaine respectif.

[81] http://cslships.com/fr/creation-dun-milieu-de-travail-sain-et-securitaire/programmes-de-securite

[82] Ibid.

Conclusion

Les alliances paraissent jouer un rôle structurant dans la pérennisation de l'industrie du transport maritime. Toutefois, cette pérennité ne s'avère possible que si les alliances se renouvellent au rythme des changements de contexte des firmes et de l'industrie. Si elles sont souvent motivées par une logique économique d'abaissement de coûts, les alliances constituent également de véritables stratégies pour les acteurs du secteur.

Alors que les mouvements de croissance des gros transporteurs paraissent liés à la recherche exclusive de taille critique, les plus petits semblent s'allier pour éviter ou lutter contre la concurrence. Pour les transporteurs évoluant dans un marché de niche, comme CSL avec ses navires auto-déchargeurs de vrac par exemple, il est plus intéressant de s'allier avec un *complémenteur* pour mieux se différencier des concurrents et profiter d'avantages de co-spécialisation.

Les risques de collusion existent certes toujours et la convergence stratégique entre les firmes peut se faire au détriment du marché comme l'Union Européenne l'a craint vis-à-vis les conférences. Il est dès lors important de trouver l'équilibre entre le laissez-faire et la régulation. Toutefois, si l'encadrement légal des mouvements de concentration entre grands groupes peut s'expliquer par la volonté de maitriser les ententes autour de prix et partages de marché, il peut également pénaliser de plus petits acteurs dont les alliances sont parfois motivées par l'addition de compétences distinctives… et la survie.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 5

Transport du pétrole brut par voies maritimes : exemples par la stratégie de l'armement européen Euronav

Luc Larbalestrier
Capitaine au long cours
EURONAV
Belgique - France - Grèce

Biographie

Luc Larbalestrier, Capitaine au long cours, diplômé de l'Ecole Supérieure de Navigation d'Anvers en 1990. J'ai effectué toute ma carrière en naviguant au pétrole avec un premier commandement en 2002 sur VLCC.

Appelé au siège de la compagnie Euronav en 2006 ou j'y ai exercé les fonctions d'inspecteur au département Marine avant de rejoindre en 2008 le département des opérations commerciales.

Directeur des Operations commerciales depuis 2010 jusqu'a ce jour.

Introduction

Le transport du pétrole par voies maritimes est au cœur du fonctionnement de nos sociétés modernes. Encore aujourd'hui, la consommation de produits pétroliers s'avère totalement incontournable dans le quotidien de l'Humanité. Sans nier les potentialités gigantesques des énergies renouvelables dans un avenir qui ne cesse de se rapprocher, il convient de rappeler que la consommation mondiale quotidienne de produits pétroliers dépasse les 85 millions de barils !

Depuis l'exploration à l'extraction, du stockage au transport au (re)stockage, du raffinage aux réseaux de distribution finale, les chaînes logistiques des produits pétroliers sont parfaitement maîtrisées. Elles font l'objet d'une perpétuelle concurrence entre toutes les parties prenantes de ces chaînes complexes. Que l'on soit une oil major, un trader, un transporteur ou un stockeur, chacun cherche à défendre son périmètre et ses prérogatives, ses compétences et surtout finalement ses marges. De l'off-shore Angolais au blocus sur les pétroles iraniens en passant par les potentialités des produits pétroliers non-conventionnels américains, les conditions du marché évoluent sans cesse au gré d'une relation hyper fluctuante entre l'offre et la demande mondiale. Une somme considérable de facteurs endogènes et exogènes redistribue les cartes de la concurrence et de la compétition dans un univers où les sommes en jeu restent considérables.

La compagnie européenne Euronav évolue dans cette complexité en qualité d'armateur, d'opérateur et de gestionnaire de navires. La présente capsule professionnelle, après avoir présentée rapidement la compagnie, vise à apporter un éclairage sur quelques enjeux logistiques du transport des produits pétroliers dans le monde. Elle met en avant aussi des choix stratégiques et des postures dans un environnement économique et stratégique très concurrentiel.

Euronav : un armement pétrolier européen

Euronav est un armement pétrolier européen qui agit comme armateur, opérateur et gérant de navires. Outre sa flotte de pétroliers modernes, Euronav offre également un éventail complet de services maritimes. La compagnie opère sa flotte sur le marché spot ainsi qu'au travers de contrats d'affrètements fixes. La gestion de la majeure partie des VLCC et de 1 V-Plus d'Euronav est confiée à Tankers International et la plupart de ses Suezmax est affrétée à long terme.

Euronav est également capable de fournir et d'opérer des navires FSO (Floating, Storage and Offloading) au travers de conversions ou de bâtiments neufs. Euronav apporte une valeur ajoutée à ses projets par une supervision de construction ou conversion, un génie maritime et une gestion intégrée. La compétence des officiers, capitaines et mécaniciens basés à terre constitue un gage de compétitivité dans le domaine de la conception, de l'entretien et de l'exploitation des navires qui arborent les pavillons belge, grec et français.

La flotte est gérée par trois filiales:

- Euronav Ship Management SA et Euronav SAS

Ces deux compagnies françaises ayant leur siège social à Nantes (France) disposent d'une succursale à Anvers en Belgique.

- Euronav Ship Management (Hellas) Ltd. ayant son bureau principal au Pirée, Grèce.

D'un point de vue historique, Euronav est issue d'un long processus de fusion/acquisition entre la CNN (Compagnie Nationale de Navigation) et la CMB (Compagnie Maritime Belge), qui aboutit à l'introduction en bourse sur le marché Euronext en 2003. En avril 2005, Euronav conclut une alliance stratégique importante avec Tanklog Ltd. et obtient ainsi 16 navires de Tanklog gérés par Ceres Hellenic en Grèce comprenant alors 14 Suezmax et 2 Aframax. Cette transaction de 1.1 milliard USD faisait de Tanklog le deuxième actionnaire majoritaire. Cette collaboration rassemblait les familles Saverys et Livanos, toutes deux actives dans l'industrie du shipping depuis les années 1800.

Le Groupe a constamment fait appel à des officiers de marine marchande européens et défendu la compétence européenne dans le secteur maritime. Navires battant pavillon national et recours à des professionnels expérimentés, tant à bord qu'à terre : ce sont là des constantes de la politique sur laquelle la compagnie a bâti sa réputation et a misé pour préserver ses actifs sur le long terme. La société assure elle-même la gestion de sa flotte d'un point de vue commercial, opérationnel et technique. À bord de ses navires, les officiers supérieurs sont employés directement par Euronav. C'est un gage de respect permanent des normes de qualité en vigueur dans cette société, ce qui lui permet d'améliorer sa flotte et de la préserver.

Figure 1 : FSO Asia en opération sur le champ pétrolifère d'Al Saheen au Qatar.

Source : Euronav

Retour conjoncturel sur la volatilité des marchés, la surcapacité et les stratégies des opérateurs/armateurs de navires pétroliers face aux oil majors et aux traders

Le marché du transport maritime des produits pétroliers gère une surcapacité chronique qui dure depuis le déclenchement de la crise financière du dernier trimestre 2008. La baisse de la demande mondiale de produits pétroliers se conjugue avec la frénésie des investisseurs qui ont saturé les carnets de commande de navires. Le résultat mécanique de ce déséquilibre entre l'offre de capacité et la demande de produits se traduit en une dépression des taux de fret. Les armements pétroliers demeurent trop nombreux aujourd'hui avec de très nombreuses « single ship company » en grande difficulté financière, incapable de fournir le cash flow nécessaire au paiement des soutes ou même du salaire des équipages. La situation est particulièrement tendue sur les grandes unités (SuezMax et VLCC) et même des compagnies reconnues sérieuses avec des flottes récentes comme le Taïwanais TMT (Today Makes Tomorrow, ex Taiwan Maritime Transport) sont très fragilisées. Le problème réside dans l'incapacité du marché à épurer à moyen terme la surcapacité. Au 1er mai 2013, seules 17 unités de plus de 20 ans sont potentiellement à mettre à la casse dans les chantiers de l'Inde ou du Bangladesh. Selon les estimations les plus optimistes, la relation entre le niveau des carnets de commande et les potentiels de retrait devrait enfin s'inverser pour octobre 2013.

Cela se projette avec une culture du secret de plus en plus cultivée. Les traders continuent de jouer sur les unités en commande en vendant/confirmant/annulant les unités en commande avant même leur livraison. Cela fragilise le marché et alimente une spéculation sur le réel renversement structurel de tendance. Il en résulte une exacerbation dans le calcul des marges pour chacun des acteurs articulant la chaîne logistique du pétrole. Chacun cherche à défendre sa rentabilité entre « coups spéculatifs » sur le marché spot et « politique plus sage » sur le marché de chartering à long terme.

Aujourd'hui, le secteur du transport des produits pétroliers est extrêmement tendu avec un équilibre précaire pour assurer le paiement à temps des soutes, des équipages et des traites bancaires des navires. Plusieurs grandes compagnies comme OSG sont sous la protection du Chapter 11 de la loi américaine contre les faillites.

Les armements consolident leurs partenariats dans des pools. Euronav est l'un des membres fondateurs du pool Tankers International (TI) constitué en janvier 2000 avec le concours d'autres grands armements. Avec une flotte moderne de VLCC, l'objectif de TI est de répondre à la demande globale de transport des compagnies pétrolières internationales et des grands affréteurs. Euronav, et ses clients, profitent des économies d'échelles générées par la taille d'une telle structure. Le pool, par le nombre et la qualité de ses VLCC, est en mesure de rationaliser au mieux l'utilisation de sa flotte, ce qui se traduit par plus de jours chargés et moins de jours à lège. Un positionnement opérationnel optimisé et des contrats d'affrètement négociés en conséquence permettent d'améliorer les revenus des navires sans pour autant nuire à la qualité générale des services proposés. Le pool TI permet de substituer des navires en cas de retard, de réduire le temps d'attente ou encore de satisfaire les besoins des clients avec des prises de décisions facilitées. En résumé, une véritable flexibilité logistique et opérationnelle alloue au TI la capacité de mettre à disposition la bonne unité au bon endroit et au bon moment avec un rapport qualité/prix optimisé.

Sur le plan de la production de pétrole, la tendance générale est à la consolidation et au partenariat à travers la signature de Joint-Venture entre Majors de l'extraction. Cette concentration des Majors se réalise par l'entremise de consortiums avec des alliances internationales pour acheter et exploiter des concessions de plus en plus onéreuses avec des lots de plus en plus volumineux. A titre

d'exemple, les pompages actuels en eau profonde au large des côtes de l'Angola mobilisent tellement de capital et de risques que même des géants comme le français Total se marie avec des pétroliers chinois pour entamer l'exploitation de ces projets complexes. Cela représente une opportunité pour les transporteurs et les stockeurs puisque les lots mis sur le marché une fois l'exploitation en marche atteignent 200,000 barils/jour83. Cela change aussi les données de l'équation logistique avec une tension sur les trésoreries et sur les organisations. Entre stockage physique/stratégique, écoulement des volumes et distribution des lots sur les grandes unités VLCC ou Suezmax, une véritable guerre économique se fait et se défait aux grés des contrats (affrètement, convertion pour stockage, supply et servitude, etc.). Un alignement stratégique permanent s'opère sur la base très simple de la performance économique des unités sur le marché.

De leur côté, les traders continuent de jouer leur rôle en ajustant leurs stratégies (notamment en matière de stockage stratégique) en fonction du prix du baril sur les cours mondiaux. UNIPEC par exemple qui se cantonnait à l'approvisionnement régulier du marché chinois, est devenu un spéculateur avec l'ouverture de bureaux à Londres, Dubaï ou encore New-York. Sur les sorties de brut du Brésil, du Venezuela ou encore de l'Angola, des mécaniques spéculatives font bouger les lignes en matière de transport, de stockage et d'écoulement des produits. Le trading a toujours été un outil stratégique et un intermédiaire essentiel dans la chaîne logistique des produits pétroliers. De par ses prises de position peuvent se décliner des stratégies différentes en matière d'accords et de contrats entre les extracteurs, les transporteurs et les distributeurs.

Autre élément à prendre en compte dans la circulation des produits pétroliers à l'échelle de la planète : l'adéquation entre la nature du pétrole brut et la capacité à raffiner la matière première. En clair et de manière très schématisée, les chinois apprécient particulièrement le « crude lourd » pour alimenter leurs raffineries (provenance prioritaire d'Angola ou d'Iran) alors que les Etats-Unis privilégient le Crude du Nigéria, reconnu comme un des meilleurs du monde. Les bruts brésiliens et leurs faibles teneurs en soufre seront probablement appréciés des raffineurs qui produiront les prochains fuels lourds à 0,1% de soufre pour répondre aux nouveaux critères SECA (Sulfure Emissions Control Areas) européens. Cela signifie que des structurations de réseaux s'articulent sur une adéquation optimisée entre les matières premières, la disponibilité sur le marché de navires calibrés pour le transport maritime et les capacités techniques de raffinage (pour distribution continentale et/ré-exportation via des unités maritimes adaptées).

Pour synthétiser sans trop schématiser, une compétition virulente et dynamique anime des chaînes logistiques pétrolières planétaires où la compilation de l'ensemble des coûts de tous les maillons de la chaîne est évaluée au moment de

[83] Pour information, un lot de pétrole brut se calibre d'un million de barils +/- 10%.

passer des contrats et d'ajuster les stratégies à suivre. Ces logistiques s'apprécient avant tout sur des indicateurs de performance économique tout en tenant compte les contraintes techniques et opérationnelles du raffinage, du stockage et de la distribution des produits transformés.

Concurrences des solutions logistiques intégrées : l'exemple nord-américain et l'impact sur la stratégie d'Euronav

Les Etats-Unis d'Amérique et le Canada ont décidé d'exploiter à grande échelle des produits pétroliers dits « non-conventionnels ». Sans entrer dans des considérations techniques, les pétroles issus des gaz de schiste ou encore les pétroles bitumineux constituent une nouvelle source d'approvisionnement énergétique qui est en passe de changer la donne mondiale. En effet, pour les seules exploitations du Midwest américain, ce ne sont pas moins de 6,6 millions de barils/jour qui sont projetés si les conditions du marché mondial continuent d'être favorables (le prix mondial du baril de brut doit être suffisamment élevé pour couvrir les importants coûts d'exploitation de ces produits non conventionnels).

Pour un armement pétrolier européen comme Euronav, cela signifie quoi ?

En contrat à long terme avec Valéro (jusqu'à 6 pétroliers Suezmax en time charter), Euronav se voit directement concurrencer par des solutions d'approvisionnements terrestres via l'ouverture d'un nouveau pipeline qui relie les zones d'extraction US et la raffinerie Valéro située dans la province du Québec. Clairement, c'est la somme des coûts logistiques et d'opération d'une solution qui est en concurrence directe avec une autre. Le changement stratégique de Valéro implique une organisation logistique nouvelle avec notamment l'acquisition de 2,200 citernes ferroviaires pour assurer un service régulier par trains dédiés. Cet exemple révèle combien les concurrences évoluent au gré des opportunités de marché. La mise en exploitation de nouveaux gisements se combinent avec la construction d'infrastructures (pipelines et voies ferrées) pour modifier radicalement les routes et les conditions logistiques de l'approvisionnement et du transport. La maitrise des coûts complets de la filière se déplace en fonction des parties prenantes et de leur savoir-faire. Valéro renforce ainsi sa capacité à orchestrer en propre des réseaux d'approvisionnements terrestres nord-américains. Dans le cas présent, Euronav perd un important client mais trouve de nouvelles opportunités avec l'exportation de produits pétroliers et gaziers depuis l'Amérique du Nord dorénavant excédentaire énergétique. Mieux encore, Euronav a même eu un contrat spot pour déplacer du pétrole américain vers le Canada via un port Texan ! Dans ce contexte, le changement des conditions de circulation des produits entrant et sortant du territoire nord-américains implique une réactivité importante de la part

des opérateurs maritimes. Les pétroliers doivent être calibrés, disponibles, prêts à des contrats d'affrètement adaptés, tant pour le client que l'armateur.

Figure 2 : Cap Laurent en route vers la Raffinerie de Québec.

Source : Euronav

Compétences et qualité pour une différenciation qualitative d'Euronav

Aujourd'hui la politique d'Euronav consiste à conserver en interne des compétences humaines et techniques (officiers, capitaines, mécaniciens, spécialistes de la maintenance) plutôt que de les externaliser. Le recours à des sociétés spécialisées (Third Party Management) localisées le plus souvent en Asie n'a pas été choisi par les dirigeants d'Euronav. La garantie d'une forme de « surqualité » permet notamment à Euronav de proposer des services très appréciés quand il s'agit de convertir des VLCC en unités flottantes. Ce marché quelque peu connexe au cœur de métier du transporteur de pétrole demeure toutefois une manne économique et financière pour Euronav, particulièrement quand les marchés maritimes restent dépréciés.

Deux unités ont été ainsi « converties » en FSO par les experts d'Euronav et la qualité produite sur les unités transformées a permis à Euronav de les vendre très largement au-dessus de la valeur moyenne du marché des unités de seconde-mains. Cette politique de la qualité sur le long terme s'avère gagnante et génératrice de valeur pour l'armement européen. Compétence et formation permanente des personnels permettent aussi d'entretenir des relations contractuelles sur le long terme avec une compagnie comme Total qui est reconnue comme l'une des plus sévères et contraignantes du monde suite à la catastrophe de l'Erika. Il faut bien saisir qu'aujourd'hui, toutes les grandes majors du pétrole se sont dessaisies de la maîtrise du transport maritime de ses produits pétroliers. Aucune ne prend le risque dorénavant d'exploiter en propre et avec sa propre bannière commerciale une flotte de tankers. La tendance qui en résulte, particulièrement en temps de crise, de surcapacité et de dépression des taux de fret, c'est la recherche du moindre coût. La plupart des majors persistent, malgré leur processus de vetting[84] de plus en plus drastique, à se protéger en transférant le risque du transport pétrolier vers les armements. Transfert du risque mais aussi management de la qualité et choix stratégique pour que les majors continuent de contracter sur le long terme et non en spot. Euronav, dans sa stratégie à moyen et long termes, joue clairement une carte qualitative avec aussi la persistance d'un enregistrement européen de ses navires.

Aujourd'hui, le différentiel de coûts entre un navigant chinois, philippin ou est-européen n'est pas un argumentaire pour une meilleure maîtrise des dépenses pour Euronav. Cette politique place Euronav dans des circuits logistiques que l'on pourrait qualifier de vertueux dans le sens où les relations contractuelles avec une major ou une raffinerie se concluent sur des prestations reconnues de haute qualité.

[84] Le terme «vetting» sous-entend une inspection externe d'un navire par un «major» pétrolier ayant pour but d'examiner soigneusement et scrupuleusement ses défauts, ceux de ses managements technique et commercial et ceux de son équipage afin de déterminer les risques que peut présenter ce navire pour la compagnie pétrolière. L'inspection est générée par le service commercial du navire. La raison en est que ce dernier puisse être accepté par les services vetting d'une ou de plusieurs compagnies pétrolières afin d'être admis à transporter une cargaison ou à fréquenter un terminal appartenant à cette ou ces compagnies. C'est-à-dire qu'un navire affrété à temps par Shell et transportant pour un voyage une cargaison Total vers un terminal Exxon doit être accepté par ces trois compagnies. Les détails des organisations vetting des principales compagnies pétrolières figurent dans une publication Intertanko « A guide for vetting inspections ». On y trouve, entre autres, les directives applicables à toutes les inspections, comment compléter le «Vetting Particulars Questionnaire», des spécificités sur certains services vetting ainsi que quelques généralités sur les inspections par l'Etat du port. (source Cdt Ardillon http://www.afcan.org/dossiers_securite/vetting.html).

En guise de conclusion

Aujourd'hui, les concurrences sont très vives et la compétition exacerbée pour toutes les parties prenantes des circuits pétroliers mondiaux. La globalisation des productions, les nouveaux gisements, la montée des émergents, les pratiques de dumping économique d'armateurs peu scrupuleux constituent autant de facteurs qui laissent peu de place à l'innovation. A l'instar de ce que l'on peut constater dans le conteneur, la pression économique et financière est telle que la recherche du moindre coût et la maîtrise de ses dépenses constituent les maitres mots du jeu concurrentiel.

Finalement, seule innovation sérieuse à relever c'est l'arrivée des tankers de type « eco design », construits une fois encore pour réduire les consommations avec des coques et des motorisations toujours plus sophistiquées. Sous le coup des réglementations[85], des évolutions techniques et technologiques sortiront pour rendre toujours plus propre et sécuritaire le transport des produits pétroliers par voies maritimes. Néanmoins, le marché pétrolier connait une surcapacité de tonnage. Cette surcapacité doit être réduite, par la mise à la ferraille des unités vieillissantes, avant que les taux de frets n'atteignent de nouveau un niveau acceptable pour rendre au transport de brut sa pérennité. Heureusement, il n y a pas eu de commandes spéculatives pour de nouvelles unités depuis 2010 principalement du au fait que les technologies de type « eco design » peuvent être répliquées sur les unités existantes à un cout relativement bas.

Cependant, selon le sentiment d'Euronav, aucune rupture stratégique majeure ne devrait perturber l'ordre établi. Les concurrences des solutions terrestres rendent toujours plus vives les compétitions pour capter une partie des volumes transportés par voies maritimes.
Aujourd'hui, le pétrole iranien est sous embargo international et 22 millions de barils sont stockés au large des côtes du pays mobilisant 13 navires géants. C'est une des nombreuses dimensions logistiques de la chaine politique, économique, financière et stratégique de la filière complexe des produits pétroliers !

[85] Depuis le 1er juillet 2010, la teneur en soufre des combustibles des navires est passée de 1,5% à 1% dans les trois zones de contrôle des émissions de dioxyde de soufre (ou Seca, pour Sulfure Emissions Control Areas) que sont la mer Baltique, la mer du Nord et la Manche. Cette obligation a été imposée par l'annexe VI de la convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (Marpol), adoptée en octobre 2008. En 2015, le taux maximum de soufre sera limité à 0,1% dans les Seca. Une directive européenne de 1999 impose déjà un tel taux pour les navires restant à quai dans les ports européens. Mais l'impact économique est bien plus faible, car les quantités de carburant consommées sont bien moindres à quai qu'en mer. (Source : http://www.actu-environnement.com/ae/news/teneur-soufre-carburants-navires-report-modal-route-10598.php4).

CAPSULE PROFESSIONNELLE 6

Forward Freight Agreements: Transportation price management tools in incertain markets

Vincent Sochard
Chartering Manager
Klaveness Asia - Singapore

Biographie

Après un master Finance et logistique maritime internationales de l'université de Nantes, Vincent Sochard a commencé sa carrière en tant qu'opérateur de navires chez Louis Dreyfus Commodities sur différentes tailles de navires et types de matières premières. Il a ensuite évolué dans la filiale Armement du groupe Louis Dreyfus, au sein du service commercial (Cetragpa SNC) où il a fait ses armes dans l'affrètement de navires au tramping.

Promu à Singapour en 2008 pour aider au développement de la zone Asie, il a ensuite évolué vers les responsabilités de chartering manager au sein de la réputée compagnie maritime Norvégienne Klaveness, poste qu'il occupe depuis 2011.

Introduction

The vast majority of international trade is carried by sea. This is convenient for companies and traders that want to do business with counterparties on the other side of the world, but it also poses a problem: how can they plan their businesses and make contracts with customers when the cost of transportation constantly changes? Forward freight agreements (FFAs) are a tool to fix the price for shipping in the future.

Industry terms

Long position: owning or buying an asset in the expectation of its price rising.
Short position : the opposite – when you expect prices to fall.
Freight: the amount to hire a ship in dollars per day or to move a cargo in dollars per ton.
Charterer: somebody who hires a ship.
Capesize: a dry cargo ship of around 172,000 deadweight tons.
Panamax: a dry cargo ship of around 74,000 deadweight tons.
Supramax: a dry cargo ship of around 52,000 deadweight tons (this will be increasing to 58,000 deadweight from January 2014).

Imagine you are a ship charterer with a contract to deliver a regular shipment of iron ore from Brazil to China every month for a year. Spot rates for a Capesize vessel are currently $12,000 a day. However if rates rise as the months pass, the ship owner will charge you more every month and it will be difficult to budget and conduct your business during the coming year. If your income from carrying the ore to China is fixed, how can you avoid losing money if the freight rates are steadily rising? One solution is an FFA, a contract based on the difference between a rate fixed today and the average monthly rate in future.

Figure 1 : Freight rates and income

Source: Vincent Sochard 2013

Definition, players, objectives

A general definition of an FFA

An FFA is a financial contract by which party A (the buyer) agrees to pay party B (the seller) a certain sum at a fixed date in the future, based on the price of carrying freight by ship. The parties to the contract could be active in the shipping industry or they may be banks or other investors; the FFA is not a contract to hire a ship but an exchange of cash.
The charterer above, who is looking to hire a vessel, might buy an FFA contract from a hedge fund, a ship owner, or even another charterer. It's important to note that the word 'freight' in the acronym FFA refers to the cost of the carriage, rather than the type of cargo carried.
At the end of every month, the parties look at how the overall market price for freight has changed. In other words, what are most people charging for a similar ship compared to last month? If the market price is higher than the price in the contract, the contract seller will pay the difference to the contract buyer. If the contract buyer is a charterer, they can then put this sum towards hiring a vessel at this higher market price. If it is lower, the situation is reversed and the contract buyer will pay the difference to the contract seller. Then, who wins and who loses?

- If market rates, as indicated by the daily index, rise above the agreed price, the seller of the contract will pay the difference to the buyer of the contract.
- If rates fall below the agreed price, the buyer will pay the difference to the seller.

One additional aspect of an FFA to understand is that the overall market price referred to above is actually an index price. That's to say, it's an estimate of the price, provided by brokers who are active in the market. Moreover, note that an FFA does not have to concern a product, such as iron ore or grain. The contract is about the freight rate and not the cargo, so there are FFAs for Capesize, Panamax, Supramax and Handysize.
Let's illustrate this concept with a simple example. Let's say the current price of capesize rate is $12,000 per day. The charterer expects daily prices to fall over the coming months, and risks losing the opportunity of a lower price if he is locked in at today's price.
Via a broker he arranges to sell a swap at $11,000 per day, the price available for the particular period he wishes to cover. His broker finds a counterparty (a buyer in this case) and the FFA contract is confirmed.
In the first month, prices are static at $12,000, and he pays an additional daily rate of $1,000. Then the price falls to $11,500, and he pays an extra $500 per day. Finally, the price falls to $10,000, and the counterparty is paying him $1,000 extra per day.

Figure 2 : Freight rates versus contract price

Source: Vincent Sochard 2013

The market participants in the world of FFAs and their objectives

In the world of commodity trading, the firms interested in taking up contracts are often called 'market participants' and this is a useful shorthand that we'll use from now on.

a) The ship charterers: a ship charterer is usually the owner of the cargo. In the scenario in the last section, a charterer decided to use this type of contract in order to hedge against potential losses if the price of hiring a vessel rises. So FFAs are used to reduce price risk and help the contract buyer predict cash flow more accurately. A ship charterer has the choice of several types of contract (known as charter-parties):

- With a voyage charter, the charterer hires the vessel for a specific voyage. The owner retains control of the vessel and must provide crew, fuel and will pay other operating costs such as insurance.
- Under a time charter the charterer hires the vessel for an agreed period and controls where it will sail and what it will carry. The charterer is responsible for fuel and port charges, and pays a daily rate for hire.
- A bareboat charter is an agreement to hire a vessel without crew or provisions. The charterer takes control of the vessel and is therefore responsible for all aspects of its operation, including insurance, crewing and fuel.

b) The ship owners: the counterparty to the charterer in our scenario was the ship owner. The ship owner is concerned to avoid losing money by charging too little for his ship, and wants to be sure his vessel is being used and not lying idle.

c) The Hedge funds and the other financial institutions: hedge funds and financial institutions such as banks use FFAs both as investments to diversify their assets and portfolio and as speculative trading opportunities, where they judge that doing so will give their customers a better return than other investments, or help to spread risk.

Industry terms

Arbitrage: the exploitation of a difference between prices in different markets. A simple example might be a car trader who notices that a particular make of car sells for USD 10,000 in London and USD 11,000 in Paris. This difference creates an opportunity to buy in London and sell in Paris.
Forward curve: an evaluation of future freight rates for specific periods.
Counterparty: a legal term for the person, organization or business with whom you make a contract.

Contract, pricing, clearing and settlement

FFA contracts

FFA contracts are principal-to-principal contracts, arranged via a broker. After agreement, they are then transferred to a clearing house where a process called 'novation' replaces the original counterparties with a central clearing counterparty. Clearing houses are intermediaries that offer the parties a level of financial security that may not be possible when dealing directly with the counterparty, and we will look at how they work in more detail later. Within dry FFAs close to 100% of all contracts are traded via a clearing house. Contracts which will be settled through a clearing house are registered by an authorised broker or by a member of the clearing house. Members must show they're adequately financed, and will be asked for a margin (see next section for an understanding of margining).
In the scenario of Brazilian ore deliveries in the first section, the charterer might choose LCH as the clearing house (amongst others).

Clearing

Four clearing houses process the bulk of FFAs worldwide:

1- The London Clearing House (LCH)
2- The Singapore Exchange (SGX)
3- Chicago Mercantile Exchange (CME)
4- Norwegian Futures and Options Clearinghouse (NOS).

When an FFA is registered with a clearing house, the parties now have a contract with the clearing house, usually via a member firm of the clearing house, rather than with each other. This process of moving from a party-to-party contract to party-clearing house-party contract is called novation.
The most attractive thing about FFAs? It has to be cleared, particularly when the freight market is on one of its more dramatic white-knuckle rides. In the turmoil of 2008, it was really interesting to see the contrast between those who were losing their heads because they were exposed to the physical markets, and those who had the buffer of clearing. Nobody was complacent, but you could almost see in their eyes the greater confidence that clearing had given them. And it's nice to

reflect on how clearing helped – albeit in a small way – to keep the whole global economy on the road at that moment of crisis.

So an FFA is in effect two contracts: one between the buyer and the clearing house and another between the seller and the clearing house. This brings both parties the advantage of dealing with a properly-financed organisation that is regulated by the state and operates transparently. Above all, it brings the parties financial security, as they do not have to worry about the other party defaulting (failing to pay). Contracts that are not 'given up' to a clearing house are called Over The Counter (OTC) trades and are used for bespoke deals. A clearing house is a central counterparty in a deal and as such it risks losing money if one of the parties defaults. To reduce that risk, it asks participants to pay a deposit called an initial margin when they strike a deal, and a variation margin calculated every day throughout the life of the contract, according to recent volatility and expected volatility. Thus participants have an account with the clearing house, or in practice with a bank or broker that is a member of the clearing house and it is either debited or credited every day with a running profit and loss (this is called mark-to-market).

Settlement

Standard FFA contracts are based on the vessel type, the route the ship follows and prices published by the Baltic Exchange. Every FFA is settled in cash at the end of every month in the contract period by calculating the difference between the agreed contract price and the average market price in the preceding month. Strictly speaking, there is no "true" market price, so the parties refer to an index price which reflects the prices the industry has been charging throughout the past month. These are gathered at regular intervals (usually every day) by the Baltic Exchange, from a panel of market participants. In our scenario, the charterer will pay the ship owner if the index is higher than the contract price, and the ship owner will pay the charterer if the index is lower than the contract price.

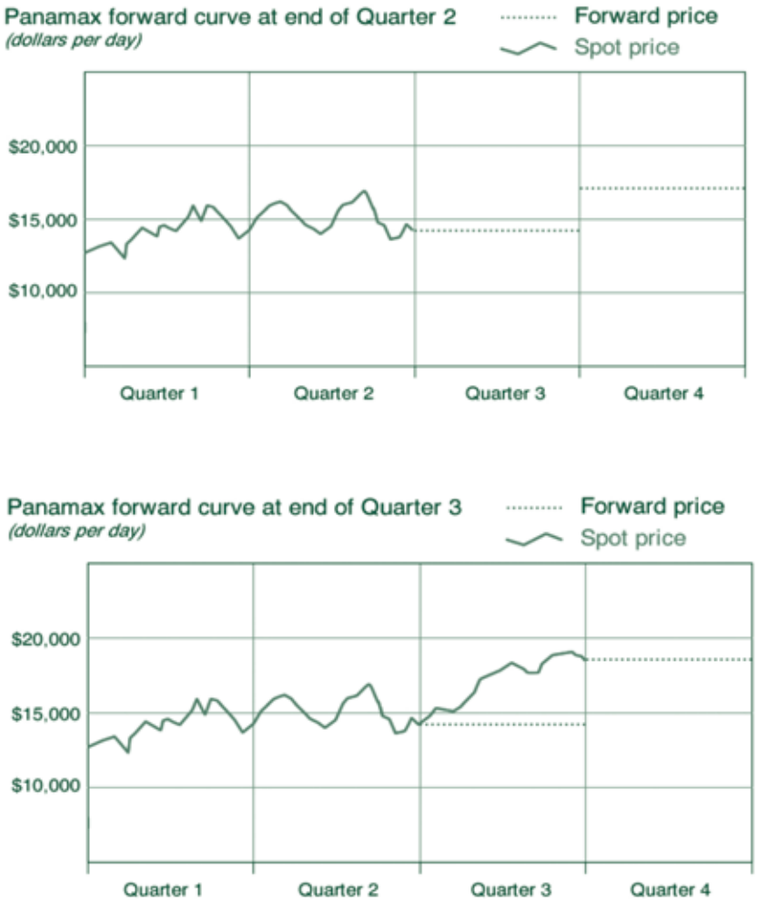
Price trends and arbitration

The FFA forward curve

A forward curve is simply a graph showing how the prices of an asset are expected to change in the coming months and years. The graphs below show:

- A typical forward curve for Panamax rates at the end of Quarter 2. The spot price and price for Quarter 3 are identical at just under $15000 per day. Looking further forward, the price for Quarter 4 is well over $15000, reflecting the market's expectation that prices will rise.
- A typical forward curve at the end of Quarter 3. The spot price is considerably higher than was expected at the end of the last quarter, and the forward price for Quarter 4 has converged accordingly.

Figure 3 : Panamax forward curves at end of Quarter 2, end of Quarter 3.



Source: Vincent Sochard 2013

Forward prices for freight behave differently to prices for physical assets. Unlike iron and steel, there is no cost of storage and insurance, but participants must still take account of future shipping capacity and end user demand for the cargo the ships carry. The factors influencing prices include:

- The number of available cargo ships and their capacity. It takes a long time to order and build vessels, so ship builders and ship buyers try to predict market conditions years in advance. This is hard to get right, and as a result the market often experiences oversupply and shortages of tonnage (ships). Forward curve construction will try to price future capacity in.

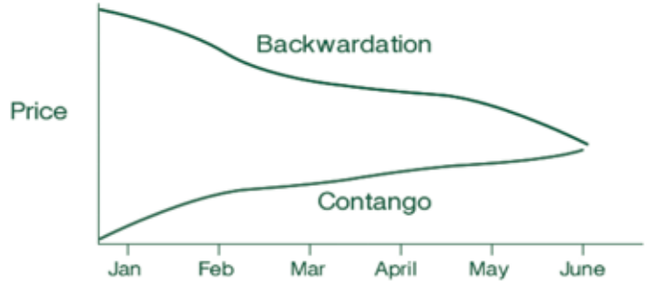
- Fluctuations in the world economy that affect demand for grain, iron ore, coal and other bulk commodities. For example, a poor harvest in the US can lead to lower grain exports and hence less demand for shipping. Likewise, a spike in demand for steel products can result in Chinese and Indian steel mills suddenly ordering large amounts of coal and iron ore.
- The forward curve will also try to take into account seasonality – the regular and predictable variations in demand from one season to the next – and will try to predict how current political events are likely to shape future demand.

Contango and backwardation

Contango:

If the market is currently priced at a hundred dollars, it would be reasonable to expect that a contract bought today for delivery in six months would be priced at about a hundred dollars. The future price ought to be close to the spot price.
In reality, market participants sometimes agree to buy forward at a price higher than the current price. Even though they know the spot price is a hundred dollars, they contract to buy the forward price at 150 dollars. Why would they do that? Where physical commodities are concerned, paying a premium allows one to buy goods at the exact moment one needs them, rather than having to buy now and store in a warehouse. In the case of FFAs, locking in a price six months in advance brings the advantage of avoiding problems if prices rise unexpectedly, but may involve paying a higher rate than the current spot price. One might say that a counterparty prefers to pay a little extra now in order to avoid the potential trouble of paying a lot more in six months.
So the market is said to be in contango when the forward price of an asset is higher than the spot price. The chart below is a schema showing contango and our next topic – backwardation.

Figure 4 : Contango and backwardation



Source: Vincent Sochard 2013

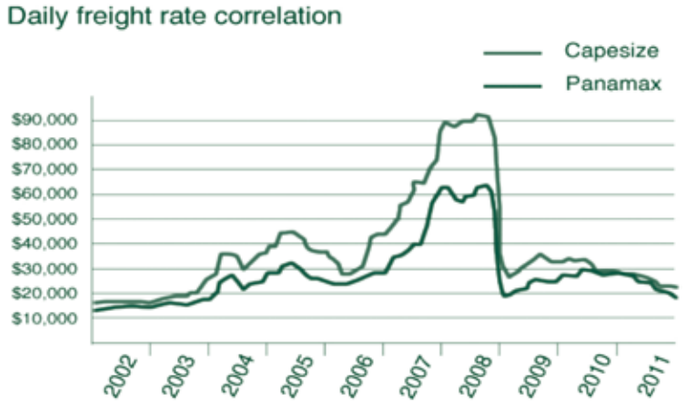
Backwardation:

Backwardation reflects a similar “discrepancy”. A market is said to be in backwardation when the price of a forward agreement is lower than the spot price.
Why would somebody – a shipowner, for example – agree to hire out their vessel in six months for a price lower than the amount that is currently being charged? Once again, the motivation is to avoid volatility and get the benefit of a fixed price and a known cash flow in six months time. This is not exceptional: in normal market conditions the dry bulk market is in backwardation, reflecting the physical forward market where owners will accept a discounted daily rate for a longer term contract.

Arbitraging

One last thing to note about backwardation and contango is that spot prices and forward prices converge. As settlement day approaches, the reason for buying a contract priced higher or lower than the spot price gradually disappears. If for some reason the difference is irrationally high and there is demand for overpriced futures, a trader will soon wipe out the difference by arbitraging the prices: buying at the future price with one hand while selling at the spot price with the other. Arbitraging boosts the tendency for prices to converge towards their “true” levels. In a liquid market with plenty of buyers and sellers, traders cannot expect to make their fortunes on a single trade but will seek to exploit many small variations, and some take positions for very short periods.
Arbitrageurs use FFAs and swaps to take advantage of differences in price – arbitrage – between assets whose prices are correlated but which can show temporary discrepancies. A simplified example of the process will show what this means: The spot price of hiring a 15 year-old Capesize vessel and a 15 year-old Panamax is both similar in absolute dollar values and correlated in movement. In other words, when the price of the Capesize rises, the price of the Panamax has, historically, risen too. The Capesize is roughly twice the size of the Panamax and the relative pricing usually reflects this. In 2008, the chart shows there is a clear gap between the prices. Looking at this discrepancy, an arbitrageur might theorise that they are bound to converge, and will make a bet on that theory. The Capesize rate must fall, or the Panamax rate must rise.

Figure 5 : **Capesize and panamax daily freight rates, 2002 - 2011**



Source: Vincent Sochard 2013

Arbitrageurs are much less interested in the cargo or the fortunes of the ships carrying it. They make their decisions based partly on what's known as «technical analysis», and find the sort of chart shown above useful in their work. But their presence in the market is actually helpful for those involved in shipping. They bring liquidity and trading volume to the market for FFAs and swaps. Every additional trader is another participant available to buy and sell a contract, and as a result it is more difficult to exploit scarcity and the process of price discovery (finding a true market price) is made easier.

Conclusion

Together we have seen how and why FFAs are used in the freight industry, although it should be mentioned it is still a relatively young market. Hence, some products or maturity remains fairly illiquid avoiding market participants to tailor their hedging strategy with their actual physical market exposure. Having said that, the liquidity of the market has improved significantly the past two years, most of the new comers are based in the Far East region which is a recent and promising change for the market.

Partie III

Les secteurs du Breakbulk et la conteneurisation

CHAPITRE 4

General perspectives on the break bulk market

Theo Notteboom
Institute of Transport & Maritime Management Antwerp (ITMMA)
Université d'Anvers, Anvers - Belgique
& Antwerp Maritime Academy

& Indra Vonck
Institute of Transport & Maritime Management Antwerp (ITMMA)
Université d'Anvers, Anvers - Belgique

Biographies

Theo Notteboom *est le Président de ITMMA (un institut de l'université d'Anvers), Professeur à l'université d'Anvers, un Professeur à temps partiel à l'Académie Maritime d'Anvers, Professeur invité à Dalian Maritime University en Chine et World Maritime University en Suède et ancien titulaire de la chaire MPA à Nanyang Technological University à Singapour. Il est également Président de l'Association internationale des économistes maritimes (IAME), co-directeur de l'initiative PortEconomics.eu et Président du conseil d'administration de l'Institut belge des organisateurs de transport (IBOT-BITO), un institut du gouvernement fédéral belge. Il a publié de nombreux ouvrages sur l'économie portuaire et maritime et contribué à plus de 200 conférences académiques et d'affaires partout dans le monde. Il a reçu sept prix pour son travail académique. Theo Notteboom est un expert invité régulier de l'OCDE, l'organisation européenne des ports maritimes (ESPO) et d'autres organisations de premier plan dans le domaine. Il est également Associate Editor de Maritime Policy and Management et membre des comités de rédaction de quatre autres journaux académiques dans le domaine.*

Indra Vonck *est un chercheur de ITMMA, université d'Anvers. Il a obtenu des diplômes de l'Ecole Supérieure de Navigation d'Anvers et ITMMA. Il se spécialise dans le développement portuaire et le transport intérieur.*

Introduction

This chapter provides a general introduction to the breakbulk market in shipping and ports. Breakbulk is defined as general cargo, loaded into a ship/ transport mode as individual or bundled pieces, not stowed into a container, or not transported in ship sized liquid or dry bulk loads. This chapter discusses the historical transformation of the break bulk sector as a result of the rise of containerisation and the use of specialised ships and terminals for dry and liquid bulk. We demonstrate that the break bulk sector is a heterogeneous market which, despite volume decline, can be regarded as an innovative sector with an important impact in terms of value-added creation and employment in shipping and ports.

Breakbulk in transition: From 'man load' to 'unit load'

The break bulk sector has a long history closely connected to trade. For centuries man has shipped goods around the world and across oceans. All major nations and powers arose from the ability to explore the world looking for new treasures, traded food, jewels and materials that their countrymen had never laid eyes on. The process was never easy: barrels, sacks and crates were used in order to haul the cargo across the globe. High risks of accidents, loss of cargo and theft made the entire process risky and cumbersome. Basic systems were in place in order to increase efficiency such as specialised lifting equipment, sacks designated for coffee beans and pallets used to store an abundance of goods. However, the rise of railways in the 18th century combined with some major technological advances like steam power and later on diesel power highlighted the serious inadequacy of this system.

As unlikely as it seems, it took until the 20th century for things to change. Before the Second World War all transport was done in the form of break bulk and could be described as general cargo. The term in itself originates in the sentence "to break bulk" a nautical term which has its roots in shipping. It literally means "begin to unload cargo". Although the market has thoroughly changed thanks to both big revolutions in shipping, being the rise of steam power and the containerization wave, it is still important to know the history of the sector in order to understand its development.

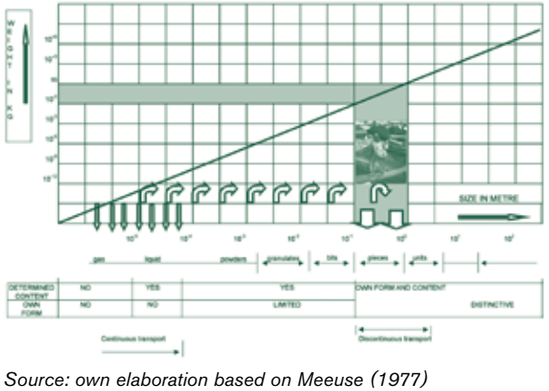
Before the container era all cargo was transported as break bulk. It was a tedious process of loading and unloading, packing and repacking. Shipping vessels had a mix of cargo on board, often shipments bulk, liquid bulk and general cargo all in the same vessel making it very difficult to estimate the actual general cargo capacity of the world fleet in those days. It also meant that ships had to spend a lot

of time in port. Turnaround times were very slow, resulting in port times sometimes exceeding the time at sea (on average 30% of ship time would be in port varying from 20% on Far East voyages and 50% in Russian. For instance, the port of Antwerp handled 300 tons of cargo in two seven and a half shifts, being, in those times, among the fastest in the business. These values must of course be treated with caution due to the wide variety of loads, ships and working regimes. But the fact remains that all along the supply chain loading and unloading was a tedious job. It was not uncommon for a package to be handled between 30 and 50 times before reaching its final destination (Vigarié, 1999).

Long port times created a situation in which it was not efficient to exploit economies of scale. Ships sizes were determined by a balance between capacity and time and cost required to handle cargo. After World War II some specialization appeared with dedicated merchant vessels designed for specific kinds of cargo like bales of wool, wood logs and liquid bulk. Slowly but surely economies of scale were gaining importance. But the bottleneck arising on the dockside kept major advancements at bay.

In those days, cargo was bundled together to pieces or units that dock workers could manipulate, i.e. the so-called 'man load'. Examples are bags of sugar, cotton bales and drums of liquids (figure 1). Dock workers carried loads of 30 to 50 kg in and out the vessels. In some cases the single weight to be carried could reach up to 80 kg. The multi-deck 'victory' and 'liberty' vessels are textbook examples of the application of the 'man load' concept to vessels. As a result the dock labour market was characterized by discontinuity and a casual configuration. A slow development in cargo handling technologies, a large offer of work and relatively low salary levels were present at this stage. A large daily hired manpower was required given the low level of mechanisation in the vessel loading and discharging process.

Figure 1 : The "Man load" concept



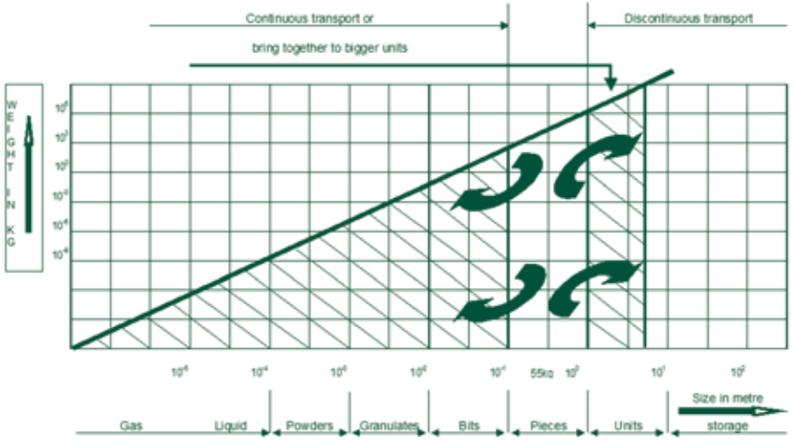
Source: own elaboration based on Meeuse (1977)

As such a specific way of doing transport lead to some particularities in the shipping industry, one could even state that it defined the entire industrial surrounding. The irregular nature of labour demand led in time to a combination of a casual workforce and a specialized team of professional dockers. This in its turn permitted dock unions to gain a very prominent position in ports around the world. Which is quite understandable since tens of thousands of dockworkers crossed the gates of Europe's major ports every day. Numerous were their tasks and few of them were without danger. Between 1955 and 1966 in Le Havre alone 6,000 accidents were a sad yearly average with between 26 and 48 fatalities.

Costs were also influenced by the complexity of the cargo transfers. Due to the time consuming nature of all cargo operations, unloading, sorting, clearing, and repacking had to be done on the dockside. In the ports of Antwerp and Rotterdam this lead to the establishment of covered sheds specifically designed to perform these activities. In Antwerp they are even today still known as "Naties". From an industrial and competitive point of view, hinterlands of ports were nothing like what they are today. Since the number of cargo handling moves had to be reduced as much as possible most cargo was destined for the immediate hinterland. Some inland clusters were supplied by dedicated rail deliveries. Industrial clusters requiring major solid and liquid bulks were located close to the ports. The general cargo area was more widespread.

Since the 1950s ports have been facing a 'goods explosion model' characterized by a shift from 'man load' to 'unit load' and bulk cargoes (figure 2). At one side of the spectrum, bulk commodities (powders, grains, etc..) were increasingly carried by specialized bulk vessels and handled on specialized bulk terminals equipped with grab cranes, stackers and reclaimers, conveyor belts and bulldozers. At the other side of the spectrum, there was a clear trend for general cargo to merge into unit loads such as pallets and containers. The unitization of cargoes went hand in hand with the development of specialized terminal equipment (e.g. specialized quay cranes, forklifts, terminal tractors, straddle carriers, reach stackers, RMGs, RTGs, etc..) and specialized ships (e.g. container ships and roro ships). Forklifts, tractors and other mechanical equipment have been around for more than seventy years.

Figure 2 : "Goods explosion" model



Source: own elaboration based on Meeuse (1977)

Technology also brought new requirements in terms of the skills of the workforce. Up to the late 1950s, dock work basically involved unskilled work requiring none or little previous training, except for the operation of the mechanical devices which at that time accounted for something like 10% of the work (Jensen, 1964). Dock workers were mainly used to manually handle various bags and other man load. The multi-skilled nature of dock workers was limited to the handling of a broad variety of man loads: bags, bales, crates, drums etc..

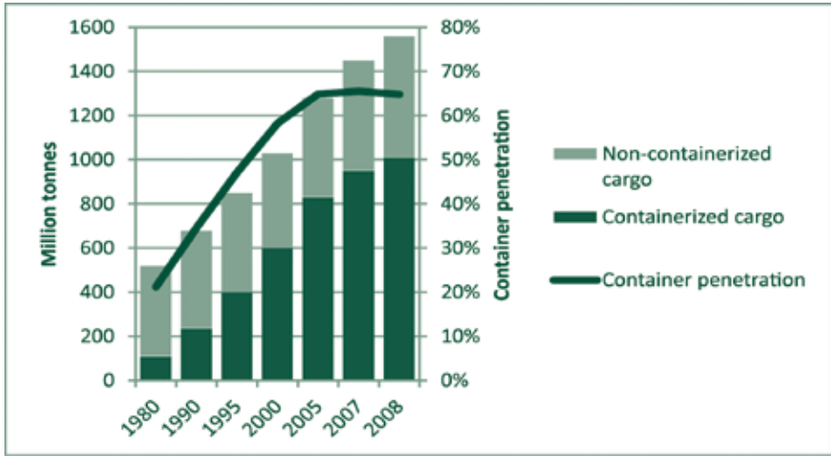
Containerisation and its impact on break bulk

In order to understand the current state of the break bulk market we cannot get around containerization. Attempts to create a homogenous packing system have been made long before the container became the industry standard. The US government was one of the prime advocates of such a system in order to supply troops near the front in a more efficient way. We know these attempts these days as pallets. Pallets never quite made the cut due to a lack in uniformity. This downside combined with the lack of protection for the cargo rendered the pallet a good addition to pack general cargo but not a substitute. It took until the 1950s to create the first real container. The launching of the first containership Ideal X by Malcolm McLean in 1956 is often considered as the beginning of containerization. In the early years of container shipping, vessel capacity remained very limited in scale and geographical deployment, and the ships used were simply converted general cargo ships or tankers. Shipping companies and other logistics players hesitated to embrace the new technology as it required large capital investments

in ships, terminals and inland transport. The first transatlantic container service between the US East Coast and Northern Europe in 1966 marked the start of long distance containerized trade. The first specialized cellular containerships were delivered in 1968 and soon the containerization process expanded over maritime and inland freight transport systems (Rodrigue and Notteboom, 2009).
Container shipping developed rapidly due to the adoption of standard container sizes in the late 1960s and the awareness of industry players about the advantages and cost savings resulting from faster vessel turnaround times in ports, the reduction in the level of damages and associated insurance fees, and the integration with inland transport modes such as trucks, barges and trains. The large-scale adoption of the container in combination with the globalization process drove worldwide container port throughput from 36 million TEU in 1980 to 237 million TEU in 2000 and 545 million TEU in 2010. Around 79% of the world port throughput involved laden containers, about 21% are empty containers (figures Drewry).

This revolution solved in one instant the problem of port delays. Container vessels on the Europe – Far East trade now spend on average 21% of the total roundtrip time in ports (Notteboom, 2006). This number might have changed slightly over the past few years due to the increase in scale of container vessels, leading to longer loading and unloading times. Also the occurrence of slow steaming, increasing the time at sea should have altered this number to some extent.
Containerisation set in motion a cascade of events totally changing the way transport was conducted. The beauty of the container is that it is handled in the same way no matter which transport mode it uses. This means that handling time and number of handling moves are significantly reduced. The 20 by 8 foot boxes were literally sucking up all the non-specialized cargo in the industry. Ports started investing in expensive automated container terminals connected on an intermodal scale allowing for further hinterland penetration. The new automated terminals required a different kind of work force, from specialized crane operators to electro-technical engineers. The classic role of the dockworker diminished. This led to some wide spread strikes in the United States in 1963 and 1965. Their fear for the technological advancement was understandable. The UN calculated that the decrease in the total labour force from quay-to-quay moves amounted to 25% and door-to-door moves between 80% for pallets and 93% for containers. This did not necessarily result in a decrease of the total workforce in all ports, as the continuous growth of trade required more employees to be hired each year.
The way in which maritime shipping was conducted also changed. The traditional tramp trade evolved towards a liner system which is still in use today. Instead of the ships moving from port to port in search for cargo, specific lines were created linking predetermined ports. The classic competition between the major ports based on a skilled work force and a fast turnaround time shifted. Suddenly small ports entered the game.

Figure 3 : World general cargo traffic and container penetration



Source: own compilation based on world maritime traffic data, see also Rodrigue and Notteboom (2011)

Many segments of the traditional pre-container break bulk market are already containerized. But also raw materials and food commodity chains are in the process of being containerized, which is starting to account for a notable share of international trade. The degree of market penetration of containerization remains to be assessed. Some commodities are already fully containerized, while for others containerization is still in its infancy. For instance, 95% of all European coffee imports are containerized since coffee is a commodity of high value and its consumption rather ubiquitous. The demand structure of coffee is thus well suited for the benefits of containerization.

Cargoes with a high degree of "containerability" (i.e. goods that can easily be stuffed in a container) have been massively drawn to containers partly because of relatively stable and even declining container shipping costs and a growing number and availability of containers in transport markets around the world. Yet, temporal shortages of containers (as for example reported by market players in mid-2010) and of specific container sizes in some markets can hamper further containerization is some markets.

The unit load formula of containerization makes that container ships typically carry a wide range of containerized cargoes ranging from low value products (such as waste paper) to high value consumer electronics. Many of the contemporary break bulk markets still rely on the massification of flows of similar products (e.g. a reefer ship entirely filled with bananas or a coaster filled with steel coils).

The contemporary break bulk market

A definition for break bulk

From the previous sections one could easily make the wrong assumption that the break bulk or conventional general cargo is a declining/dying cargo segment, destined to disappear in the history of trade as the outdated way of transporting goods. In reality, this is not the case. The break bulk sector has not disappeared but changed in nature becoming a specialized sector, handling the goods which are too challenging to transport in containers or where containerisation does not represent a valid and cost-efficient proposition.

The classic definition of break bulk is "goods which do not fit into a container". In reality, it is more complicated to propose a comprehensive definition of the modern break bulk sector. The sector moves cargo as big as a 200 ton industrial boiler big enough to occupy the entire deck of a heavy lift ship to palletized cargo which, due to specific cargo-related attributes, cannot be transported in containers. Dynamar (2006) lists no less than 150 break bulk cargo types, divided into a number of larger categories. In this chapter we use the following break bulk definition: break bulk is general cargo, loaded into a ship/ transport mode as individual or bundled pieces, not stowed into a container, or not transported in ship sized liquid or dry bulk loads.

Conventional general cargo or break bulk cargo encompasses a myriad of different commodities:

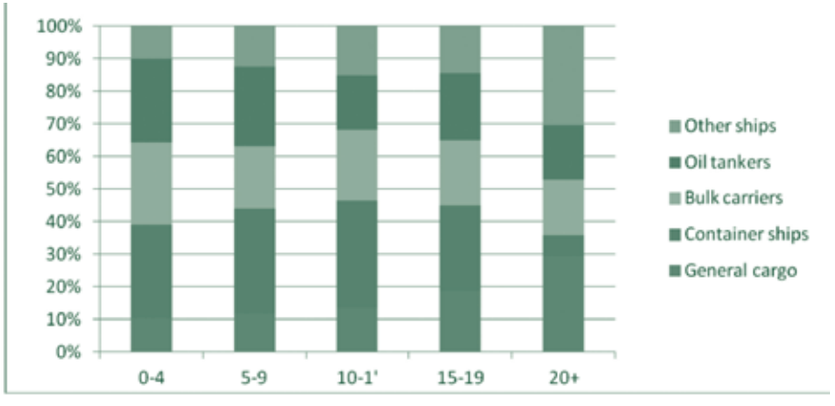
- Project cargo: power generation equipment e.g. generators, turbines, trafos , wind turbines, equipment for the oil & gas industry e.g. subsea systems, cables on reels, gas tanks, modules, petrochemical plants, mining equipment, building and construction equipment, brewery tanks, silos, heavy machinery
- Iron and steel products: e.g. coils, plates, steel bars, slabs, plates, steel wire, pipes & tubes.
- Forest products: e.g. all kinds of wood and paper products
- Parcels: e.g. malt, fertilizer, sugar, rice, …
- Reefer vessel trades: e.g. fruit, meat
- Break-bulk shipments of smaller lots: e.g. big bags, skidded and palletized cargoes

Break bulk fleet development

The break bulk fleet is relatively old in age, and in terms of total deadweight it is getting smaller and smaller compared to the other main cargo groups. Yet the multipurpose segment is not dying out. Continuous replacement and innovation is enabling conventional carriers to capture a larger, but more specialized market segment, namely project cargo. The conventional cargo fleet is still the biggest in the world. Mainly because a lot of the older vessels (commissioned in the 1970s

and 1980s) have too little scrap value or are serving a second life in developing countries. There is a huge difference between the ancient "old timers", the old vessels leaving the fleet, and the newly specially built ships for break bulk or conventional cargo. A few of the main trends are an increase in lifting capacity, a greater efficiency and an increase in versatility allowing more types of cargo.

Figure 4 : Age profile of the World fleet

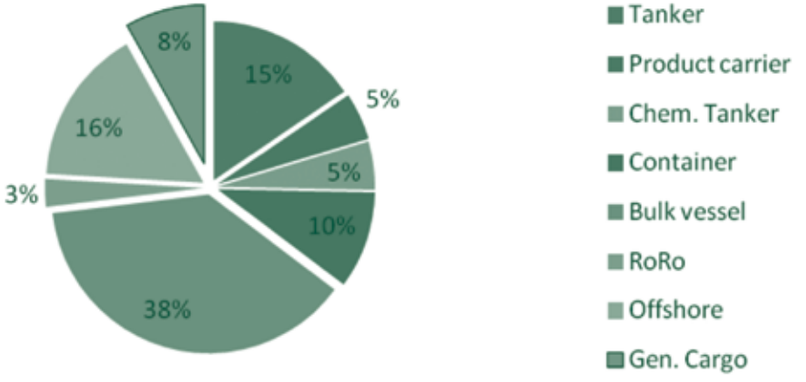


Source: based on UNCTAD (2011)

The world fleet of general cargo ships steadily increased during the period 2003 to 2007. Some 2013 general cargo vessels were added bringing a total of 14.5 million dwt to the market. Drewry (2011) estimates the growth of the general cargo market up to the end of 2009 at an average of 5% per year. Scrapping levels for general cargo vessels are relatively low since older ships often live out their lives in developing countries. Add to this the strong economic growth that occurred in this period and it comes to no surprise that the world fleet grew steadily. However, it must be noted that due to the global recession in 2009 and 2010 demolition numbers increased significantly.

The trend of keeping general cargo vessels in service longer can be observed in figure 4. More than 60% of the vessels are older than 20 years. Developing economies and economies in transition are the main drivers of this trend with 63% and 69% of ships over 20 years whilst in developed economies this percentage remains at 36% (UNCTAD, 2011). The age profile of the larger vessels is changing (Drewry, 2011). There is a tendency in the last decade for ordering larger vessels with increasing lift capacity. The +25,000 dwt category is still the smallest sector with only 87 ships but the current order book lists a 100% growth in total dwt.

Figure 5 : Distribution of the order book in January 2012 (Based on number of vessels)



Source: based on data Clarksons

Given the enormous variety that exists when dealing with break bulk cargo, shipments occur in many different ways. Dynamar (2006) distinguishes between the following manners: conventional liner type concepts, barge carriers, container ships, forest product carriers, heavy lift and project carriers, conventional reefer ships and RoRo ships. Table 1 provide more detail.

Figure 6 : Examples of break bulk ships

Source: Vonck & Notteboom (2012)

Table 1 : Main ship types and systems in the break bulk markets

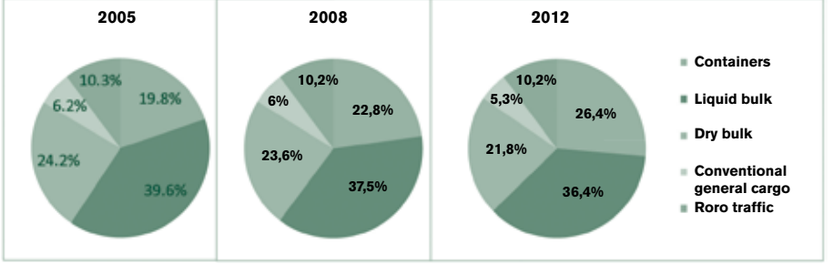
Conventional liner-type concept	Liner type transport and general cargo shipments do not always go hand in hand. Traditional shipping in the form of break bulk mostly occurred in tramp form, meaning that the ship had to follow the cargo and did not rely on a fixed schedule.
Barge carriers	This type of break bulk shipping basically refers to the situation where a mothership (mostly a propelled floating dock) carries barges loaded with cargo over (long) deepsea distances. When reaching the mothership's port of call, the barges are "launched" from the mothership for the remaining part of their journey, i.e. from anchorage to final destination or vice versa (Dynamar, 2006:39).
Container ships	The type of break bulk cargo transported in container ships can roughly be divided in two parts. The first type of cargo is comprised of often large, over-sized heavy lift items which do not fit in standard containers. The second type is small cargo stowed in the containers itself, conveniently becoming containerized cargo and not being regarded as break bulk anymore.
Forest product carriers	Forest products are nowadays shipped in specialized vessels such as "Open Hatch Gantry Crane" vessels (OHGCs) or "Totally Enclosed Forest Carriers" (TEFCs) which provide protection against harsh weather conditions, or in more traditional RoRo vessels using trailers.
Heavy lift and project carriers	Operators in this market (e.g. BigLift Shipping, Dockwise, Jumbo Shipping, etc.) generally deploy purpose-built ships able to carry very heavy and/or very large cargoes such as (power)plants or factories, power plant equipment or offshore oil and gas facilities. Loading and discharging of the vessels is done through various methods, including lift on-lift off (LoLo) and roll on-roll off (RoRo).
Conventional reefer ships	Reefer ships tend to be divided into more spaces than conventional dry cargo ships, with several decks and even locker spaces, so that different commodities can be separated and carried, if required, at different temperatures. Below decks a reefer ship resembles a large modern warehouse, and cargo is usually carried and handled in palletized forms, moved on conveyors or by electric fork lift trucks. Reefer ships can usually carry refrigerated containers on deck, with the more modern vessels able to carry other containers.
Roll-on roll-off vessels	Although mainly aimed at the transport of wheeled cargo, certain RoRo ships are also used to transport break bulk cargoes on deepsea trade lanes. As far as the ship fleet is concerned, a distinction can be made between four RoRo vessel types: full RoRo cargo vessels, general cargo ships with (auxiliary) RoRo access, container vessels with RoRo capacity (so-called ConRos) and Pure Car Carriers (PCCs) and Pure Car and Truck Carriers (PCTCs).

Source: own compilation

The European break bulk seaport system

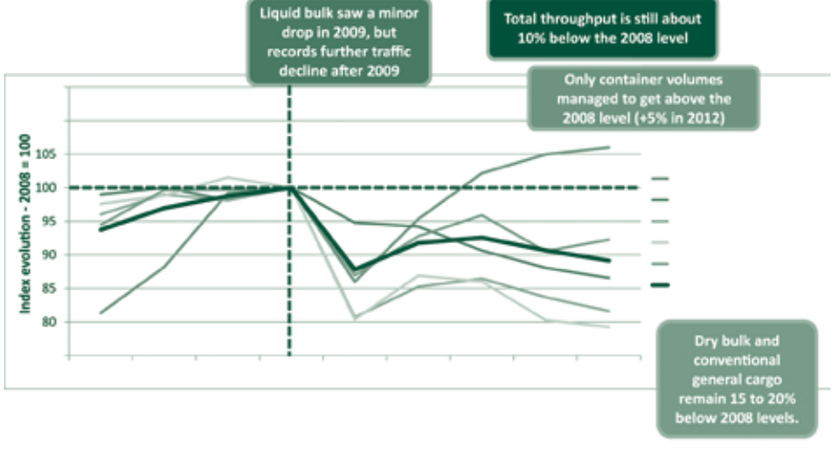
The total European port throughput amounted to 4.18 billion tons in 2008, 3.67 billion tons in 2009, 3.83 billion tons in 2010 and 3.87 billion tons in 2011 (statistics ITMMA, University of Antwerp). The share of conventional general cargo (mostly breakbulk) in the total European throughput amounts to about 5.3% in 2012 compared to 6.2% in 2005 (figure 7). Just like many other cargo types, the break bulk market suffered a lot from the economic crisis: in 2012 the break bulk volumes in the European port system were still 20% below the 2008 volumes (figure 8).

Figure 7 : Distribution of cargo flows in the EU port system



Source: Notteboom (2013)

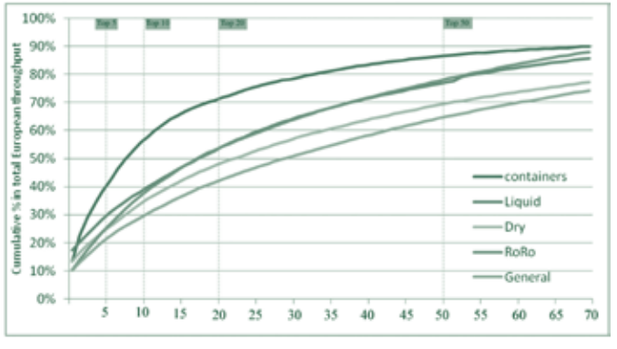
Figure 8 : Index evolution of throughput in the EU port system (2008=100)



Source: Notteboom (2013)

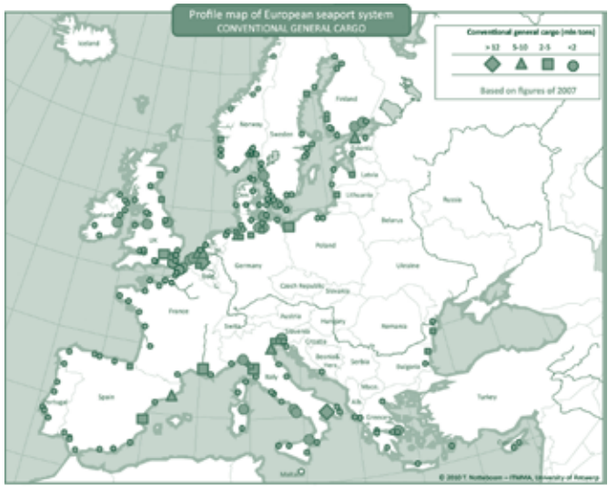
Europe counts many ports along its long coastline handling break bulk cargo. The number of ports active in conventional general cargo is about 340 compared to 'only' 130 seaports handling containers of which around 40 accommodate intercontinental container services. More than 200 ports handled less than half a million ton of general cargo traffic. Figure 9 compares five cargo handling segments on the basis of a cumulative market share curve for the 75 largest ports in Europe in each of the segments for the year 2010 (2011 for containers). It can be observed that the concentration is the lowest in the conventional general cargo segment and the highest in the container market.

Figure 9 : Cumulative market share of the top 70 ports in each cargo segment (2010)



Source: own compilation based on port throughput figures

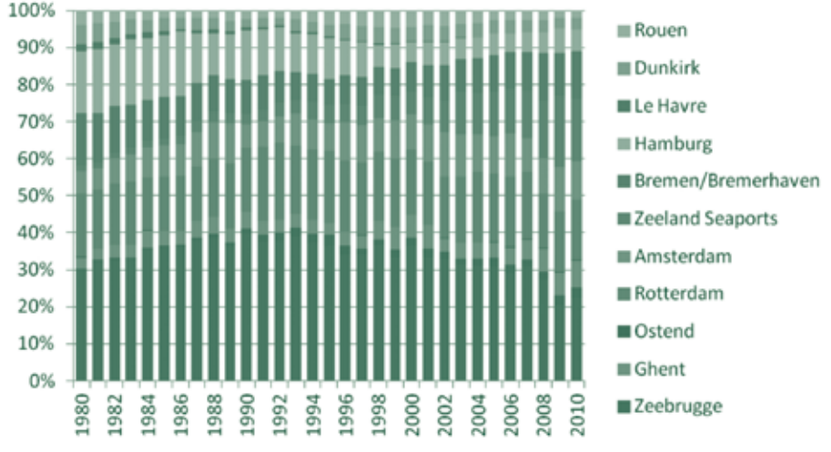
Figure 10 : Break bulk ports along the coastline



Source: Notteboom - ITMMA

Large differences in growth patterns can be observed among European port regions. The lion's share of conventional general cargo is handled in ports in Italy, the United Kingdom, Spain, Belgium, the Netherlands, Sweden, Germany, Norway, Finland and France (figure 10). Next to a geographical shift in location of handling we also see a shift towards more specialized types of handling. Overall the conventional general cargo market is in decline, at least in metric tons handled in ports. For example, within the Hamburg-Le Havre range traffic fell almost 40% since 1985. Traffic fell from over 70 million tons to about 41 million tons in 2010. During 2011 volumes bounced back to close to 48 million tons. If we take the amount of cargo which shifted towards containers into account the general cargo market is not necessarily a bear market but more a market in transition. Once the cargo which is being transferred to containers stabilizes the renewed general cargo market can reach its maturity.

Figure 11 : Conventional general cargo throughput in Hamburg-Le Havre range – market share evolution



Source: own compilation based on port throughput figures

One of the major developments in the general cargo market is the competition from smaller ports. Zeeland Seaports is a typical example. The market share of Zeeland Seaports in the Hamburg-Le Havre range rose to 17% in 2010 compared to 6% in 2000 and 1.6% in 1985 (see figure 11). Smaller ports can typically offer cheaper terrains and (specialized) terminals. Also general cargo ships are on the whole smaller and have less stringent draft restrictions so ports with more shallow access channels can also vie for vessel calls.

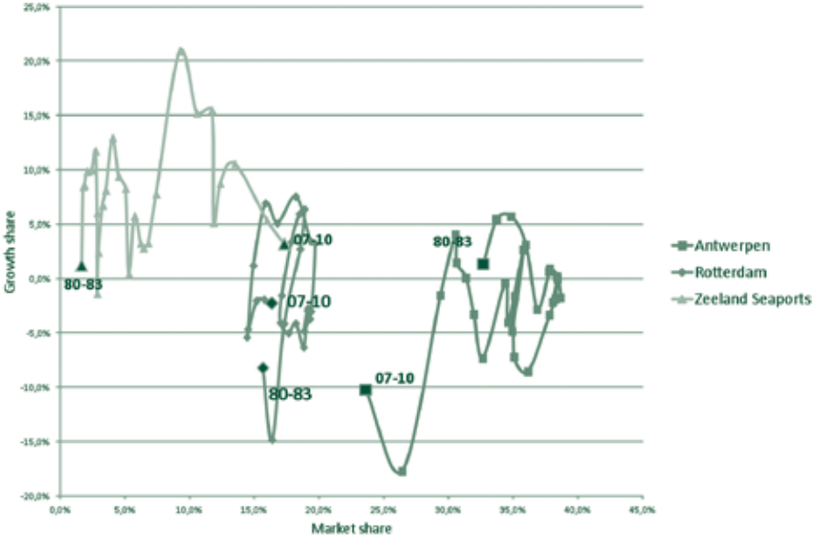
The financial crisis was extremely harsh for the European break bulk sector. After a period of relative stability and growth, ranging from 1999-2007, the crisis hit hard with a drop of 30% for the Hamburg-Le Havre Range. This shows the strong dependence of this cargo group on industrial activity. During the period 1985-

2010 total traffic of conventional general cargo products in the Range saw a growth of only 1.35%. Further analysis of the past 20 years shows three distinctive periods. First a fairly cyclical period from 1990 to 2004 is present, where growth figures were positive averaging 2.16%. This was followed by a more challenging era starting in 2002 until 2008 where an average negative growth can be observed of -3.9%, at a time when container traffic witnessed an unprecedented strong growth path. Finally, the time series ends on a positive note with a sharp increase over the past 5 years. A growth share analysis of the ports within the range confirms the leader position of Antwerp as the largest break bulk port of the Range (figure 12). The other market leaders are Rotterdam, Amsterdam and Bremen. The only rising star during the period is the port of Zeeland Seaports. A decrease of 11% was visible within the range during the year 2012.

Figure 12 : Growth share analysis for conventional general cargo in the Hamburg – Le Havre range – period 1990-2010

Source: own compilation based on port throughput figures

Figure 13 : Three year moving average growth share conventional general cargo in Antwerp, Rotterdam, Zeeland seaports



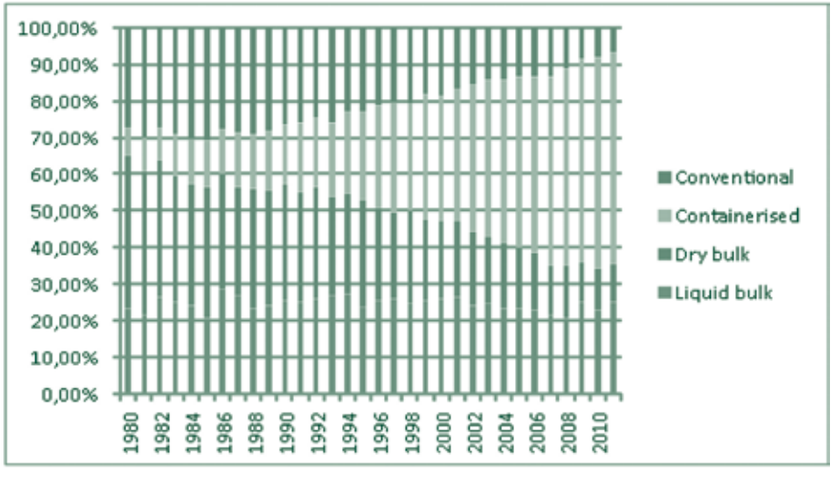
Source: own compilation based on port throughput figures

Figure 13 lists Rotterdam, Antwerp and Zeeland Seaports. We clearly observe the increase in market share for Zeeland Seaports and the resulting overlap and overtake of the port of Rotterdam. The trend lines show the general direction in which the growth-share point is moving. During the 1980s Antwerp had a small but mostly positive growth. The height of the market share was reached around 1990 with just under 40% of the break bulk market represented in Antwerp. Until 2009 Antwerp recorded consistent market loss with the lowest point being 20.5%. Rotterdam did not take full advantage struggling to breach the 20% limit. The big winner is Zealand Seaports which grew to 17% overtaking Rotterdam by 1%. In 2010 the ports averaged positive growth figures and market shares of respectively 22.6%, 16% and 17%.

While Antwerp still is the leading port with regard to general cargo, we clearly see a decrease in the amount of general cargo shipped compared to the other cargo groups. The rising share of containerized cargo is clearly visible in figure 14. In 1985, Antwerp's cargo split was: liquid bulk 24%, dry bulk 23%, containers 11% and other general cargo (including roro) 30%. Today this distribution shifted strongly in favor of containers. The share of liquid bulk remained fairly constant over the years. The cargo split in 2010 was liquid bulk 23%, dry bulk 11%, containers 57% and other general cargo 8%. Within the general cargo segment, Antwerp has figures of the steel, non-ferro, forest products and fruit

trade. The most voluminous trade is steel which averages a share between 55% and 60% of all conventional general cargo traffic in the past ten years. This trade is very dependent on macro-economic developments like economic growth. The opposite is true for fruits, a consumer good which has seen rather stable levels during the last decade. Non-ferro metals are slowly declining losing 38% of its volume in ten years. The forest products segment is comprised of (round) wood shipments and paper, pulp and cellulose. This segment is under a lot of pressure in Antwerp: imports have fallen dramatically over the past decade, mainly due to competition from other (smaller) ports such as Zeeland Seaports.

Figure 14 : Evolution of the cargo split in Antwerp (Conventional is sum of RoRo & general cargo)



Source: own compilation based on Antwerp port throughput figures

Overall trends in the break bulk sub-markets

The break bulk sector is very heterogeneous, but still some common evolutions and properties can be identified. The supply chain evolutions and macro-economic developments described below affect all break bulk trades in a relatively similar fashion.

First, environmental regulations affect all aspects of shipping and production. With the quest for green production processes and clean fuels comes a strong increase in regulations surrounding emissions and efficiency. Environmental issues are having an ever-larger impact on break bulk shipping and ports. Shipping lines and terminal operators in the break bulk market must demonstrate a high level of environmental performance in order to ensure a license to operate and in view of attracting trading partners and potential investors. Old heavily polluting plants and ways of transport and cargo handling are phased out and steadily replaced by new 'clean' units.

Second, markets are characterized by consolidation, both at the supply side and the demand side. Mergers and acquisitions shape the contemporary business environment, also in the break bulk market segments. The consolidation trend puts additional pressure on intermediary parties (like for example the cargo handling terminals) which now have to deal with large ship operators and shippers or consignees with a strong bargaining power. Most sectors are quite susceptible to changes in business outlook or are faced with increased competition and low margins, thus creating an extra incentive for value added activities in order to raise margins and profitability. The level of logistics integration in many of the break bulk sectors is increasing. Large logistics operators emerged with control over many segments of the break bulk supply chain. The integration strategies of the market players created an environment in which ports are increasingly competing not as individual places that handle ships but within transport networks or supply chains. As the loyalty of port clients cannot be taken for granted, seaports are striving to approach some shippers and carriers who control huge cargo flows and who are in a good position to generate value-added for the port region. Seaports are forced to develop a strong customer-oriented focus to secure their position as decoupling points in break bulk supply chains.

Third, the competitiveness of seaports in the various break bulk markets is not only dependent on out-of-the-pocket cost considerations. Reliability, capacity considerations, proven expertise, quality of information services and a commercial and customer-oriented approach characterized by a clear ability to think along with the customer (not only in the port but throughout the supply chains and networks) are becoming ever more important to compete effectively in the break bulk cargo handling markets.

Fourth, many of the break bulk sectors can obtain major benefits from clustering. Not only from an economic point of view with economies of scale and added scope, but also for environmental considerations. Closed production cycles are the best example. This clustering effect leads to a concentration of industrial activities within ports, benefiting major seaports and allowing for an increased use of intermodal options like barge and rail.

And finally, surrounding the core activities of each sector, a large array of logistics activities has seen the light. Ports are becoming important distribution centers for chemicals, cars, forest products, etc.. The increased tendency for outsourcing of value added activities allowed for specialized companies to emerge and facilitated cluster creation.

The main trends in each of the sub-markets can be summarized as follows:

- The **steel product market** remains one of the key drivers of the break bulk cargo handling in ports. The steel industry is likely to see more M&A activity in the coming years as the pressure on steel prices remains high. Most of the production is sent to other facilities for value-adding activities and finishing (e.g. painting, coating, galvanizing, cutting, etc..). The final products are distributed across Europe. The majority of produced steel is shipped by road and rail, while in the Low Countries barge is also taking up a prominent but rather stable position. Towards overseas destinations maritime trade occurs.
- The international shipment of **fruit** is one of the most prominent reefer cargo markets. Overall the fruit market in Europe shows only little growth, although pockets of strong growth do exist. The power within the chain resides more and more with the distributor. The reefer ship market is facing increased competition from container ship operators who have substantial reefer container slot capacity available on board of their newest vessels. Specialised terminal operators are adapting to the shifting balance between reefer ships and reefer containers. Like in most sub-sectors we also notice an increase in value added logistics surrounding cold store activity.
- The **forest products trade** is affected by economic and environmental policies or trends. The paper industry is driven by volume generation also known as the 'fill the mill' concept. Waves of consolidation have contributed to a shift of power towards the producers who are integrating into the entire supply chain. The number of ports of call is relatively low thereby reducing the advantage of smaller ports since the trade is drawn towards major, better equipped, load centres. Ports are becoming storage and distribution facilities for the forest products with some value-added activities being offered as well (such as paper cutting).
- **Project cargo, heavy lifts and machinery** is one of the most important segments within break bulk market and a growth market. The project cargo market typically has a lag-effect which can vary depending on the region, but could be 8 months or longer both in the up and down cycles. The need for added value is quite high in the project cargo segment. Consolidation of cargo is happening at ports and requires industrial packaging of the goods. Next to the shipping lines, the freight-forwarding community plays an essential role in the project cargo market. Both market parties increasingly aim for a "one-stop shop" approach provided in-house or in collaboration with others in the industry.
- **Coffee, cacao and tobacco** are products showing a very high containerisation degree. Still, these products are handled in a very traditional way involving large terminals with a high level of expertise. Trading houses play a key role and markets tend to fluctuate depending on the harvest situation and the speculative strategies of growers, traders and customers.

Break bulk cargo as generator of employment and value-added

Cargo handling operations lie at the core of the raison d'être of ports. The efficiency and effectiveness, with which loading and discharging activities take place in a port, are important cornerstones for the port's competitiveness and its ability to generate wider economic effects in terms of employment and value added creation. Cargo handling in the first place creates jobs at terminal and stevedoring companies in the form of dock worker and management/administrative positions. The dock labour needs are very dependent on the cargo flows handled in the port. Other cargo service related jobs include cargo survey, land transport and storage, port-related storage, etc. Compared to the handling of, say, crude oil or the major dry bulks, conventional general cargo is much more labour-intensive and generates a substantially higher value added per ton. In other words, per ton handled conventional general cargo that is normally packed, bundled or unitized but which is not stowed in containers, is the largest generator of dock-related jobs although large differences might exist among commodities and ports.

Several studies have attempted to measure intrinsic cargo handling values by presenting the relative value added associated with the handling of one ton of cargo. The methodologies deployed range from bottom-up to top-down approaches. The first of such 'rules' was presented by the port of Hamburg in 1976 and stated that the valued added created by one ton of conventional cargo is five times higher than the value added linked to the handling of one ton of dry bulk and fifteen times higher than one ton of liquid bulk. The 'Bremen Rule' was presented in 1982 by the port of Bremen. The rule was based on the differences in labour costs for handling cargo and came to the following relative weights: 1 ton of general cargo equals 3 tons of dry bulk equals 12 tons of liquid bulk. The Rotterdam Port Authority introduced the 'Rotterdam Rule' in 1985 and refined the method further in 1991. The rule states that the total value added created by 1 ton of conventional cargo in the port = 2.5 tons of oil products = 3 tons of containers = 4 tons of cereals = 7.5 tons of other bulk = 8 tons of roro traffic = 10 tons of coal = 12.7 tons of iron ore = 15 tons of crude oil. In 1986, the 'Dupuydauby Rule' came to the following relative weights in cargo handling value per ton: 1 ton conventional cargo = 3 tons of containers and roro traffic = 6 tons of dry bulk = 9 tons of liquid bulk = 12 tons of crude oil. The 'Antwerp Rule' (Huybrechts et al., 2002) is based on data of the Antwerp port for the reference year 1995 and distinguishes thirteen traffic categories. Based on these figures, the highest value added per ton in the port of Antwerp is created by the handling of fruit. The weights proposed by the 'Antwerp Rule' are 1 ton of fruit = 1.5 tons of cars and vehicles = 1.6 tons of other conventional cargo = 3 tons of forest products = 3 tons of other roro = 3.5 tons of coils and ferro = 5 tons of other liquid bulk = 7

tons of containers = 8 tons of fertilizers = 10 tons of other dry bulk = 11 tons of ores and coal = 12 tons of cereal = 47 tons of crude oil. As the 'Antwerp Rule' is only based on Antwerp data, the University of Antwerp also developed a 'Range rule' based on data for ports in the Hamburg-Le Havre range. The weights obtained are the following: 1 ton of roro = 1 ton of conventional cargo = 2 tons of other liquid bulk = 3 tons of containers = 5 tons of dry bulk = 18 tons of crude oil.
The break bulk market segments, as important sources of employment in ports, have an impact on port labour requirements. Large break bulk customers and large cargo handling companies can exert a significant impact on port labour. As these companies often develop a strong network focus by their presence in several ports, the experience they gain at different ports is the basis for explicit or implicit port labour benchmarking exercises comparing the turnaround time in each port, terminal productivity, flexibility in working practices, cost profiles, etc.. .
The increased benchmarking at company level on an international scale exposes well-established structures and practices in a specific port area to external impulses for change.
The internationalization in the cargo handling industry also facilitates the transfer of new technologies over a wide range of ports. Creating a competitive advantage in terms of terminal productivity is no longer only a question of operating modern terminal equipment, but more and more a matter of ensuring that the most efficient human resource system is in place to operate the terminal equipment. Given the size of some of the break bulk customers, a loss or gain of a large customer can exert a major impact on the port and is directly reflected on the number of dock workers required.
Employment in ports is also affected by the combination of quay-related cargo-handling activities at terminals and a wide array of logistics activities at warehouses on or near the terminals. As such, a mix of pure stevedoring activities and logistics activities occurs each requiring people with the necessary skills and know how.

Conclusions

In this chapter we defined break bulk cargo as general cargo, loaded into a ship/transport mode as individual or bundled pieces, not stowed into a container, or not transported in ship sized liquid or dry bulk loads. Containerisation, as part of the shift from 'man load' to 'unit load', changed the face of the break bulk market. Many of the contemporary break bulk markets rely on the massification of flows of similar products (e.g. a reefer ship entirely filled with bananas or a coaster filled with steel coils) or are focused on niche trades and routes. As such, the break bulk sector has not disappeared but changed in nature becoming a specialised sector, handling the goods which are too challenging to transport in containers or where containerisation does not represent a valid and cost-efficient proposition.
Given the enormous variety that exists when dealing with break bulk cargo, shipments can occur in many different ways: conventional liner type concepts, barge carriers, container ships, forest product carriers, heavy lift and project carriers, conventional reefer ships and RoRo ships. While the overall share of the break bulk cargo fleet in the world fleet is declining, ship operators are mainly investing in specialised ships that still offer some degree of versatility. Most ship operators follow a business model that runs on a combination of cargos. For example, ship operators in the heavy lift and project cargo market typically do not build their business around heavy lift cargoes only. As a result, the majority of the vessels deployed in the heavy lift market are multi-purpose and are also suitable to carry any kind of dry cargo, forest products, steel, containers and even bulk. Also reefer vessel or conro operators try to increase the utilisation degree of their fleet by attracting a mix of (backhaul) cargo.

The break bulk markets are characterized by consolidation, both at the supply side and the demand side. The consolidation trend puts additional pressure on intermediary parties (like for example the cargo handling terminals) which now have to deal with large ship operators and shippers or consignees with a strong bargaining power. Increased competition gave an incentive for value-added activities in order to raise margins and profitability.

Many of the break bulk sub-markets depend strongly on a massification of flows, so the volumes handled and value added in one port can be substantial. A loss or gain of a large customer can exert a major impact on the port and is directly reflected on port throughput figures and the deployment of specialised dock workforce. Still, the large diversity in the break bulk market makes that differences can be observed in concentration levels in terms of port call patterns and the creation of value-added activities in ports. Overall, the break bulk cargo market shows the lowest cargo concentration level in the European port system of all cargo groups (i.e. compared to containers, liquid bulk, dry bulk and roro): some 340 European ports are to a larger or lesser extent active in this cargo segment. As a result,

smaller ports often challenge the position of established break bulk ports, which leads to increased port competition.

The integration strategies of the market players and the changing balance of power in many of the break bulk sub-markets created an environment in which ports are increasingly competing not as individual places that handle ships but within transport networks or supply chains. Seaports are thus forced to develop a strong customer-oriented focus to secure their position as decoupling points in break bulk supply chains. The competitiveness of seaports in the various break bulk markets is not only dependent on out-of-the-pocket cost considerations. Reliability, capacity considerations, proven expertise, quality of information services and a commercial and customer-oriented approach characterized by a clear ability to think along with the customer (not only in the port but throughout the supply chains and networks) are becoming ever more important to compete effectively in the break bulk cargo handling markets.

Environmental issues are having an ever-larger impact on break bulk shipping and ports. Shipping lines and terminal operators in the break bulk market must demonstrate a high level of environmental performance in order to ensure a license to operate and in view of attracting trading partners and potential investors. Old heavily polluting plants and ways of transport and cargo handling are phased out and steadily replaced by new 'clean' units.

This chapter underlined that the break bulk cargo handling market should not be considered as a marginal activity, but a value-adding sector with a high level of competence-building and expertise. It is important to ascertain that an efficient and competitive break bulk market supports the competitiveness of export-oriented firms and commodity traders. Furthermore, break bulk terminals are no longer quayside areas where cargo is simply shifted from land to sea. They have become vital links in global supply chains and international transport networks. The emergence of more and more value-added activities at terminals are a testimony of the increasing role of terminals in the respective break bulk supply chains.

References

Drewry, (2011), Multipurpose Shipping, Market review and forecast, Drewry House United Kingdom

Dynamar (2006), Breakbulk Solutions, trades and operators, Alkmaar

Dynamar (2010), Breakbulk Operators, Fleets, Markets, Alkmaar

Huybrechts, M.; Meersman, H.; Van de Voorde, E.; Van Hooydonk, E.; Verbeke, A.; Winkelmans, W. (Ed.) (2002), Port competitiveness: an economic and legal analysis of the factors determining the competitiveness of seaports, Editions De Boeck, 155 pp

Jensen, V.H. (1964), Hiring of dock workers, Harvard University Press: Cambridge

Meeuse, G.C., (1977), Technologische aspecten van het geïntegreerd transport, Nederlands Vervoerswetenschappelijk Instituut: Rijswijk

Notteboom, T. (2006), The Time Factor in Liner Shipping Services, Maritime economics & logistics, 8:1, p. 19-39

Notteboom, T., Vonck, I. (2011), Economic Analysis of the Rhine-Scheldt Delta Port Region, ING Bank and ITMMA - University of Antwerp

Notteboom, T. (2013), Cargo volumes in the European port system: are we back at pre-crisis traffic levels and should we care?, Port Technology International, issue 59, ISSN 1358 1759, p. 11-14

Rodrique, J-P., Notteboom, T. (2009), The geography of containerization: half a century of revolution, adaptation and diffusion, Geojournal, 74(1), p. 1-5

Vonck, I., Notteboom, T. (2012), Economic analysis of break bulk flows and activities in Belgian ports, JCBGAM: Wavre, ISBN 978 94 9135 901 9, 97 p.

UNCTAD (2011) Review of maritime transport, United nations publication, New York

Vigarié, A. (1999), From break-bulk to containers: the transformation of general cargo handling and trade, Geojournal 48, 3-7

CHAPITRE 5

Les diverses non conteneurisées au port d'Anvers : un secteur résiduel ?

Jacques Charlier

Professeur
Département de Géographie
Université de Louvain-la-Neuve
Louvain - Belgique

& Christine Guérin

Etudiante à l'agrégation de géographie
Département de Géographie
Université de Louvain-la-Neuve
Louvain - Belgique

Biographies

Jacques Charlier *est Professeur de géographie à l'université de Louvain-la-Neuve où ses recherches portent principalement sur la géographie portuaire. Auteur, en 1981, d'une thèse de doctorat sur l'arrière-pays des ports français (« Ports et régions françaises. Une analyse macro-géographique », Acta Geographica Lovaniensia, n° 24, 1982, pp. 1-180), il a publié depuis lors une centaine d'articles ou chapitres d'ouvrages sur des sujets portuaires et maritimes divers. Les ports européens, nord-américains et africains furent ses principaux terrains de recherche. Ses travaux relatifs aux ports français lui ont valu le prix annuel 1986 de Ports Canada et ceux portant sur les ports africains l'ont fait entrer à l'Académie*

Royale Belge des Sciences d'Outre-Mer, dont il fut Président en 2000 et en 2012. En Belgique, il a curieusement beaucoup plus publié à propos de Zeebrugge que d'Anvers et la présente contribution est son premier gros travail à propos de ce port depuis son mémoire de maîtrise à l'Université de Liège en 1973. Il s'agit donc d'un retour aux sources pour lui et la situation contemporaine explorée ici avec **Christine Guérin** *est toute différente de celle qui prévalait il y a quarante ans, quand le trafic conteneurisé était encore marginal.*

Christine Guérin *est une jeune géographe, détentrice depuis 2012 d'un master en géographie, orientation climatologie, de l'université de Louvain-la-Neuve. Durant cette dernière année, alors étudiante de l'agrégation de l'enseignement secondaire supérieur, elle a travaillé en collaboration avec le Professeur* **Jacques Charlier** *sur divers projets portant sur la géographie des transports.*

Introduction

Depuis la magistrale thèse de P. Mingret (1976), peu d'études géographiques ont été consacrées au port d'Anvers pris isolément (J. Charlier, 1987; J.-J. Bavoux, 1994; J. Charlier, 1998; J. Blomme, 1999; T. Notteboom, 2006; P. Tourret, 2011). Par contre, plusieurs ont porté sur le système portuaire belgo-néerlandais pris dans son ensemble (J. Charlier, 1988 et 1996; A. Vigarié, 2004; V. Lavaud-Letilleul, 2007; J. Charlier, 2009) et sur l'ensemble des ports de la Rangée Nord, entre les estuaires de l'Elbe et du Rhin (A. Vigarié, 1998; H. Nuhn, 1996; P. Subra, 1999; J. Marcadon, 1999 et 2009; V. Lavaud-Letilleul, 2005; T. Notteboom, 2007 et 2013). Divers aspects ont été plus spécifiquement développés dans plusieurs de ces travaux, mais l'accent y a été surtout mis sur les conteneurs. Il est vrai que ceux-ci ont connu, comme on le verra, un essor considérable à Anvers, à l'image d'une majorité de grands ports européens ou mondiaux. Et il est exact aussi que les principales nouvelles superstructures de manutention mises en place dans le dernier quart de siècle y furent des terminaux à conteneurs.

Ceux-ci n'occupent cependant qu'une fraction de l'espace portuaire anversois, dont une large partie du front d'accostage est affectée à des trafics non conteneurisés et dont une grande partie des espaces est couverte d'installations industrielles ou logistiques. Dans cette contribution, il va donc être surtout question, pour donner un panorama plus complet des activités portuaires anversoises, de ces autres trafics, au sein desquels nous consacrerons une place toute particulière aux diverses non conteneurisées. Celles-ci ont un relief tout particulier à Anvers, mais on verra que cette image est brouillée par divers éléments techniques et par le fait qu'Anvers est le plus grand « port sec » au monde. La période considérée pour cette étude va de 1981 - juste après le second pétrolier donc - et 2011, dernière année pour laquelle des chiffres de trafic définitifs étaient disponibles pour l'ensemble des ports belgo-néerlandais quand le volet statistique de ce travail a été réalisé.

Dans la suite, nous travaillerons à deux niveaux, avec en première partie une présentation de l'ensemble des trafics portuaires belgo-néerlandais durant la période précitée, de façon à montrer le rôle éminent qu'Anvers y joue dans la plupart des domaines, et en seconde partie une décomposition plus poussée des trafics anversois. Tous les chiffres présentés ci-après ont comme source les différentes autorités portuaires, en direct dans le cas d'Anvers (qui publie un remarquable annuaire statistique rétrospectif), et pour les autres via la Commission Portuaire Flamande, qui les compile et les harmonise (avec là aussi la possibilité de remonter jusqu'en 1980). Nous verrons plus loin que la qualité des données disponibles ne dispense pas d'un travail de critique des sources et qu'il faut parfois se garder de reprendre des chiffres tels quels sous prétexte qu'ils sont disponibles sur internet. Pour les ports belgo-néerlandais comme pour le seul port d'Anvers,

ces chiffres seront présentés de façon synthétique avec des tableaux établis de cinq en cinq ans, mais la banque de données que nous avons constituée pour ce travail l'a été sur base des trafics annuels. Le volet statistique du présent chapitre a été réalisé par C. Guérin, qui a aussi confectionné les cartes, tandis que J. Charlier s'est chargé de la rédaction du texte correspondant.

La place éminente d'Anvers au niveau belgo-néerlandais

La première série de huit tableaux présentés ci-après porte sur les six principaux complexes portuaires belgo-néerlandais. On y trouve trois groupes de ports :

- deux megaports européens et mondiaux, Rotterdam et Anvers, auxquels on ne peut cependant pas se limiter (sur Rotterdam, dont il ne sera pas spécifiquement question ici, cf. la mise au point récente de P. Tourret et R. Lacoste, 2011);
- deux ports de stature européenne, Amsterdam-IJmuiden (connus aussi sous le nom des ports d'Amsterdam, au pluriel) et Zeebrugge, dont il faut bien préciser que le premier dépasse désormais Marseille et que le second surpasse Dunkerque;
- deux ports plus moyens d'après les standards régionaux, mais qui ailleurs seraient aussi souvent considérés comme des grands ports, Flessingue-Terneuzen (fusionnés en 1998 sous le nom de Ports de Zélande) et Gand.

On notera que la plupart de ces ports sont polynucléaires et qu'il convient de raisonner en termes d'entités portuaires ayant une cohérence locale. Il y a en fait deux ports distincts à Anvers, l'un historique en rive droite de l'Escaut et l'autre de création récente en rive gauche (dont la gestion a été confiée aux Anversois, alors qu'ils ne contrôlent que 37,5 % des parts au plan foncier). Rotterdam est également composé de plusieurs noyaux : il y a tout d'abord la partie historique, qui se situe en amont de Rozenburg et est accessible par le Nieuwe Waterweg ; il y a ensuite tout ce qui correspond à l'*Europoort* ainsi qu'à la Plaine de la Meuse (*Maasvlakte* 1 et 2) et il y a enfin le port de vitesse de Hoek van Holland, de bien moindre importance. À Amsterdam, il y a en fait plusieurs ports, dont les deux principaux se situent aux deux extrémités du Canal de la Mer du Nord : à IJmuiden du côté Ouest et à Amsterdam-même du coté Est (on a exclu ici Zaandam, dont le détail des trafics n'est pas connu). Le complexe polynucléaire qui a le moins de cohérence est celui des ports de Zélande, avec Flessingue en rive droite et Terneuzen en rive gauche de l'Escaut ; le détail de leurs trafics respectifs n'étant plus connu depuis 2008, il a fallu les regrouper pour les années antérieures.

Une évolution d'ensemble spectaculaire

Ainsi qu'il apparaît au **tableau 1**, le trafic total de ces six entités portuaires est passé de 407 Mt (millions de tonnes) en 1981 à 823 Mt en 2011 (+ 102 %)

selon une évolution qui ne fut pas strictement linéaire. Au départ, Anvers pesait pour 19,5 % du total (79,8 Mt) ; sa part de marché est passée à 22,5 % en fin de période (187,2 Mt) parce que, globalement, le trafic y a progressé davantage que la moyenne (+134,5 %). Inversement, Rotterdam a vu son trafic augmenter de « seulement » 72,5 % (de 251,7 à 434,6 Mt) et sa part de marché au niveau belgo-néerlandais a donc régressé de 61,8 à 52,8 %. Ceci s'explique par le fait que, à l'exception de Gand (+ 40,7 %, à 27,2 Mt), tous les autres ports ont progressé plus vite que la moyenne, non seulement Anvers comme on vient de le voir, mais aussi les ports de Zélande (+ 170,7 % à 35,0 Mt), ceux d'Amsterdam (+ 200,5 % à 92.4 %) et, surtout, celui de Zeebrugge, qui a connu une croissance « à la Chinoise » (+ 265,7 %, à 47,0 Mt). Dans les faits, ce dernier port fonctionne comme l'avant-port d'Anvers dans le cas du gaz naturel liquéfié et du transroulage en raison de sa localisation littorale (J. Charlier & V. Lavaud-Letilleul, 2011) et une forme de co-opétition (T. Heaver *et al.*, 2001; D.-W. Song, 2002) s'observe par ailleurs entre les deux ports pour les trafics conteneurisés (J. Charlier, 2009). Nous verrons plus loin qu'une co-opétition de plus grande ampleur s'observe entre Rotterdam et Anvers dans le domaine du pétrole brut et des conteneurs.

Tableau 1 : Evolution 1981-2011 du trafic total des ports belgo-néerlandais (Milliers de tonnes)

	Ports néerlandais				Ports belges				Total général
	Amsterdam	Rotterdam	Zélande	Sous-total	Anvers	Gand	Zeebrugge	Sous-total	
1981	30740	251704	12916	295360	79760	19327	12841	111928	407288
1986	44113	257645	14736	316494	90204	24158	15124	129486	445980
1991	47421	291708	19648	358777	101346	25456	30854	157656	516433
1996	53733	292168	24410	370311	106526	21007	28500	156033	526344
2001	67738	314646	25204	407588	130050	23456	32081	185587	593175
2006	83729	381751	30248	495728	167372	24144	39474	230990	726718
2011	92376	434551	34967	561894	187152	27192	46958	261302	823196

Source : Rapports annuels des ports et Commission Portuaire Flamande

Dans la suite, les chiffres totaux précités vont être décomposés en cinq grandes catégories (qui seront elles-mêmes davantage décortiquées dans le cas d'Anvers) ; deux d'entre elles relèvent de la rubrique des cargaisons vraquières et les trois autres de celle des marchandises diverses : nous distinguerons ainsi entre vracs liquides et vracs solides, puis entre les conteneurs, le transroulage et les conventionnelles. Ces dernières ont été calculées par soustraction entre le total général et les quatre catégories précédentes, en évitant de tomber dans le piège dans lequel est tombé la Commission Portuaire Flamande pour le port d'Anvers. En effet, il y a deux formes de trafic conteneurisé : en mode vertical (lolo) et en mode horizontal (roro), ainsi que deux formes de trafic roulier : les mêmes conteneurs en mode horizontal et le transroulage que nous qualifierons de « pur », c'est-à-dire hors conteneurs. À Anvers, contrairement à Rotterdam et Zeebrugge

où cette forme de trafic a également un relief important, les conteneurs en mode horizontal sont inclus dans la rubrique des conteneurs mais aussi dans celle du transroulage total, de sorte qu'il y a un double compte qui rend incorrect le calcul des conventionnelles quand il est obtenu par soustraction de la somme des trafics conteneurisés et en transroulage du trafic total des diverses.

La correction a été apportée dans les tableaux de la première partie comme dans ceux de la seconde partie, où nous reviendrons plus longuement sur ce point. Nous montrerons également dans cette seconde partie qu'il y a aussi deux formes de conventionnelles : celles en mode vertical (auxquelles on pense généralement et auxquelles on se limitera dans la première partie), mais aussi celle en mode horizontal, qui correspondent à la différence entre les trafics en transroulage « pur » précité et des voitures neuves ; il s'agit en fait de deux formes différentes de manutention portuaire des mêmes marchandises non conteneurisées et nous pensons faire œuvre originale à ce niveau dans la seconde partie (pour Anvers seulement, car des données identiques ne peuvent être calculées pour les autres ports).

Entre-temps, il convient de relever que la croissance anversoise fut significativement différente d'une catégorie à l'autre durant les trente années considérées ici, et que les parts de marché (PDM) du grand port belge à l'échelle belgo-néerlandaise ont donc évolué soit à la hausse, soit à la baisse d'un secteur à l'autre :

- pour les vracs liquides, + 167,4 % (hausse de la PDM de 9,1 à 14,9 %),
- pour les vracs solides, - 39, 2 % (chute de la PDM de 23,5 % à 10,4 %),
- pour les conteneurs, + 1375,8 %, soit près de 15 fois le trafic initial (progression de la PDM de 21,6 à 41,6 %),
- pour le transroulage « pur », +152,3 % (baisse de la PDM de 14,5 à 10,6 %),
- pour les conventionnelles en mode vertical, -42,9 % (régression de la PDM de 54,9 à 33,3 %).

En lien avec le titre de la présente contribution, c'est évidemment cette dernière évolution qu'on retiendra d'abord ici, même si c'est avant tout le spectaculaire essor des trafics conteneurisés anversois (grâce à la « locomotive MSC ») qui a le plus retenu jusqu'ici l'attention des chercheurs. Nous verrons qu'il convient de nuancer et qu'Anvers reste LE port européen par excellence pour les conventionnelles, d'autant qu'aux conventionnelles « traditionnelles » manutentionnées verticalement s'ajoutent celles qui le sont désormais horizontalement. Nous montrerons par ailleurs qu'à celles qui continuent à être manutentionnées en conventionnel « vertical » ou « horizontal » au déchargement et au chargement des navires escalant en direct à Anvers, il faut ajouter tout ce qui va entrer ou sortir du port sous cette forme par les voies terrestres après dépotage ou empotage d'un nombre considérable de conteneurs ; ceci qu'ils soient arrivés ou partis d'Anvers directement par voie maritime ou indirectement via Rotterdam ou Zeebrugge, dans le cadre des trafics dits dérivés sur lesquels

nous reviendrons dans la deuxième partie.
Avant d'en venir en détail au cas d'Anvers, il nous faut situer les évolutions qui vont être détaillées dans le cadre plus large des ports belgo-néerlandais, pour les vracs comme pour les diverses. Le lecteur aura ainsi un panorama d'ensemble de la dynamique régionale des trafics et pourra alors mieux appréhender le contexte dans lequel les évolutions anversoises s'inscrivent.

L'évolution contrastée des trafics vraquiers

Nous distinguerons ici entre les vracs liquides et les vracs solides, sans entrer dans le détail des sous-rubriques comme nous le ferons pour Anvers. Ainsi qu'il apparaît aux **tableaux 2 et 3**, l'évolution fut globalement positive dans les deux cas, mais elle le fut davantage dans le premier (+ 64,4 %, à 309,2 Mt) que dans le second (+ 37,7 %, à 184,2 Mt). Elle fut cependant inférieure à la progression moyenne d'ensemble, ce qui s'inscrit dans une tendance générale aux échelles européenne et mondiale, à quelques exceptions près.

Tableau 2 : Evolution 1981-2011 du trafic des vracs liquides dans les ports belgo-néerlandais (Milliers de tonnes)

	Ports néerlandais				Ports belges				Total général
	Amsterdam	Rotterdam	Zélande	Sous-total	Anvers	Gand	Zeebrugge	Sous-total	
1981	9519	149557	5689	164765	17206	1852	4549	23607	188372
1986	14259	143587	6315	164161	25925	2325	967	29217	193378
1991	12442	139564	5965	157971	25548	2160	4739	32447	190418
1996	10990	136155	9648	156793	27060	1382	4811	33253	190046
2001	16054	150931	8701	175686	34444	2818	4140	41402	217088
2006	25446	176588	10582	212616	38218	2732	6247	47197	259813
2011	39423	198526	12519	250468	46016	4450	8281	58747	309215

Source : Rapports annuels des ports et Commission Portuaire Flamande

Tableau 3 : Evolution 1981-2011 du trafic des vracs solides dans les ports belgo-néerlandais (Milliers de tonnes)

	Ports néerlandais				Ports belges				Total général
	Amsterdam	Rotterdam	Zélande	Sous-total	Anvers	Gand	Zeebrugge	Sous-total	
1981	16352	64552	4570	85474	31412	15041	1841	48294	133768
1986	23186	67731	5091	96008	28167	18746	2645	49558	145566
1991	28922	92378	9481	130781	30402	19988	9820	60210	190991
1996	35111	83962	9356	128429	27260	16456	3445	47161	175590
2001	45466	84438	10663	140567	27272	16203	1976	45451	186018
2006	48053	87886	10274	146213	26122	16914	1956	44992	191205
2011	46235	87326	12733	146294	19086	17128	1652	37866	184160

Source : Rapports annuels des ports et Commission Portuaire Flamande

Au niveau belgo-néerlandais, le cas le plus particulier fut celui des ports d'Amsterdam, dont le triplement global des trafics en l'espace des trente années considérées est dû à ces trafics vraquiers, qu'il s'agisse des vracs liquides (+ 314,2 % à 39,4 Mt) ou des vracs solides (+ 182,7 % à 46,2 Mt). Ces évolutions hors normes s'expliquent par le fait qu'Amsterdam a bénéficié d'une sorte de déversement du trop-plein rotterdamois dans les créneaux des vracs liquides autres que le pétrole brut (notamment en lien avec le développement d'une lucrative fonction de trading) et des pondéreux. A Rotterdam, ces deux catégories ont progressé aussi, mais dans une moindre mesure, dans le premier cas (+30,7 % à 198,5 Mt, avec un trafic annuel globalement stationnaire pour le pétrole brut autour de 100 Mt et un triplement des autres trafics, qu'il s'agisse des raffinés, des produits chimiques ou des liquides agro-alimentaires, sans compter le GNL qui a commencé à s'y développer à partir de 2012).

Comme déjà indiqué, un fort contraste s'observe à Anvers, avec une forte augmentation, très peu médiatisée pourtant, des vracs liquides (avec la même explication que pour les ports néerlandais) et une forte contraction des vracs solides. Dans le second cas, il faut chercher la cause du côté de l'effondrement du trafic des pondéreux, qui s'observe également dans le cas de Zeebrugge où il a disparu (les 1,7 Mt mentionnées pour 2011 correspondant à des sables et graviers) après avoir culminé en 1991. À Anvers comme à Zeebrugge, ceci s'explique par les grandes difficultés des usines sidérurgiques clientes des deux ports, ainsi que par une forte contraction des trafics de charbon thermique, alors que Rotterdam et Amsterdam n'ont pas été affectés, leur clientèle traditionnelle ayant été beaucoup moins touchée par la crise et/ou les mutations du mix énergétique.

L'ombre écrasante des conteneurs sur le secteur des diverses

En matière de marchandises diverses, il est impossible de ne pas commencer par souligner l'évolution vraiment impressionnante des trafics conteneurisés rotterdamois et anversois, que le **tableau 4** met particulièrement bien en évidence**.** Il ne sera question ici que des tonnages bruts, car nous préférons nous référer à ces derniers plutôt qu'au nombre des conteneurs manipulés ; en effet, celui-ci traduit mal l'importance économique réelle des trafics conteneurisés en raison de la part variable des boîtes vides d'un port à l'autre. On peut voir ainsi que les EVP anversois (au nombre de 8,7 millions en 2011, pour 105,1 Mt) pèsent bien plus, en moyenne, que les rotterdamois (11,9 millions cette année-là, pour 123,6 Mt), avec 12,1 tonnes d'un côté et seulement 10,6 tonnes de l'autre.

Comme indiqué plus haut, il faut voir Zeebrugge (22,7 Mt et 2,2 millions d'EVP en 2011) comme l'avant-port d'Anvers en matière de conteneurs (d'autant que le principal acteur privé est le même dans les deux ports, en l'occurrence PSA). En additionnant les deux ports belges, on voit alors qu'ils font sensiblement

jeu égal avec Rotterdam, avec un total de 127,8 M et 10,9 millions d'EVP en 2011. L'objectivité nous oblige à écrire que ceci est moins vrai en 2012, puisque Rotterdam a vu son trafic conteneurisé augmenter, dans le même temps que celui des deux ports belges régressait quelque peu.

Tableau 4 : Evolution 1981-2011 du trafic conteneurisé des ports belgo-néerlandais (Milliers de tonnes)

	Ports néerlandais				Ports belges				Total général
	Amsterdam	Rotterdam	Zélande	Sous-total	Anvers	Gand	Zeebrugge	Sous-total	
1981	612	22580	299	23491	7122	108	2228	9458	32949
1986	689	31526	280	32495	11091	59	2270	13420	45915
1991	814	40295	162	41271	18933	127	3790	22850	64121
1996	1721	52941	156	54818	29460	78	6263	35801	90619
2001	724	62174	110	63008	46410	150	10585	57145	120153
2006	3257	94802	400	98459	80810	267	17986	99063	197522
2011	606	123556	193	124355	105109	545	22743	128397	252752

Source : Rapports annuels des ports et Commission Portuaire Flamande

Il nous faut préciser dès à présent que les ports de déchargement ou de chargement physique des boîtes depuis ou sur un navire ne traduisent pas nécessairement le port à destination ou au départ duquel le connaissement des marchandises conteneurisées a été établi. Nous verrons plus loin qu'au trafic maritime conteneurisé direct d'Anvers il faut ajouter un trafic indirect très significatif, qui se chiffre en centaines de milliers d'EVP, avec des connaissements établis sur Anvers mais déchargement ou chargement des boîtes ex- ou sur navire à Rotterdam ou Zeebrugge. Il n'existe pas de chiffres précis à ce niveau, mais nous chiffrons ce trafic dérivé (en nous basant notamment sur les flux fluviaux et ferroviaires interportuaires) à environ 1,5 million d'EVP (et donc environ 18 Mt). L'objectivité nous conduit à préciser que l'inverse existe aussi, avec des déchargements et chargements à Anvers (notamment par MSC) de conteneurs ayant des connaissements établis sur Rotterdam (principalement) ou Zeebrugge (très subsidiairement) ; et ceci pour un total que J. Charlier (2009) a estimé par ailleurs, sans avoir été jamais démenti là non plus, à environ 500.000 EVP (et donc approximativement 5 Mt, en considérant que les EVP rotterdamois et zeebrugeois sont plus légers, en moyenne, que les anversois).

Il ne faut cependant pas perdre de vue le fait que plusieurs des ports belgo-néerlandais jouent aussi un rôle important en matière de trafics de diverses non conteneurisées, pour des trafics qui ne sont pas minces, globalement : 39,0 Mt pour le transroulage « pur » (**tableau 5**) et 38,1 Mt pour les conventionnelles (**tableau 6)**. Ici aussi, la dynamique des trente dernières années fut très différente d'une catégorie à l'autre : + 237,0 % d'un côté et - 6,5 % de l'autre, mais les grands acteurs en furent très différents.

Tableau 5 : Evolution 1981-2011 du trafic roulier non conteneurisés dans les ports belgo-néerlandais (Milliers de tonnes)

	Ports néerlandais				Ports belges				Total général
	Amsterdam	Rotterdam	Zélande	Sous-total	Anvers	Gand	Zeebrugge	Sous-total	
1981	266	3992	1225	5483	1682	376	4029	6087	11570
1986	352	5502	1526	7380	1928	553	8900	11381	18761
1991	990	7093	2054	10137	2944	902	11498	15344	25481
1996	501	9004	2453	11958	2688	1155	12791	16634	28592
2001	728	8999	2171	11898	3339	1172	14348	18859	30757
2006	927	12686	2822	16435	3869	1851	12245	17965	34400
2011	938	17450	1590	19978	4244	1638	13131	19013	38991

Source : Elaboration des auteurs d'après les annuels des ports et la Commission Portuaire Flamande

Tableau 6 : Evolution 1981-2011 du trafic des conventionnelles en mode vertical des ports belgo-néerlandais (Milliers de tonnes)

	Ports néerlandais				Ports belges				Total général
	Amsterdam	Rotterdam	Zélande	Sous-total	Anvers	Gand	Zeebrugge	Sous-total	
1981	4074	11013	1133	16220	22339	1951	194	24484	40704
1986	5627	9299	1524	16450	23093	2475	342	25910	42360
1991	4253	12378	1986	18617	23519	2279	1007	26805	45422
1996	5410	10106	2797	18313	20058	1936	1190	23184	41497
2001	4766	8104	3559	16429	18586	3113	1032	22731	39160
2006	6046	9789	6170	22005	18354	2380	1040	21774	43779
2011	5174	7693	7932	20799	12696	3431	1151	17278	38077

Source : Elaboration des auteurs d'après les annuels des ports et la Commission Portuaire Flamande

Dans le cas du transroulage, il faut mettre en évidence le rôle éminent de Rotterdam (17,5 Mt en 2011, dont une bonne partie dans le cadre des lignes régulières sur l'Angleterre), qui faisait initialement jeu égal avec Zeebrugge et l'a progressivement devancé. Le chiffre enregistré pour le port côtier belge (13,1 Mt en 2011, soit moins qu'en 2001) est cependant trompeur, en ce sens qu'une partie du trafic roulier traditionnel y a basculé vers les euroconteneurs qui y sont pour la plupart manipulés en mode horizontal (souvent en double empilage sur des mafis) et y sont imputés (comme à Anvers) à la catégorie du trafic conteneurisé. Toujours sur base de notre connaissance du marché, nous chiffrons cette catégorie intermédiaire à (au moins) 500.000 EVP (et donc environ 5 Mt) et nous constatons alors que le trafic roulier total est en hausse à Zeebrugge et non en baisse comme le transroulage « pur ». Celui-ci n'est pas absent à Anvers (4,2 Mt en 2011), mais ce port est en retrait à ce niveau par rapport à Rotterdam et Zeebrugge, en raison de sa localisation beaucoup plus intérieure.

Troisième catégorie de diverses, les conventionnelles, dont la part était de 100 % jusqu'au début des années soixante. Depuis lors, elle n'a pas cessé de diminuer en raison de la conversion des trafics de marchandises générales vers la conteneurisation et le transroulage. Au niveau belgo-néerlandais, le volume résiduel n'est pas mince (38,1 Mt) et on observe que ces trafics se sont plutôt bien tenus ces trente dernières années, avec cependant de fortes variations annuelles. Une redistribution régionale des cartes est intervenue, avec d'une part une sensible régression à Rotterdam (à 7,7 Mt en 2011) et une diminution beaucoup plus marquée encore à Anvers (qui demeurait cependant le leader avec 12,7 Mt) et d'autre part des progressions plus ou moins marquées dans les autres ports. La plus forte fut observée dans les ports zélandais (à 7,9 Mt en 2011, soit davantage que Rotterdam), qui ont joué la carte du « lower cost » et ont pu capter des trafics rotterdamois et surtout anversois. Amsterdam/IJmuiden, Gand et Zeebrugge affichent aussi des progressions plus ou moins significatives durant les trente années considérées pour ces marchandises conventionnelles, ce qui est généralement tout aussi méconnu.

En additionnant les deux dernières catégories de diverses, on voit au **tableau 7** que, globalement, les trafics de diverses non conteneurisées (c'est-à-dire le transroulage « pur » et les conventionnelles) ont significativement augmenté dans les ports belgo-néerlandais pris dans leur ensemble (+ 47,4 %, à 77,1 Mt). Il s'agit là d'un résultat auquel, intuitivement, on ne se serait pas attendu et qu'il convient de mettre en évidence ici. Il y a cependant un grand perdant à ce niveau, Anvers, où la progression du transroulage « pur » n'a pas suffi à compenser la forte baisse de régime globale des conventionnelles ; il s'agit là d'un point sur lequel nous reviendrons dans la deuxième partie de notre étude, mais il convient de souligner ici que ce n'était pas inéluctable, ainsi qu'en atteste la bonne tenue d'ensemble de ces trafics dans les autres ports belgo-néerlandais.

Tableau 7 : Evolution 1981-2011 du trafic des diverses non conteneurisées dans les ports belgo-néerlandais (Milliers de tonnes)

	Ports néerlandais				Ports belges				Total général
	Amsterdam	Rotterdam	Zélande	Sous-total	Anvers	Gand	Zeebrugge	Sous-total	
1981	4340	15005	2358	21703	24021	2327	4223	30571	52274
1986	5979	14801	3050	23830	25021	3028	9242	37291	61121
1991	5243	19471	4040	28754	26463	3181	12505	42149	70903
1996	5911	19110	5250	30271	22746	3091	13981	39818	70089
2001	5494	17103	5730	28327	21925	4285	15380	41590	69917
2006	6973	22475	8992	38440	22223	4231	13285	39739	78179
2011	6112	25143	9522	40777	16940	5069	14282	36291	77068

Source : Rapports annuels des ports et Commission Portuaire Flamande

Anvers aurait-il commis une erreur en mettant (presque) tous ses œufs dans le panier de la conteneurisation ? Avec 105,1 Mt en 2011, les conteneurs représentaient 56,2 % du trafic total du port (une proportion que seul Brême-Bremerhaven dépasse à l'échelle de la Rangée Nord). Il s'agit cependant ici d'un taux brut, calculé en prenant aussi au dénominateur les trafics vraquiers, alors qu'il convient de raisonner plutôt en termes nets, en ne retenant comme facteur de division que les marchandises diverses, ainsi que nous l'avons fait au **tableau 8**. Celui-ci montre que le taux net anversois de conteneurisation, qui était très faible en 1981 (22,9 %) surpasse désormais celui de Rotterdam, qui était parti plus tôt dans la course aux conteneurs (86,1 % contre 83,1 %). Il témoigne aussi du fait qu'un seul autre port belgo-néerlandais, Zeebrugge, a vu son taux net de conteneurisation évoluer significativement à la hausse (61,4 % en 2011, partiellement en raison du basculement précité d'une fraction des cargaisons roulières vers les euroconteneurs en mode horizontal).

Tableau 8 : Evolution 1981-2011 des taux nets de conteneurisation du trafic des diverses dans les ports belgo-néerlandais

	Ports néerlandais				Ports belges				Total général
	Amsterdam	Rotterdam	Zélande	Sous-total	Anvers	Gand	Zeebrugge	Sous-total	
1981	12,4 %	60,1 %	11,3 %	52,0 %	22,9 %	4,4 %	34,5 %	23,6 %	38,7 %
1986	10,3 %	68,1 %	8,4 %	57,7 %	30,7 %	1,9 %	19,7 %	26,5 %	42,9 %
1991	13,4 %	67,4 %	3,9 %	58,9 %	41,7 %	3,8 %	23,3 %	35,2 %	47,5 %
1996	22,5 %	73,5 %	2,9 %	64,4 %	56,4 %	2,5 %	30,9 %	47,3 %	56,4 %
2001	11,6 %	78,4 %	1,9 %	69,0 %	67,9 %	3,4 %	40,8 %	57,9 %	63,2 %
2006	31,8 %	80,8 %	4,3 %	71,9 %	78,4 %	5,9 %	57,5 %	71,4 %	71,6 %
2011	9,0 %	83,1 %	2,0 %	75,3 %	86,1 %	9,7 %	61,4 %	78,0 %	76,6 %

Source : Elaboration des auteurs d'après les tableaux ci-dessus

Ce panorama d'ensemble des ports belgo-néerlandais nous aura permis de montrer qu'Anvers évolue dans un environnement régional qui ne peut pas être réduit au grand voisin rotterdamois. À l'ombre des deux megaports en question, des ports comme Amsterdam/IJmuiden et Zeebrugge se sont développés dans des niches particulières, partiellement par déversement d'un certain trop-plein depuis leurs deux grands voisins et partiellement selon une dynamique propre. À une échelle inférieure, on peut écrire la même chose pour les ports zélandais, à propos desquels le fait le plus remarquable à mettre en évidence est la forte croissance récente des manutentions de conventionnelles qui s'y observe parce qu'ils ont habilement joué la carte du « lower cost » et aussi sans doute parce que les ports de Rotterdam et d'Anvers n'ont pas prêté assez d'attention à ce type de trafic. Globalement, seul Gand paraît en retrait par rapport aux autres ports belgo-néerlandais, ce qui s'explique pour beaucoup par son accessibilité nautique limitée ; la réalisation (presque acquise au niveau du principe mais pas encore du financement) d'une écluse d'une capacité supérieure à Terneuzen lui permettra peut-être de passer à son tour à une dimension supérieure.

L'évolution contrastée des trafics anversois

Dans la série des quatorze tableaux suivants, qui ne porteront plus que sur Anvers, nous introduirons, pour aller plus loin dans l'analyse, la dimension supplémentaire du sens des flux, en distinguant systématiquement entre les déchargements et les chargements. Globalement, Anvers présente un équilibre directionnel assez remarquable, qui s'est par ailleurs amélioré au fil du temps. Ainsi qu'il apparaît au **tableau 9**, les importations vraquières y surpassent assez sensiblement les exportations de ce type, mais le ratio a évolué de 3 à 1 en 1981 vers 2 à 1 en 2011. Inversement, pour les diverses, les chargements ont toujours excédé les déchargements et la réputation d'Anvers en matière de fret de retour demeure solidement ancrée ; on voit cependant que les importations y ont progressé plus rapidement que les exportations, en raison principalement de la part croissante des conteneurs venant d'Asie.

Tableau 9 : Evolution 1981-2011 du trafic de vracs et de diverses au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

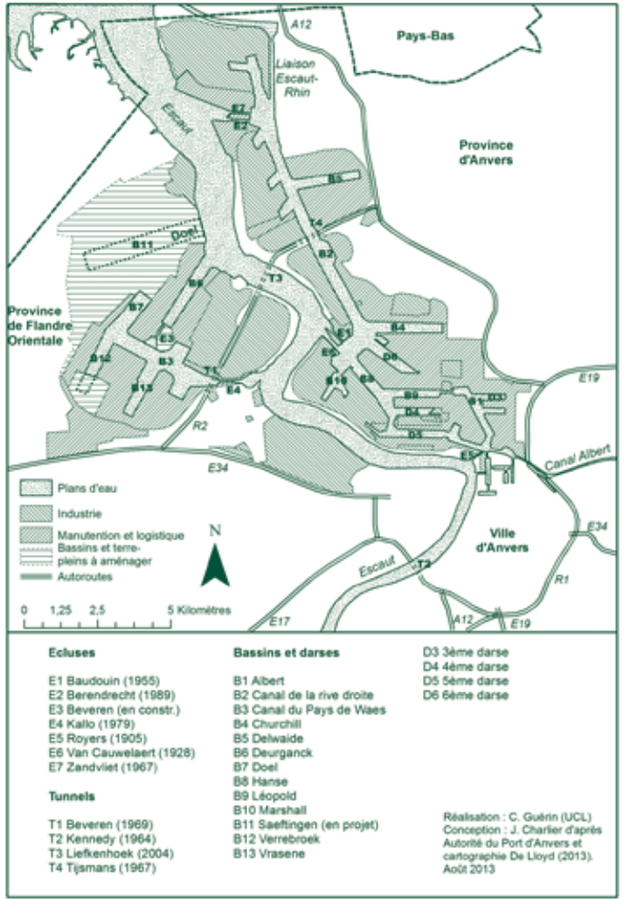
	Vracs			Diverses			Total général		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	35165	13453	48618	8559	22583	31142	43724	36036	79760
1986	41685	12406	54092	11995	24116	36111	53681	36523	90204
1991	42076	13873	55950	18577	26819	45396	60654	40692	101346
1996	38275	16045	54320	21619	30587	52206	59894	46632	106526
2001	45443	16273	61716	28784	39550	68335	74227	55823	130050
2006	46586	17754	64340	45387	57645	103032	91973	75400	167372
2011	43482	21620	65102	54583	67467	122049	98065	89087	187152

Source : Rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Avant d'explorer plus en détail les trafics anversois, nous présentons à la **figure 1** un plan d'ensemble du port qui permettra de mieux situer certaines des installations dont il sera question dans notre analyse. Ce document met en évidence la présence de deux complexes industrialo-portuaires et logistiques distincts à Anvers, l'un en rive droite, l'autre en rive gauche, d'une superficie respective (zones d'extension comprises) de 10.500 et 4.500 ha. L'un et l'autre sont éclusés, mais ils comportent aussi des terminaux situés en aval des écluses, de part et d'autre de celles d'aval dans le cas de la rive droite et en amont du village de Doel pour la rive droite. Notre document situe ce village, actuellement en cours de démolition, en plein dans l'axe de la « dernière frontière » des développements portuaires anversois, le futur bassin de Saeftinghe, dont la décision ferme du creusement n'a cependant pas encore été prise.

Entre-temps, les Anversois sont occupés à achever le dispositif s'articulant autour du dernier bassin creusé, celui du Deurganck, au fond duquel une écluse géante est en cours de construction pour doter le complexe de la rive gauche d'un accès à un gabarit supérieur qu'actuellement. Cette rive gauche a été développée à partir du début des années quatre-vingt, quand il est apparu que la rive droite allait faire le plein. En remontant dans le temps, on peut diviser cette rive droite en trois parties, qui se présentent comme suit du Sud au Nord : au contact de la ville, il y a tout ce qui fut creusé avant la première guerre mondiale (jusqu'à la troisième darse) ; au centre du dispositif, vient ensuite ce qui fut creusé entre les deux guerres et juste après celle-ci jusqu'à la sixième darse ; enfin, au nord de celle-ci, il y a le grand bassin-canal creusé à partir de 1956 et tout ce qui se greffe dessus, en particulier les bassins Churchill et Delwaide.

Figure 1 : Les principales installations portuaires anversoises en 2013



L'évolution diamétralement opposée des vracs liquides et solides

Le **tableau 10** montre que les deux grandes composantes du secteur des vracs ont connu des évolutions diamétralement opposées durant les trente années considérées ici : d'une part, les vracs solides ont régressé de près de 40 %, à 19,1 Mt en 2011; d'autre part, les vracs liquides ont augmenté de 167,4 %, à 46,0 Mt. Il en est résulté une inversion de la position relative de ces deux grandes catégories de trafic, dont la perception ne s'est cependant pas adaptée à la réalité des chiffres : l'importance des vracs liquides est généralement méconnue et, inversement, celle des vracs solides est fréquemment surestimée en raison de l'importance des chiffres du passé. Dans le détail, le même tableau montre que ceci est dû, en fait, à une seule composante du trafic : les importations de vracs solides ont diminué de près de 50 M en trente ans alors que les exportations furent globalement stationnaires (en direct, car on verra plus loin qu'elles ont en fait augmenté si on tient compte du fait qu'une partie de ce trafic est désormais conteneurisé et donc comptabilisé dans les diverses).

Tableau 10 : Evolution 1981-2011 du trafic vraquier au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Vracs liquides			Vracs solides			Sous-total		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	10624	6582	17206	24541	6871	31412	35165	13453	48618
1986	19299	6625	25925	22386	5781	28167	41685	12406	54092
1991	17822	7726	25548	24254	6147	30402	42076	13873	55950
1996	17949	9111	27060	20326	6934	27260	38275	16045	54320
2001	24571	9873	34444	20872	6400	27272	45443	16273	61716
2006	27163	11055	38218	19423	6699	26122	46586	17754	64340
2011	30507	15509	46016	12975	6111	19086	43482	21620	65102

Source : Rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Le **tableau 11** présente une décomposition du trafic des vracs liquides en trois grands postes, dont le principal n'est pas, contrairement à Rotterdam, celui du pétrole brut. En effet, en raison de la localisation très intérieure d'Anvers et des limitations de tirant d'eau interdisant la remontée des superpétroliers, le port belge est principalement alimenté en brut depuis Rotterdam, via un oléoduc inauguré à la mi-1971. Il alimente les deux principales raffineries du port (Total et Exxon), qui sont situées en son cœur de part et d'autre du Bassin Marshall (**figure 2,** qui localise aussi les principales autres entreprises industrielles, essentiellement de type pétrochimique). En 2011, cette grosse conduite a acheminé quelque 26,5 Mt de pétrole brut, alors que les livraisons directes de ce type se sont limitées à 4,6 Mt. Pour bien mesurer les poids respectifs de Rotterdam et d'Anvers, il faudrait presque diminuer le trafic maritime rotterdamois de celui de ce pétrole brut acheminé indirectement sur Anvers et augmenter d'autant celui du port belge !

En vérité, les deux ports sont à ce niveau bien plus complémentaires que concurrents et ceci vaut aussi pour le trafic des produits raffinés ou chimiques, pour lesquels on observe d'importants flux interportuaires (J. Charlier, 2009).

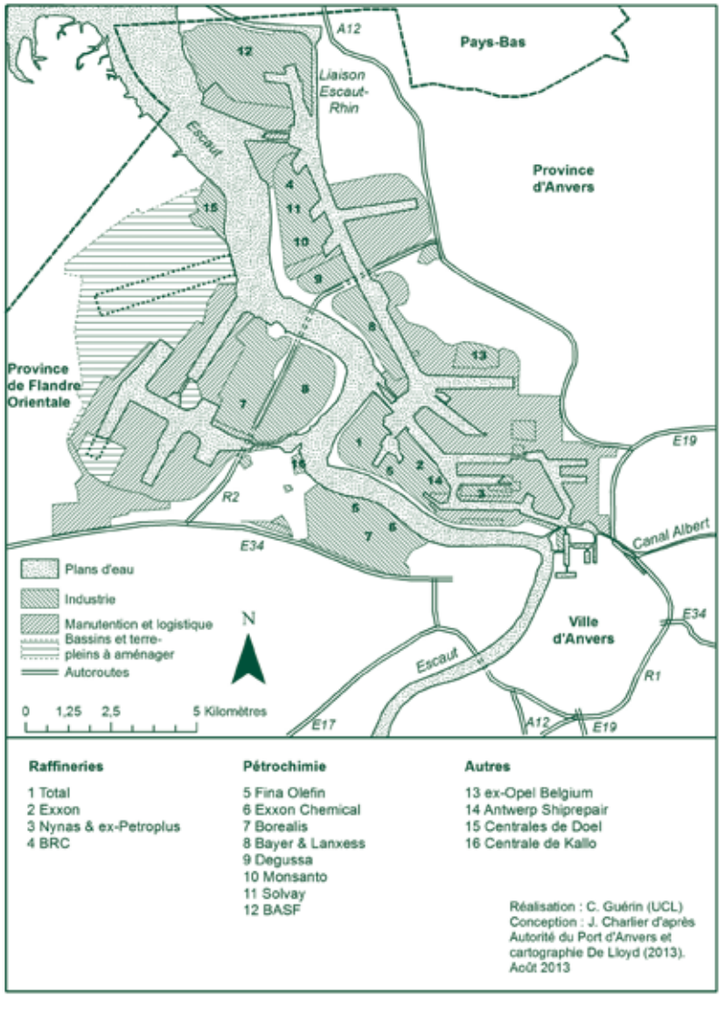
Tableau 11 : Evolution 1981-2011 du trafic de vracs liquides au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Pétrole brut			Produits raffinés			Autres vracs liquides		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	2655	0	2655	7186	6206	13392	783	376	1159
1986	7077	0	7077	10940	5727	16667	1282	898	2181
1991	6493	0	6493	9422	7197	16620	1906	529	2435
1996	6293	0	6293	9307	7131	16437	2349	1980	4329
2001	7532	429	7962	13218	7346	20563	3821	2098	5919
2006	5538	210	5748	16539	8267	24806	5086	2578	7663
2011	4573	0	4573	17765	12075	29840	8169	3434	11603

Source : Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Il ne faut cependant pas limiter l'analyse au seul pétrole brut, dans un port comme dans l'autre, car ceux-ci affichent également de très gros trafics d'autres vracs liquides, les uns énergétiques, les autres non (avec à ce niveau un distinguo supplémentaire à opérer entre les produits chimiques et agroalimentaires). Dans le premier cas, le trafic anversois a plus que doublé en trente ans (à 29,8 Mt en 2011), à l'export (12,1 Mt) comme, plus encore, à l'import (17,7 Mt), avec dans ce cas des importations massives de diesel depuis les Etats-Unis en raison du déséquilibre du marché européen des carburants (lié à la diésélisation massive du parc automobile). Dans le second cas, le trafic a spectaculairement augmenté dans les deux sens aussi, mais plus encore à l'entrée (8,2 Mt en 2011) qu'en sortie (à 3,4 Mt) ; ici, le principal facteur réside dans les importations massives de nafta (essentiellement russe) nécessaire à l'alimentation des vapocraqueurs locaux, que les raffineries locales n'arrivent plus à alimenter complètement. Notons ici que, comme l'un d'entre nous l'a montré récemment (J. Charlier, 2013), la navigation intérieure vient en relais du maritime pour ces trafics énergétiques ou chimiques : des 87,1 Mt recensées en fluvial à Anvers en 2011, 30,5 Mt relevaient de la catégorie des hydrocarbures (sans qu'on puisse chiffrer précisément ici les vracs liquides chimiques qui viennent s'y ajouter). Il y a ici deux types d'échanges fluviaux : ceux, classiques, vers et depuis l'arrière-pays rhénan, mosan et scaldéen, mais aussi ceux vers et depuis Rotterdam au titre des échanges interindustriels entre les deux ports.

Figure 2 : Localisation des principales entreprises industrielles au port d'Anvers en 2013



Par rapport au dynamisme exceptionnel des vracs liquides, les vracs solides font globalement très mauvaise figure au port d'Anvers. Le **tableau 12** montre cependant que ceci est dû dans une grande mesure au seul trafic minéralier à l'entrée, qui s'est littéralement effondré de près de 11,0 Mt en 1981 à seulement 2,0 Mt en 2011. En cause, la profonde restructuration du secteur sidérurgique européen dans la zone de chalandise traditionnelle du port, mais aussi ses mutations techniques, qui font davantage de place aux ferrailles collectées en Europe. Les importations charbonnières et le trafic des autres vracs solides (dans ce cas à l'import comme à l'export), se sont par contre moins mal tenus, tout en étant

structurellement en baisse eux aussi (à 5,4 Mt pour le trafic charbonnier total de 2011 et à 10,9 Mt pour le trafic des autres cargaisons vraquières solides). La place fait défaut ici (et les données chiffrées plus encore) pour montrer qu'il y a eu une profonde mutation dans ce sous-secteur, avec par exemple beaucoup moins de blé (lié à la fin des transbordements de blé américain vers ce qui était l'URSS) et davantage d'orge ou de malt, et aussi une forte conteneurisation des exportations de produits comme les engrais ou le sucre, souvent exportés en vracs auparavant, sur laquelle nous reviendrons plus loin.

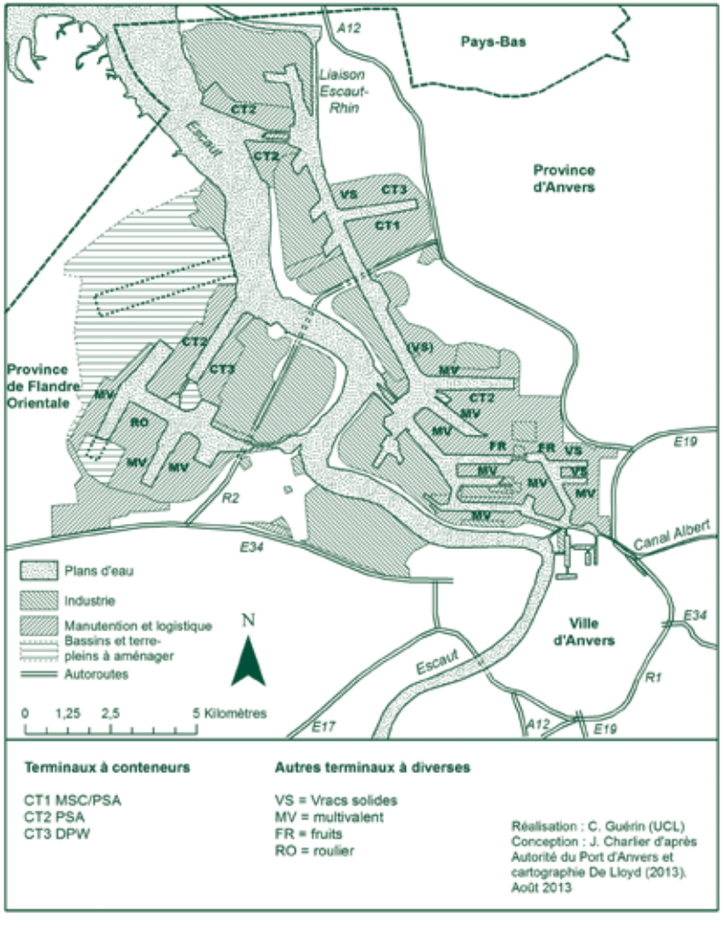
Tableau 12 : Evolution 1981-2011 du trafic de vracs solides au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Charbon			Minerai de fer			Autres vracs solides		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	5716	333	6048	10961	98	11059	7864	6440	14304
1986	5089	925	6013	11345	283	11628	5953	4573	10526
1991	8105	425	8530	10311	690	11001	5838	5032	10871
1996	7510	224	7735	8300	1249	9548	4516	5461	9977
2001	7701	337	8038	8106	559	8665	5064	5504	10569
2006	8800	534	9335	5408	430	5838	5215	5735	10949
2011	5147	204	5350	2031	796	2827	5798	5111	10909

Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Ceci explique que les terminaux pour vracs solides sont peu nombreux à la **figure 3** où sont localisées les diverses zones de manutention de marchandises sèches en fonction de la nature des manutentions. Le principal terminal de ce type (l'Antwerp Bulk terminal du groupe Sea Invest) se situe au Bassin Delwaide, où tout le trafic des pondéreux, en forte baisse comme signalé ci-dessus, est désormais concentré après la fermeture du terminal charbonnier qui se situait juste au nord du Bassin Churchill (dans un espace récemment réaffecté aux trafics de vracs liquides). Un autre complexe (celui du groupe Euroports), axé celui-là sur les engrais, se situe de part et d'autre de la Troisième Darse. Bien plus nombreux sont par contre les terminaux axés sur les manutentions de marchandises diverses dont il va maintenant être question.

Figure 3 : Localisation des principales zones de manutention de marchandises sèches au port d'Anvers en 2013



Le caractère protéiforme du trafic anversois des diverses

Contrairement à Rotterdam, où les cargaisons vraquières continuent à dominer malgré l'essor des volumes conteneurisés, les diverses sont devenues majoritaires à Anvers depuis la fin des années 1990, sous la poussée des conteneurs qui forment désormais à eux seuls plus de la moitié du trafic total (avec 105,1 Mt en 2011). Le **tableau 13** permet de retracer leur spectaculaire essor, à l'entrée comme en sortie, au départ d'un niveau particulièrement bas (à peine 7,1 Mt en 1981). Il n'est pas exagéré d'écrire qu'Anvers avait initialement raté le bateau de la conteneurisation, en raison du fait que beaucoup d'armements avaient d'abord préféré desservir indirectement ce port via Rotterdam (et plus tard aussi via Zeebrugge) ; un rattrapage a eu lieu par la suite, en lien avec l'amélioration

des conditions nautiques et aussi parce que la vérité des coûts a pesé de plus en plus dans le domaine des frais de transport vers et depuis l'arrière-pays. Les trafics dérivés n'ont cependant pas disparu, comme on le verra plus loin, et ils continuent à se superposer à ceux en droiture.

Tableau 13 : Evolution 1981-2011 du trafic de diverses au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Conteneurs			Autres diverses			Sous-total		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	2871	4250	7122	5688	18333	24020	8559	22583	31142
1986	4009	7081	11091	7986	17035	25020	11995	24116	36111
1991	8279	10655	18933	10298	16164	26463	18577	26819	45396
1996	12169	17292	29460	9450	13295	22746	21619	30587	52206
2001	18907	27503	46410	9877	12047	21925	28784	39550	68335
2006	34625	46185	80809	10762	11460	22223	45387	57645	103032
2011	46571	58538	105109	8012	8929	16940	54583	67467	122049

Source : Rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Pour 85 %, le trafic conteneurisé anversois est réalisé sur les terminaux concédés à PSA, dont le plus grand, celui du Bassin Delwaide, est exploité conjointement avec MSC ; PSA développe un grand terminal au Bassin Deurganck en rive gauche et dispose aussi de petits terminaux de part et d'autre des grandes écluses d'aval de la rive droite ; il se paie même le luxe de disposer d'une sorte de « terminal de débordement » (où sont dirigés des navires ne pouvant être accueillis ailleurs en cas de pointe) au Bassin Churchill, là où tout a commencé au niveau des conteneurs à la fin des années soixante. Quatre petits manutentionnaires belges distincts y ont alors érigé des petits terminaux dont aucun n'avait la masse critique et qui ont été progressivement fusionnés pour finir dans l'escarcelle de PSA. La principale fusion entre opérateurs belges fut opérée entre la Hessenatie et la Noord Natie, mais PSA a rapidement racheté cette nouvelle entité, faisant alors irruption sur la scène anversoise un peu après que Hutchinson en fait de même à Rotterdam en rachetant ECT. PSA ne règne cependant pas sans partage à Anvers, puisqu'il doit composer avec la concurrence de DPW (qui dispose de deux terminaux, l'un en rive droite, l'autre en rive gauche) et puisqu'une petite partie du trafic conteneurisé passe par diverses installations multivalentes de la rive droite (bassin de la Hanse, sur un ancien terminal minéralier) et de la rive gauche (Bassins de Vrasene et de Verrebroek). La présence de DPW est plus récente et procède de la reprise des terminaux de P&O Ports, eux-mêmes repris de petits manutentionnaires belges.

Un point commun à toutes ces fusions ou rachats est qu'elles furent toutes principalement (si pas exclusivement) motivées par le volet des conteneurs et que les grands groupes internationaux nouvellement propriétaires se sont alors retrouvés avec d'autres installations (multivalentes, roulières ou conventionnelles) dont ils n'ont su que faire. Nous ne referons pas ici l'historique de ces opérations et de leurs conséquences sur le paysage local de la mauntention, qui a été fait récemment d'une manière particulièrement claire (P. Tourret, 2011). A nos yeux, ceci est pour beaucoup dans la relativement mauvaise tenue des trafics conventionnels ces derniers temps. Au fil des années, PSA et DPW, dont il ne s'agit pas du « cœur de métier » (et qui n'avaient sans doute pas bien perçu les spécificités anversoises) ont désinvesti de tout ce qui ne relève pas des conteneurs ; ceci au profit d'autres acteurs internationaux (comme ICO pour les voitures neuves en rive gauche) ou à ancrage belge (comme pour certaines des plus puissantes installations conventionnelles ou multivalentes de la rive droite, où seul Independant Maritime Terminal avait gardé son autonomie). Les autres principaux acteurs sont ceux qui opèrent les nouveaux terminaux multivalents de la rive gauche : Euroports (qui a repris le belge Westerlund) ainsi que Seaport Terminals (du groupe belge Katoen Natie) au Bassin de Vrasene et Grimaldi à celui de Verrebroek (avec comme partenaire la Mexico Natie locale).

En soustrayant le trafic conteneurisé du trafic des diverses, on obtient le trafic non conteneurisé, qui relève aussi bien des conventionnelles que du transroulage « pur » ; jusqu'en 2006, leur volume cumulé s'établissait à plus de 20 Mt / an, mais il est tombé à 16,9 Mt en 2011 en raison de récents glissements de trafic significatifs vers les ports zélandais (Terneuzen en particulier) au niveau des conventionnelles, mais aussi de la conteneurisation de certaines de ces dernières. Avant de décomposer davantage ce trafic non conteneurisé, il convient d'insister sur le fait que le trafic conteneurisé anversois revêt deux formes (comme à Rotterdam et, bien plus encore, à Zeebrugge). Pour l'essentiel, il s'agit comme partout de cargaisons manutentionnées en mode vertical, mais il y a aussi une proportion croissante de conteneurs déchargés ou chargés en mode horizontal (essentiellement dans le cadre d'échanges intraeuropéens, même si des navires CONRO océaniques escalent aussi à Anvers, dont ceux des armements ACL et Grimaldi). Comment chiffrer ce trafic roulier conteneurisé, que les ports belgo-néerlandais se gardent bien de renseigner indépendamment dans leurs statistiques, de façon à gonfler leurs chiffres de trafic conteneurisé ? Dans le cas de Rotterdam et de Zeebrugge, seuls des ordres de grandeur circulent, alors qu'un chiffrage précis est possible dans le cas anversois. En effet, l'annuaire statistique du port renseigne en parallèle deux séries de chiffres pour le trafic roulier, avec et sans lesdits conteneurs (soit le trafic roulier total et celui que nous avons qualifié plus haut de « pur »). Comme nous l'avons fait au **tableau 14**, il est alors facile de calculer par soustraction le trafic roulier conteneurisé, qui a commencé à monter en puissance à partir de la fin de la dernière décennie du siècle précédent. En 2011, il se chiffrait selon nous à 2,0 Mt (contre environ 5,0 Mt à Zeebrugge, où il est bien plus développé, avec davantage d'euroconteneurs et une systématisation du double empilage, bien moins répandu à Anvers).

Tableau 14 : Evolution 1981-2011 du trafic roulier total au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Transroulage « pur »			Conteneurs en mode horizontal			Sous-total		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	852	684	1682	0	0	0	852	684	1682
1986	977	784	1928	0	0	0	977	784	1928
1991	1492	1197	2944	0	0	0	1492	1197	2944
1996	1797	891	2688	179	0	179	1976	891	2867
2001	2062	1277	3339	249	734	983	2311	2010	4321
2006	1898	1971	3869	621	1548	2169	2520	3518	6038
2011	1555	2689	4244	685	1348	2034	2240	4038	6278

Source : Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Divers calculs sont alors possibles pour chiffrer plus précisément les différentes formes de trafic. Tout d'abord, il est intéressant, comme nous l'avons fait au **tableau 15**, de décomposer le trafic conteneurisé total du port entre ses composantes verticale et horizontale (103,1 Mt et 2,0 Mt en 2011, respectivement) et de montrer que la différence entre le trafic conteneurisé en mode vertical et le trafic conteneurisé total ne cesse pas d'augmenter au fil des années.

Tableau 15 : Evolution 1981-2011 du trafic conteneurisé au port d'Anvers (Miliers de tonnes)

	Conteneurs en mode vertical			Conteneurs en mode horizontal			Sous-total		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	2871	4250	7122	0	0	0	2871	4250	7122
1986	4009	7081	11091	0	0	0	4009	7081	11091
1991	8279	10655	18933	0	0	0	8279	10655	18933
1996	11989	17292	29281	179	0	179	12169	17292	29460
2001	18658	26769	45427	249	734	983	18907	27503	46410
2006	34003	44637	78640	621	1548	2169	34625	46185	80809
2011	45886	57189	103076	685	1348	2034	46571	58538	105109

Source : Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Ensuite, nous avons pu chiffrer au **tableau 16** le trafic unitarisé du port à 109,4 Mt en 2011, en nous gardant d'y compter deux fois, comme le fait la Commission Portuaire Flamande, le trafic conteneurisé en transroulage. Nous avons ainsi évité une grossière erreur dans le calcul du volume des marchandises conventionnelles, qui peut alors être obtenu en soustrayant du total des diverses la somme du trafic conteneurisé et du transroulage pur (ou encore la somme du trafic conteneurisé en mode vertical et du trafic roulier total) ; nous sommes ainsi arrivé au chiffre de 12,7 Mt en 2011, mais on verra plus loin que ce chiffre ne porte que sur les conventionnelles en manutention verticale.

Tableau 16 : Evolution 1981-2011 du trafic unitarisé au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Conteneurs en mode vertical			Transroulage total			Sous-total		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	2871	4250	7122	852	684	1682	3723	4934	8804
1986	4009	7081	11091	977	784	1928	4986	7865	13019
1991	8279	10655	18933	1492	1197	2944	9771	11852	21877
1996	11989	17292	29281	1976	891	2867	13965	18183	32148
2001	18658	26769	45427	2311	2010	4321	20969	28779	49748
2006	34003	44637	78640	2520	3518	6038	36523	48155	84678
2011	45886	57189	103076	2240	4038	6278	48126	61227	109354

Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Enfin, nous pouvons montrer au **tableau 17** comment se décompose le trafic non conteneurisé du port (obtenu par addition des conventionnelles et du transroulage « pur ») et comment il a évolué pour atteindre 16,9 Mt en 2011(- 29,4 % seulement par rapport à 1981, ce qui témoigne d'une assez forte résilience de ce trafic à sa cannibalisation par la conteneurisation).

Tableau 17 : Evolution 1981-2011 du trafic de diverses non conteneurisées au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Conventionnelles en mode vertical			Transroulage « pur »			Sous-total		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	4836	17649	22339	852	684	1682	5688	18333	24021
1986	7009	16251	23093	977	784	1928	7986	17035	25021
1991	8807	14967	23519	1492	1197	2944	10298	16165	26463
1996	7653	12405	20058	1797	891	2688	9451	13295	22746
2001	7816	10770	18586	2062	1277	3339	9878	12047	21925
2006	8864	9490	18354	1898	1971	3869	10762	11461	22223
2011	6456	6240	12696	1555	2689	4244	8011	8929	16940

Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Mais avons-nous chiffré correctement ci-dessus le trafic conventionnel du port d'Anvers ? Non, car à part les véhicules neufs ou d'occasion (qui comptaient pour 1,1 Mt en 2011, en estimant le poids unitaire moyen des véhicules en question à une tonne), le transroulage « pur » relève en fait aussi des cargaisons conventionnelles au niveau du transport terrestre. Il s'agit simplement d'une forme différente de déchargement ou de chargement des navires, mais les marchandises concernées sont généralement identiques et il y a souvent à la clé les mêmes opérations d'entreposage et de logistique que dans le cas des conventionnelles en mode vertical. Ainsi qu'il apparaît au **tableau 18**, ce trafic conventionnel « horizontal », qui procède simplement d'un glissement d'une forme de manutention ancienne à une plus moderne, pouvait être évalué à 3,2 Mt en 2011, ce qui n'est pas mince ;

ceci portait alors le trafic total des conventionnelles, selon notre définition élargie, à près de 15,9 Mt en 2011 (soit les 16,9 Mt mentionnées plus haut à propos des diverses non conteneurisées, moins 1,0 Mt pour les voitures neuves). Le **tableau 19** présente l'évolution du trafic conventionnel total ainsi défini (avec sensiblement 80 % en mode vertical et 20 % en mode horizontal) ; il en ressort une régression d'ensemble depuis 1981, du fait de la cannibalisation par les conteneurs évoquée ci-dessus, mais aussi un glissement technique interne du mode vertical vers le mode horizontal ; par ailleurs, la baisse de régime a été nettement plus marquée à l'export qu'à l'import, au point d'observer désormais un quasi équilibre directionnel.

Tableau 18 : Evolution 1981-2011 du trafic de diverses non conteneurisées en transroulage au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Conventionnelles en mode horizontal			Voitures (à 1 t/véhicule)			Transroulage « pur »		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	741	434	1175	121	250	371	852	684	1682
1986	868	560	1428	109	224	333	977	784	1928
1991	1349	901	2250	143	296	439	1492	1197	2944
1996	1585	627	2212	212	264	476	1797	891	2688
2001	1808	718	2526	254	559	813	2062	1277	3339
2006	1644	1399	3043	317	572	889	1898	1971	3869
2011	1274	1888	3162	281	801	1082	1555	2689	4244

Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Tableau 19 : Evolution 1981-2011 du trafic des diverses conventionnelles (en lolo et en roro) au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Conventionnelles en mode vertical			Conventionnelles en mode horizontal			Sous-total		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	4836	17649	22339	741	434	1175	5577	18083	23660
1986	7009	16251	23093	868	560	1428	7877	16811	24688
1991	8807	14967	23519	1349	901	2250	10156	15868	26024
1996	7653	12405	20058	1585	627	2212	9238	13032	22270
2001	7816	10770	18586	1808	718	2526	9624	11488	21112
2006	8864	9490	18354	1644	1399	3043	10508	10889	21397
2011	6456	6240	12696	1274	1888	3162	7730	8128	15858

Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Alors qu'on ne sait rien à propos du contenu des conteneurs, les statistiques anversoises renseignent la nature des diverses non conteneurisées. Le **tableau 20** montre que la principale rubrique est celle des produits métallurgiques, par

définition peu conteneurisables ; leur trafic a longtemps tourné autour des 10 Mt, mais s'est abaissé à 8,8 Mt en 2011 ; il a par ailleurs connu un rééquilibrage entre les entrées et les sorties, avec une hausse significative des premières (liée à des importations de semi-produits) et une baisse importante des secondes (en lien avec la contraction de la production et des exportations européennes de produits finis).

Tableau 20 : Evolution 1981-2011 du trafic des principales conventionnelles (en lolo et en roro) au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Produits métallurgiques			Produits forestiers			Autres conventionnelles		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	1795	8553	10348	1817	321	2138	2705	9643	12348
1986	2796	7747	10543	1839	333	2172	4110	9291	13401
1991	3203	6775	9978	3389	583	3972	4913	9412	14325
1996	2537	7627	10163	3943	708	4651	4344	5324	9668
2001	3144	6456	9600	3856	558	4414	2624	4474	7098
2006	4909	6054	10963	2621	532	3153	2978	4303	7282
2011	4187	4584	8771	992	109	1101	2552	3435	5986

Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Dans le détail, on peut voir au **tableau 21** qu'il s'agit surtout de fers et aciers, pour lesquels Anvers dispose d'équipements puissants en rive droite et a l'avantage d'être desservi par des *steel liners* ; bien plus modestes sont les manutentions de métaux non ferreux, dont les exportations ont pratiquement disparu alors que les importations ont nettement mieux résisté (avec même l'apparition d'un important trafic d'aluminium, qui a partiellement compensé la diminution des importations de cuivre).

Tableau 21 : Evolution 1981-2011 du trafic des produits métallurgiques au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Fers et aciers			Métaux non ferreux			Sous-total		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	1385	8259	9644	410	294	705	1795	8553	10348
1986	2506	7486	9992	290	261	550	2796	7747	10543
1991	2802	6622	9423	401	153	554	3203	6775	9978
1996	2382	7502	9884	154	125	279	2537	7627	10163
2001	2684	6373	9057	460	83	543	3144	6456	9600
2006	4487	6049	10535	422	5	427	4909	6054	10963
2011	3850	4577	8427	336	7	344	4187	4584	8771

Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Un autre type de trafic est repris séparément au tableau 20 précité, celui des produits forestiers qui est sans doute un de ceux qui a le plus fluctué dans le temps, de 2,1 Mt en 1981 à un maximum de près de 4,7 Mt en 1996, mais à seulement 1,1 Mt en 2011. Ainsi qu'il apparaît au **tableau 22**, ceci est principalement dû aux pâtes et au papier, car le trafic des bois bruts a toujours été secondaire. En cause, le glissement de certains trafics vers Terneuzen où les coûts de passage et logistiques semblent inférieurs, mais aussi la conteneurisation (verticale ou horizontale) d'autres trafics. Ce dernier argument doit aussi être évoqué pour expliquer le véritable effondrement des exportations des autres conventionnelles que le tableau 20 met par ailleurs en évidence ; ici, il s'agit de la conteneurisation désormais très poussée des trafics de sacherie, qu'il s'agisse des engrais artificiels ou du sucre, autres spécialités anversoises traditionnelles, dont des tonnages considérables sont désormais acheminés à bord de porte-conteneurs plutôt que de navires de charge. L'observation vaut aussi pour le trafic fruitier, pour lequel on notait encore 1,3 Mt à l'import sous forme conventionnelle en 2011, alors que les tonnages sous forme conteneurisée sont sans doute désormais supérieurs.

Tableau 22 : Evolution 1981-2011 du trafic des produits forestiers au port d'Anvers (Milliers de tonnes)

	Bois bruts			Pâtes et papier			Sous-total		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
1981	491	123	614	1326	197	1524	1817	321	2138
1986	580	145	725	1259	187	1447	1839	333	2172
1991	767	192	959	2622	390	3012	3389	583	3972
1996	734	133	867	3209	575	3785	3943	708	4651
2001	535	77	613	3321	481	3801	3856	558	4414
2006	317	138	456	2303	394	2697	2621	532	3153
2011	275	63	338	717	46	763	992	109	1101

Elaboration des auteurs d'après le rapport annuel 2012 du Port d'Anvers

Un aspect capital du fonctionnement de la place anversoise est qu'il s'agit, de loin, du port européen où la part des opérations de dépotage ou d'empotage des conteneurs est la plus élevée. Aucun chiffre précis n'existe ici et seuls des ordres de grandeur circulent ; ils varient assez sensiblement selon qu'on s'y réfère au trafic conteneurisé total ou hors transbordement (en *feedering* ou en *crosslining)* ; pour notre part, nous avancerons une proportion d'au moins 20 % pour le trafic dit d'hinterland, soit environ 1,5 million d'EVP sur les 7,5 millions recensés hors transbordements en 2011. À raison d'une douzaine de tonnes par boîte standard, ce sont environ 18 Mt qui seraient ainsi dépotées ou empotées à Anvers en lien avec le trafic maritime direct (essentiellement en FCL, mais le port est également réputé pour ses services de groupage). Ce chiffre est supérieur à celui que nous avons calculé au tableau 20 pour l'ensemble des trafics conventionnels (en lolo et en roro) en 2011 et il faut en conclure qu'une partie de l'activité correspondante a glissé du domaine de la manutention vers celui de la logistique.

L'observation n'est pas neuve, puisqu'un d'entre nous l'a formulée il y a une vingtaine d'années (J. Charlier, 1991), en faisant le lien avec l'hypertrophie de la fonction logistique anversoise (à laquelle correspond une superficie actuelle d'entreposage couvert de quelque 6,5 millions m²). Il a alors qualifié Anvers de plus grand port sec du monde, en s'appuyant sur le fait que deux types d'opérations de dépotage/empotage s'y observent : celles en lien avec le trafic maritime direct, que nous venons de chiffrer à 1,5 million d'EVP et celles relevant des trafics dérivés (sur Rotterdam et Zeebrugge) qui ont été évoquées plus haut et que nous avons alors également chiffrées à 1,5 millions d'EVP. Nous arrivons ainsi au chiffre impressionnant de 3,0 millions d'EVP dépotés ou empotés à Anvers et donc, en ordre de grandeur, à un tonnage de 37,5 Mt. En y ajoutant les 15,9 Mt mentionnées au tableau 19 au titre des manutentions conventionnelles, on arrive à un tonnage supérieur à 50,0 Mt au titre des cargaisons particulièrement « labour intensive » traitées à Anvers, que ce soit sur les quais du port ou un peu en retrait de ceux-ci dans les zones logistiques et qu'il s'agisse de cargaisons relevant des trafics directs ou dérivés. Certains des chiffres que nous avons avancés sont précis au millier de tonnes près et d'autres, dont en particulier les derniers, procèdent d'estimations que nous avons voulues aussi conservatrices que possible. Elles mériteraient d'être affinées, mais ceci dépasse les moyens des chercheurs universitaires individuels ; seul un gros travail d'équipe, mené avec l'appui de l'autorité portuaire et des organisations professionnelles anversoises permettrait de chiffrer plus précisément les opérations de dépotage/empotage et le trafic dérivé dont il vient d'être question.

Conclusion

Cette étude poursuivait un double but : d'une part, nous visions à identifier les types de trafic maritimes singularisant particulièrement Anvers à l'échelle du système portuaire belgo-néerlandais ; d'autre part, nous ambitionnions de mettre en évidence le relief important que continue à y avoir les trafics dits conventionnels, dont nous nous interrogions dans le titre sur le caractère résiduel ou non. Sur le premier point, nous pensons avoir rencontré notre objectif, en mettant par ailleurs en évidence plusieurs situations de co-opétition interportuaire ; s'agissant d'Anvers, elles se situent dans le domaine des vracs liquides et des conteneurs, dans les deux cas avec Rotterdam et dans le second aussi avec Zeebrugge. Rien de semblable n'a par contre pu être observé en matière de conventionnelles, où Anvers a perdu des parts de marché significatives dans un contexte rele-

vant purement de la compétition interportuaire. Nous avons pu cependant montré dans la seconde partie que la baisse des chiffres absolus de trafic conventionnel s'explique pour partie par une conteneurisation particulièrement poussée, qui déborde même vers les vracs solides.

Au niveau méthodologique, nous avons poussé beaucoup plus loin - grâce à la qualité et à la transparence des chiffres publiés dans l'annuaire du port - la décomposition des données relatives au secteur des diverses. Nous avons ainsi pu chiffrer séparément le trafic conteneurisé en mode horizontal et celui en mode vertical, de même que les conventionnelles en mode vertical et celles en mode horizontal ; pour reconstituer le trafic total des diverses, il faut encore y ajouter le trafic des voitures neuves ou d'occasion (qui dans le cas d'Anvers ont un relief tout particulier). Ces cinq éléments peuvent être combinés deux à deux pour obtenir des catégories pertinentes, comme le trafic conteneurisé total ou le trafic roulier total, qu'il faut se garder d'additionner, dans le cas anversois, pour obtenir le trafic unitarisé (qui comprendrait alors en double compte les conteneurs en transroulage) et, par soustraction, celui des conventionnelles en mode vertical ; à ce niveau, nous avons mis en évidence une grosse erreur dans les chiffres diffusés par la Commission Portuaire Flamande, qui sous-estiment fortement ces dernières, surtout pour les années les plus récentes (marquées par un fort développement des conteneurs en transroulage).

Références

Bavoux J.-J. (1994) – Les mutations du port d'Anvers. *Norois*, T. 41, pp. 219-233.

Blomme J. (1999) – Preparing for the future: the port of Antwerp. In T. Kreukels (ed.), *North Sea Ports in Transition: Changing Tide?* , Van Gorcum, Assen, pp. 45-64.

Charlier J. (1987) - Anvers, un port de dépendance continentale. *Portus*, Vol. 2 (4), pp. 40-42.

Charlier J. (1988) - La structure des trafics des ports du Benelux. *Bulletin de la Société Belge d'Études Géographiques*, Vol. 57, pp. 173-202.

Charlier J. (1991) - Conteneurisation et distribution physique, les exemples extrêmes d'Anvers et de Rotterdam. In *Villes portuaires et nouveaux enjeux internationaux*, T. Baudouin & M. Collin (éds.), Paradigme, Caen, pp. 77-90.

Charlier J. (1996) - The Benelux seaport system. *Tijdschrift voor Economische en Sociaale Geografie,* Vol. 87, pp. 310-321.

Charlier J. (1998) - Les paradoxes du pôle de croissance industrialo-portuaire anversois, *Acta Geographica Lovaniensia*, Vol. 37, p. 431-453.

Charlier J. (2009) - The Benelux seaport system. From competition to interport co-opetition. In *Transportation and Geography. Proceedings of the 14th HKSTS International Conference*, D. Wang & S.-M. Li (eds.), Hong Kong Society for Transportation Studies, Hong Kong (RSA), pp. 301-310.

Charlier J. (2013) - Sur le relief considérable des trafics fluviaux dans les grands ports maritimes belgo-néerlandais. In *Actes du colloque « Fleuves et territoires » tenu à Mâcon les 13-14 septembre 2012*, N. Commerçon (éd.), Institut de Recherche du Val de Saône-Mâconnais, Mâcon (sous presse).

Charlier J. & Lavaud-Letilleul V. (2011) - Zeebrugge, ou l'émergence d'une nouvelle porte océane au coeur du Northern Range. *Territoires en Mouvement*, n° 10, pp. 3-15.

Heaver T., Meersman H. & Van De Voorde E. (2001) - Co-operation and competition in international container transport: strategies for ports. *Maritime Policy and Management*, Vol 28, 293-305.

Lavaud-Letilleul V. (2005) - L'aménagement de nouveaux terminaux à conteneurs et le renouvellement de la problématique flux-territoires dans les ports du Northern Range. *Flux,* 59, pp. 33-45.

Lavaud-Letilleul V. (2007) - Le Delta d'or autour de Rotterdam, Anvers et Zeebrugge: l'émergence d'une véritable région portuaire face aux défis de la mondialisation. *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 51, pp. 61-96.

Marcadon J. (1999) - Containerisation in the ports of Northern and Westerrn Europe. *GeoJournal* , n° 48, pp. 15-20.

Marcadon J. (2009) - A. Vigarié et les ports de la Mer du Nord à la Baltique: mise en perspective. *Les ports européens et la mondialisation,* M.-M. Damien & J. Marcadon (éds.), L'Harmattan, Paris, pp. 11-30.

Mingret P. (1976) - *La croissance industrielle du port d'Anvers*. Société Royale Belge de Géographie, Bruxelles, 766 p.

Notteboom T. (2006) – Port regionalisation in Antwerp. In T. Notteboom (ed), *Ports are more than piers*, De Lloyd, Antwerp, pp. 307-328.

Notteboom T. (2007) - Spatial dynamics in the container load centers of the Le Havre-Hamburg range. *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie,* Vol. 51, pp. 108-123.

Notteboom T. (2013) – Recent traffic dynamics in the European container port system. *Port Technology*, n° 58, pp. 14-18.

Nuhn, H. (1996) - Die Häfen zwischen Hamburg und Le Havre. *Geographische Rundschau*, Vol. 48, pp. 420-429.

Song D.-W. (2002) - Regional container port competition and co-operation: the case of Hong Kong and South China. *Journal of Transport Geography,* Vol. 10, pp. 99-110.
Subra P. (1999) - Les ports du Range nord-européen entre concurrence, mondialisation et luttes environnementales. *Hérodote*, n°93, pp.106-137.
Tourret P. (2011) - Anvers, port de commerce européen. *Notes de Synthèse ISEMAR*, n° 136, pp. 1-4.
Tourret P. & Lacoste R. (2011) - Rotterdam, le megaport européen. *Notes de Synthèse ISEMAR*, n° 135, pp. 1-4.
Vigarié A (1983) - La batellerie et la pénétration de l'Europe rhéno-danubienne : la compétition des trois façades. *Revue de Géographie de l'Est*, T. 23, pp. 203-216.
Vigarié A. (1998) - Une façade portuaire : le Northern Range. In *Les littoraux, espaces de vies,* SEDES, Paris, pp. 267-275.
Vigarié A. (2004) - La manutention des conteneurs dans le delta du Rhin. *Transports*, n° 425, 147-155.

CHAPITRE 6

Conteneurisation des marchandises conventionnelles Enjeux stratégiques et opérationnels

Yann ALIX
Délégué Général
Fondation SEFACIL
Le Havre - France

Introduction : la chaîne logistique conventionnelle est conditionnée par la nature des produits et leur gabarit

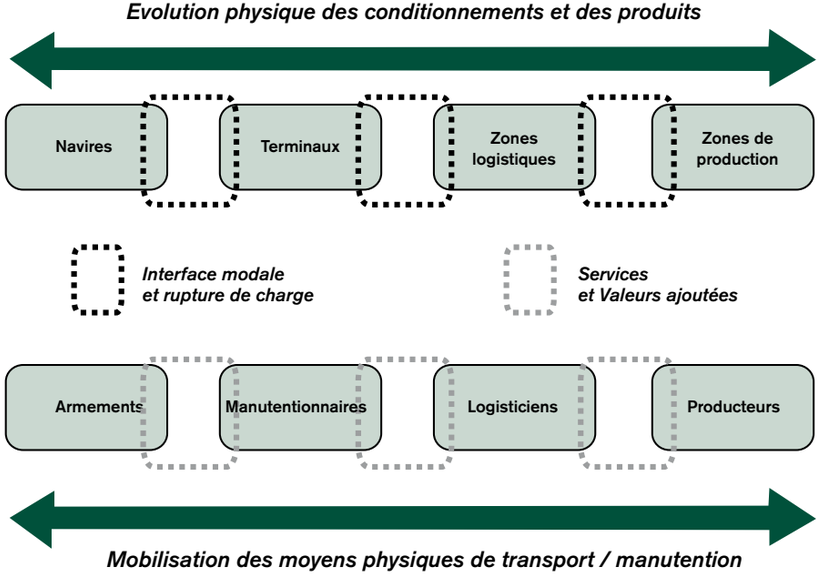
Par delà les définitions et les périmètres largement illustrés par les contributeurs du présent ouvrage, le transport des marchandises conventionnelles relève d'une approche nécessairement holistique et intégrée. Les filières de transport en conventionnel s'appréhendent par leurs spécificités. Une incroyable nomenclature de produits constitue les filières conventionnelles. La marchandise et son conditionnement sont au cœur de l'organisation de transport. La maîtrise technique dans la manutention, le stockage et le transport de certains produits représentent des facteurs clés de différenciation. L'impossibilité de mécaniser et de standardiser des matériels surdimensionnés concoure également à maintenir un secteur conventionnel protégé de la conteneurisation par le rapport poids/volume des produits à transporter. A l'opposé d'une massification systématique par la standardisation, le « sur-mesure » demeure le leitmotiv d'une logistique conventionnelle souvent orchestrée par des spécialistes luttant sur des marchés de niche reliant des aires de production et de consommation situées (encore) en dehors des grandes routes maritimes conteneurisées mondiales.

En conséquence, les investissements et les rentabilités, qu'ils soient matériels et humains, se calculent sur des modèles d'affaires très différents de ceux constatés dans le conteneur ou le transport des marchandises en vracs solides ou liquides. Peut-être encore plus sensible dans le secteur conventionnel est la relation qui unit chacun des maillons de la chaîne de transport. Si l'on cherche à comparer les facteurs clés de la décision entre une chaîne logistique intégrée conteneurisée Vs la même chaîne en conventionnel, la différence tient dans la répartition de la somme des valeurs ajoutées distribuées sur chacun des maillons les plus influents. En d'autres termes, les coûts totaux depuis la zone de production jusqu'à la mise sur le navire (dans le sens export) s'évaluent en fonction des apports/contraintes de chacune des solutions de transport et de logistique. Cette somme des coûts implique plusieurs parties prenantes dont les plus importantes demeurent :

- L'armement maritime et son agent
- Le manutentionnaire qui exploite le terminal
- L'administration portuaire
- Les intégrateurs logistiques
- Les producteurs et négociants

Les opportunités de faire évoluer une solution logistique par rapport à une autre tient au pouvoir de décision et d'influence des acteurs logistiques les plus puissants dans ces réseaux physiques et de valeur. Le rapport de force et de négociation se joue vis-à-vis de la somme des intérêts qu'une majeure partie des acteurs de la chaine peut tirer d'un changement de pratiques depuis le conventionnel vers le conteneur. Une fois encore, le producteur de matière peut être l'acteur central de la décision tout comme il peut être totalement tributaire de choix logistiques sur lesquels il n'a aucune emprise. Chaque filière de produits dits conventionnels ne présente aucune forme de systématisation. A titre d'exemple, les denrées alimentaires de base comme le riz ou le maïs peuvent trouver des solutions logistiques en vrac pur, en conventionnel avec ensachage ou en sac directement mis dans des conteneurs. Tout est affaire de situations de transport, de conditions de marché et d'opportunités d'affaires pour chacun des maillons forts de la chaîne logistique.
La figure ci-après met en avant la gestion stratégique et opérationnelle des ruptures de charge comme maillons décisifs dans l'équation des coûts à mobiliser… et des revenus à générer.

Figure 1 : Ruptures physiques et organisationnelles : lieux de la création de valeur ajoutée dans la gestion des flux conventionnels



Source : Yann ALIX, 2013 – Fondation Sefacil

La nature (sensibilité, humidité, fragilité, densité) de la marchandise, sa valeur économique et logistique (rapport entre le poids/volume/densité/valeur) et sa complexité (rugosité, viscosité, dangerosité, etc.) entrent directement en ligne de compte. Chaque produit fait l'objet d'une analyse particulière au moment de considérer sa conteneurisation. Un potentiel économique et logistique naît souvent de la possibilité d'absorber le coût d'entrée de la conteneurisation sur une grappe de produits compatibles et/ou localiser dans les mêmes zones de marché. La consolidation de lots compatibles se calcule alors dans une gestion intégrant autant l'import que l'export avec le repositionnement des matériels comme les conteneurs vides. L'intérêt d'une mise en boîte d'un conventionnel peut alors satisfaire les intérêts économiques et logistiques des acteurs dominants sans nécessairement se préoccuper de l'impact technique, social et humain sur une filière préalablement conventionnelle.

C'est dans un contexte difficile à uniformiser dans une analyse holistique que le présent chapitre s'inscrit. En complémentarité et écho des contributions de Lacoste, Charlier, Vroncle, Notteboom et Guérin, une première partie vise rappelle les conditions générales d'exploitation de quelques grandes familles de marchandises en conventionnel. Une présentation du marché mondial des principaux acteurs maritimes complètent cette approche pour illustrer les potentiels de transfert vers les opérateurs conteneurisés.

Une seconde partie se concentre sur l'analyse du transfert économique, logistique et organisationnelle vers le conteneur. L'approche retenue est de projeter en mode prospectif et stratégique la mise en boîte de secteurs encore largement dominés par le conventionnel. Les marchés africains vers l'Europe et l'Asie constituent le support de plusieurs exemples pratiques et opérationnels relevant la plupart du temps du retour d'expériences de professionnels maritimes, portuaires et logistiques. Des variables d'ajustement comme la sécurité et l'intégrité des produits, la traçabilité et la transparence de produits ou encore l'influence des réglementations internationales font l'objet d'une conclusion qui met en perspective une évolution à 20 ans du transport mondial des conventionnels face à la compétition grandissante du conteneur.

Un mouvement de balancier entre le conventionnel et la conteneurisation basé sur le rapport financier entre l'offre et la demande des services aux produits

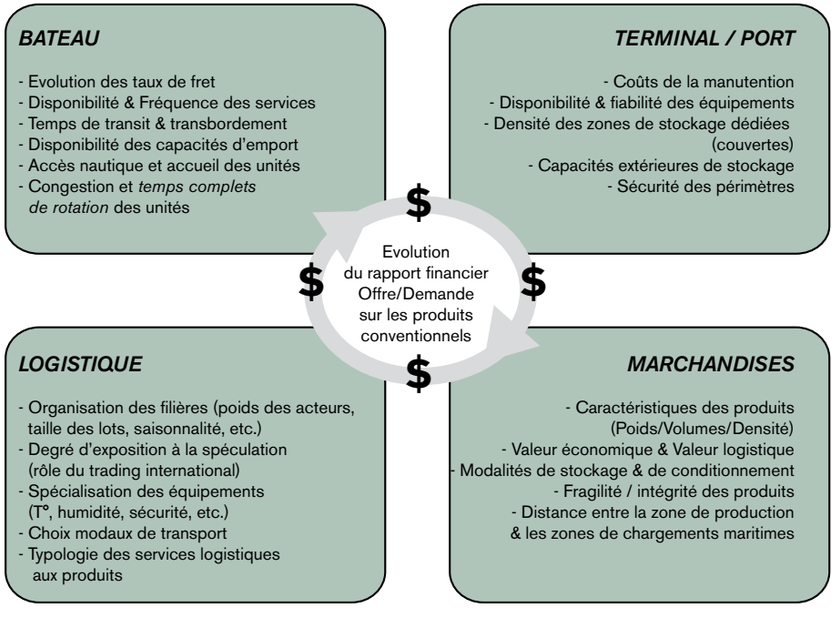
Une combinaison intéressante de facteurs conjoncturels et structurels permet de comprendre combien parfois est ténue la frontière entre une mise en boîte et la persistance de solutions conventionnelles. Une fois encore, avant de tomber dans la généralisation d'idées préconçues, cette première assertion s'applique que pour une partie seulement de la nomenclature des flux transportés en conventionnel. Le problème demeure de définir de quels produits parle-t-on ? La réponse tient dans la nature même des produits et leurs caractéristiques physiques/techniques qui permettent ou non de considérer la conteneurisation comme une alternative logistique et économique au mode conventionnel. Les 3C (Café/Cacao/Coton), les produits forestiers de toutes natures, les fruits frais ou les produits transformés comme les jus et pulpes, les huiles et les tabacs, les produits ferreux ou encore le thé et le sucre constituent quelques exemples tangibles de produits trouvant des solutions conventionnelles et/ou conteneurisées. A l'opposé, les colis lourds, les matériels roulants agricoles ou encore les matériels hors gabarits des projets industriels, miniers ou énergétiques ne rentrent pas dans les formats standardisés conteneurisés. Ils relèvent de logiques logistiques, économiques et financières totalement distinctes, aux mains de quelques spécialistes maritimes et logistiques internationaux disposant de matériels flottants et de levage uniques sur le marché. Ces niches s'excluent des compétitions/complémentarités entre chaînes logistiques conventionnelles et conteneurisées. Cependant, ils constituent un secteur de marché en pleine expansion avec sa kyrielle de services ajoutés sur une nomenclature importante de pièces et de petits équipements. En conséquence, ces grandes organisations logistiques, notamment sur les dossiers d'approvisionnement des projets miniers et énergétiques, intègrent de plus en plus de solutions logistiques pour les matériels d'appoint et tous les produits à haute valeur ajoutée accompagnant les hors gabarits, les turbines, les génératrices, les machineries lourdes, etc.

La valeur économique intrinsèque des produits a longtemps été une variable décisive dans la mise en boîte ou non des marchandises générales diverses. Par la massification et les coûts d'opportunité liés notamment aux déséquilibres des flux sur quasiment toutes les routes maritimes, les valeurs ajoutées des produits ont chuté. Les chiffons usagés ou les résidus de métal tendent à démontrer que ces valeurs initiales de produits ne sont plus nécessairement un élément primordial dans le choix des modes de conditionnement et de transport. Même remarque si l'on évoque l'opportunité des groupages/dégroupages des flux de nature compa-

tible dans des lots de conteneurs. Les organisations en flux conventionnels demeurent pertinentes sans mise en boîte quand la taille importante des lots permet une baisse drastique des coûts à la tonne métrique. De même, la saisonnalité de certaines récoltes ou la réactivité d'un acheminement en fonction de conditions particulières (exemple des logistiques conventionnelles pour l'acheminement des produits alimentaires d'urgence sur des zones en stress alimentaire) confortent le modèle conventionnel par rapport à celui du tout conteneur.

D'un point de vue « scientifique », la complexité d'appréhender les deux modes de transport exige d'appréhender l'équation de transport sur toute la chaîne avec des calculs économiques et logistiques de bout-en-bout. La figure 2 met en avant la circulation des flux financiers qui anime les compétitions maritimes, portuaires et logistiques entre les chaînes conventionnelles et conteneurisées.

Figure 2 : Typologie des principaux facteurs décisifs dans le choix d'une organisation de transport de marchandises dites conventionnelles



Source : Yann ALIX, 2013 – Fondation Sefacil

La complexité d'une approche systémique réside :

- dans l'évaluation du poids réel de chacun des facteurs maritimes, portuaires et logistiques à l'égard de la décision de transport émise par le producteur/négociant du produit ;
- dans la pondération d'une série de facteurs par rapport à une autre en considérant le pouvoir d'influence et de décision détenu par chacun des acteurs de la chaîne de transport.
- dans la répartition des gains potentiels et pertes réelles découlant du passage d'une chaîne conventionnelle vers une chaîne conteneurisée et inversement.

La volatilité du cours des marchés mondiaux (sur la valeur des produits périssables comme les 3C par exemple) se soupèse alors avec les opportunités de mise à disposition de conteneurs vides pour contrer le déséquilibre entre pleins et vides (ou entre 20 et 40 pieds).

Le manque de profondeur d'eau dans un chenal devient aussi rédhibitoire que l'absence de rampes pour servir les navires polyfonctionnels.

La connectivité portuaire à une solution ferroviaire « massifiante » peut devenir un élément radical de différenciation au profit du conteneur et au détriment de la logistique conventionnelle.

La garantie de l'intégrité de la chaîne du froid pour les denrées sensibles peut contrecarrer les surcoûts du conteneur reefer par rapport aux solutions des spécialistes en conventionnel sous température contrôlée.

La stratégie d'un négociant de l'agro-alimentaire peut avoir une incidence décisive dans le conditionnement et l'organisation des lots d'une denrée d'exportation, en concertation directe avec les intégrateurs logistiques et les transitaires.

Par delà ces quelques exemples qui peuvent en appeler de très nombreux autres, la première conclusion de la concurrence/complémentarité entre conventionnel et conteneur démontre l'absence d'une généralisation absolue. C'est systématiquement une interaction dynamique de facteurs conjoncturels, structurels et infrastructurels qui peuvent modifier les termes de concurrence entre chacune des parties prenantes et ainsi faire basculer certains trades du côté conteneur ou au contraire favoriser le conventionnel.

Trois illustrations très pratiques pour exposer des cas pratiques. Le premier tient à l'opportunité conteneurisée de transporter des grumes sciées depuis les marchés du centre de l'Afrique vers la Chine. Ce qu'il faut bien comprendre dans le cas présent, c'est la faiblesse des solutions conventionnelles sur un trade en croissance constante depuis près de 15 ans. La longueur du segment nautique, l'absence d'opérateurs maritimes historiques, le flot continu de conteneurs pleins depuis la Chine vers le continent, la faiblesse des infrastructures portuaires constituent autant de facteurs structurels qui expliquent la prépondérance du conteneur. Mais ce qui est intéressant de noter, c'est le souci logistique qui se

pose aux armements maritimes. Au départ de Chine, la répartition entre les conteneurs de 20 pieds et de 40 pieds demeure sensiblement égale alors qu'en sortie Afrique, la prépondérance des 20 pieds conduit à un véritable casse-tête pour le repositionnement des 40 pieds. L'explication réside autant dans les stratégies prônées par les organisateurs de transport que dans la nomenclature des produits transigés entre les deux marchés. En sortie Afrique, l'expédition des grumes forestières tronçonnées pour remplir un conteneur se trouve limitée par la contrainte de poids. Il s'avère alors impossible de remplir un 40 pieds au complet sans excéder la charge maximale admise. En conséquence, le choix d'un 20 pieds avec 26 tonnes de produits forestiers est privilégié par les organisateurs de transport. Il en résulte une raréfaction des 20 pieds au départ Afrique vers Chine et une pléthore de 40 pieds qui peuvent repartir à vide faute de trouver des frets retours adéquats. Bien sûr, les expéditeurs chinois préfèrent de leur côté optimiser leur transport en ayant recours au conteneur de 40 pieds avec des produits manufacturés très diversifiés.

Cela a entraîné des « logistiques d'opportunités » au pic de croissance de 2006/2007/2008. Les résidus de métal généralement transportés en vrac par exemple ont rempli des 40 pieds pour satisfaire les besoins asiatiques de cette matière première pas très noble mais surenchérie par les tensions sur le marché mondial.

Autre cas, autre situation, autre solution : l'import conventionnel du riz américain au port de Port-au-Prince en Haïti.

Quand une chaîne logistique conventionnelle s'appréhende de bout-en-bout, il y a des contraintes très particulières inhérentes à des situations de marché très particulières. Les livraisons de riz américain ne sont pas encore conteneurisées malgré leur régularité et leur standardisation car elles exigent des opérations portuaires et logistiques sûrement uniques quand on regarde ce qui se passe aujourd'hui à Haïti.

Les lots en provenance des Etats-Unis à la hauteur de 10 à 15 000 tonnes métriques par mois sont débarqués par godets dans des camions qui n'ont comme fonction que de rallier l'infrastructure dédiée au stockage/mise en sac. Cette dernière, totalement privée sous le contrôle de la *Caribbean Grain Company (CGC)*, se situe à quelques centaines de mètres du quai sud qui a résisté au tremblement de terre de 2010 à Port-au-Prince. Un projet de convoyeur demeure toujours à l'étude pour effacer les surcoûts d'un brouettage routier qui s'avère néanmoins indispensable pour effectuer une contre pesée de contrôle dans l'enceinte fermée du terminal de la CGC. Ensuite, un contrôle des qualités reçues et un stockage se trouvent facilités par l'arrivée en conventionnel des lots. Les deux unités de stockage jouent un rôle tampon dans la gestion de stocks qui vont cependant le plus vite possible dans des sacs de 25 kilos.

La mise en sac s'opère directement sur place avec plus d'une trentaine de personnes haïtiennes dévolues à sortir en moyenne plusieurs tonnes par jour selon les commandes ! L'unité de mise en sac est reliée directement aux quais où des camions peuvent ainsi orchestrer une distribution finale très ramifiée. La souplesse de cette intégration logistique soutient une grande flexibilité dans la distribution finale du riz aux consommateurs haïtiens disséminés sur toute l'île. Le tout s'opère dans une sécurisation optimale des entrées et sorties (deux accès sous contrôle d'un sous-traitant privé avec hommes en armes) sur un terminal conventionnel ceinturé de hauts murs couronnés de barbelés (Figure 3).

Figure 3 : Chargement des sacs de 25 kilos dans les camions pour livraison finale depuis le terminal sécurisé de la *Caribbean Grain Company* au port de Port-au-Prince en Haïti

Source : Yann ALIX, 13 Août 2013

Bien sûr, la maitrise des coûts de cette organisation conventionnelle se met en concurrence directe de prestations conteneurisées toujours sous le contrôle opérationnel de l'Autorité Portuaire Nationale (*APN*). Aujourd'hui, les débits de manutention ne dépassent pas les 10 mouvements par heure ce qui impacte directement la compétitivité d'une solution standardisée et massifiée. Au-delà des surcoûts de la manutention bord-à-quai, ce sont les dépotages sécurisés ainsi que les schémas de redistribution depuis des entrepôts sécurisés qui sont appréhendés dans la comparaison des chaînes de couts conventionnelle et conteneurisée. L'intégration des opérations et des responsabilités par un opérateur privé historique (le groupe qui contrôle CGC est présent à Haïti depuis 80 ans) limite l'opportunité de construire de bout-en-bout des solutions compétitives conteneurisées.

L'opérateur privé continue par ailleurs de remblayer la zone attenante au terminal afin d'un jour pouvoir disposer d'un accès direct au bateau. Avec la réforme portuaire en cours à Haïti, une libéralisation des pratiques de manutention pourrait donner à CGC l'opportunité de renforcer son modèle d'affaire de type conventionnel. L'idée projetée consiste évidemment à connecter directement le navire

conventionnel à ses installations par un convoyeur dédié muni des technologies les plus avancées. Les gains de productivité et de rentabilité rendraient alors la filière conventionnelle du riz américain à Haïti encore plus performante face aux potentialités d'une livraison massifiée par conteneurs secs.

Cet exemple très actuel met en perspective que des solutions conteneurisées du riz comme on peut en trouver sur le continent africain ou en Asie du sud-est ne demeurent pas nécessairement transposables dans des circonstances logistiques et portuaires Haïtiennes. La pérennité de solutions conventionnelles passe aussi par cette adaptabilité face aux conditions particulières de marché rencontrées par les acteurs d'une filière. En l'état, c'est autant la gestion du bord-à-quai que celle sécurisée des lots et la distribution capillaire aux clients finaux qui repoussent la mise en conteneurs des riz US. Olivier Acra, CEO de CGC, rappelle qu'il est capable de livrer des sacs de 12,5 kilogrammes comme des camions complets de 25 kilogrammes n' importe où dans la capitale Haïtienne en moins de 2 heures. La logistique conventionnelle totalement intégrée de CGC présente une flexibilité inégalable dans les conditions portuaires et logistiques actuelles !

Enfin, dernier exemple très simplifié : le conditionnement et transport maritime des fèves de cacao ivoiriennes depuis les ports d'Abidjan et de San Pedro. Cette denrée a ceci de particulier qu'elle concerne une zone de production quasi exclusive au monde et donc qu'elle reste très sensible[86] aux modalités d'organisation de la chaîne de transport depuis les aires de production situées en Afrique de l'Ouest. Pour les spécialistes locaux, il y a eu une transformation des conditionnements et de l'organisation logistique, portuaire et maritime des exportations. Dans les années 1990, les fèves demeuraient encore chargées en vrac directement dans les cales de navires conventionnels avec comme destination principale les ports néerlandais d'Amsterdam et de Rotterdam. Sur les marchés européens, le déséquilibre des flux imports/exports a grandement favorisé le transfert de cette denrée sensible vers le conteneur. Les taux de fret, la disponibilité des conteneurs vides et les cadences de manutention au terminal SETV à Abidjan constituent alors des éléments économiques essentiels dans le changement des pratiques des chargeurs, des organisateurs de transport et les traders. Bien sûr, d'autres facteurs entrent en ligne de compte comme par exemple le surcoût de la main d'œuvre docker nord-européenne au moment de décharger les fèves en conventionnel et sacs.

Il est intéressant de noter tout de même que des trades entre l'Afrique de l'Ouest et le grand marché US persistent avec des solutions conventionnelles. Des lots de 15 000 tonnes métriques partent en conventionnel du fait que les rotations

[86] Les éléments exposés sur le cas du cacao ouest-africain résultent d'une discussion avec Dje Dje Gnakalé, l'ancien directeur commercial du Port Autonome d'Abidjan qui lui-même a rencontré plusieurs experts et professionnels locaux dont Monsieur Philippe Morvan.

conteneurs ne sont cette fois pas rentables dans des schémas économiques qui prennent la somme des coûts de bout-en-bout. Selon les experts ivoiriens, ce sont 200 000 tonnes à destination des USA en plus de 100 000 tonnes à destination de la Russie, la Turquie, le Brésil ou encore la Pologne qui voyagent encore en conventionnel. Les coûts de manutention portuaire au départ de l'Afrique de l'Ouest restent (encore) très concurrentiels en conventionnel pour ces routes maritimes qui se connectent (encore) sur des terminaux « *multipurpose* » toujours performants malgré la concurrence du conteneur.

Réflexions prospectives sur les facteurs décisifs de concurrence et de complémentarités des logistiques conventionnelles et conteneurisées

La capacité navale au cœur du processus stratégique de transfert du conventionnel vers le conteneur

Deux types de lectures peuvent découler des figures 4 et 5 reprenant respectivement la flotte et le carnet de commande des dix premiers armements dans les secteurs conventionnel, conteneur et roulier.

Figure 4 : flotte du Top 10 des compagnies maritimes en conventionnel, conteneur et roulier (situation au 1er Janvier 2013)

	Conventionnel (Pure Breakbulk)			*Conteneur*			*Rouliers (Ro-Ro)*		
Classement	Compagnies	Nbre de navires	Total en dwt	Compagnies	Nbre de navires	Total en EVP	Compagnies	Nbre de navires	Total en dwt
1	Gearbulk Pool	48	2 182 000	APMöller	605	2 594 922	Grimaldi / ACL	30	866 000
2	Coscol	85	1 805 000	MSC	454	2 225 011	NYK-Hinode	20	413 000
3	BBC	131	1 465 000	CMA CGM	408	1 384 428	Messina	11	327 000
4	Saga-Forest	27	1 311 000	Evergreen Line	182	723 378	NSCSA	4	170 000
5	Grieg Star	25	1 083 000	COSCO	162	716 868	ARRC	9	163 000
6	Westfal-Larsen	21	961 000	Hapag-Lloyd	139	632 049	ECL	14	149 000
7	Spielthoff	50	799 000	APL	126	576 163	CMA CGM	9	144 000
8	Clipper Projects	41	483 000	Hanjin Shipping	110	573 977	Aliança	3	69 000
9	Chipolbrok	17	460 000	China Shipping	140	549 192	Kyowa Shipping	6	68 000
10	Intermarine	51	452 000	Mitsui OSK Line	110	506 239	FESCO	5	64 000

Sources : Dynamar, BRS & Drewry 2013 – Compilation Yann ALIX – Fondation SEFACIL

Figure 5 : Carnet de commande du Top 10 des compagnies maritimes en conventionnel, conteneurs et rouliers (situation au 1er Janvier 2013)

	Conventionnel (Pure Breakbulk)			*Conteneur*			*Rouliers (Ro-Ro)*		
Classement	Compagnies	Nbre de navires	Total en dwt	Compagnies	Nbre de navires	Total en EVP	Compagnies	Nbre de navires	Total en dwt
1	Gearbulk Pool	/	/	APMöller	33	448 874	Grimaldi / ACL	10	420 000
2	Coscol	11	303 000	MSC	23	254 774	NYK-Hinode	1	20 000
3	BBC	9	127 000	CMA CGM	15	130 144	Messina	5	225 000
4	Saga-Forest	5	269 000	Evergreen Line	38	376 876	NSCSA	6	156 000
5	Grieg Star	/	/	COSCO	18	149 330	ARRC	/	/
6	Westfal-Larsen	/	/	Hapag-Lloyd	7	92 183	ECL	/	/
7	Spielthoff	/	/	APL	19	196 600	CMA CGM	7	174 000
8	Clipper Projects	2	36 000	Hanjin Shipping	25	178 444	Aliança	/	/
9	Chipolbrok	/	/	China Shipping	12	98 952	Kyowa Shipping	/	/
10	Intermarine	2	20 000	Mitsui OSK Line	7	87 200	FESCO	/	/

Sources : Dynamar, BRS & Drewry 2013 – Compilation Yann ALIX – Fondation SEFACIL

Développements conventionnels et Ro-Ro

La fragmentation des secteurs conventionnels et rouliers met en avant la faible concentration des acteurs ce qui explique mécaniquement la relative modestie des flottes et des carnets de commande. Selon le cabinet spécialisé néerlandais Dynamar, le top 25 du secteur du pur conventionnel concentre pas plus de 30% de la capacité navale déployée (et même moins de 20% pour le nombre de navires). Cet élément structurel s'explique par l'atomisation mondiale des marchés avec des acteurs souvent spécialistes d'une ou de quelques routes reliant des marchés très spécialisés de produits et de clients. La petitesse relative de ces marchés de niche protège en quelque sorte le secteur d'une cannibalisation naturelle du secteur par le conteneur. Même constat et même schéma de causes-conséquences pour le roulier avec des spécialistes encore plus petits et des capacités d'emport encore plus réduites. L'augmentation de la taille des nouvelles unités en commande tend tout de même à prouver que les opérateurs estiment suffisamment sain le secteur. Les futurs navires rouliers présentent des profils très spécialisés pour se nicher entre la concurrence des porte-conteneurs, des navires en project cargo et ceux des colis lourds. Le design des rampes et les capacités de levage des grues embarquées se projettent en fonction de l'évolution actuelle et programmée des matériels à disposition sur les principaux terminaux portuaires servis. Des calculs opérationnels complètent les projections de trafics et les potentialités de transfert vers le tout conteneur dans une approche de complémentarité plutôt que de concurrence frontale.

Aujourd'hui, la réputation des spécialistes, la densité de leurs réseaux locaux et le dessin des nouvelles unités sur la connaissance des marchés et des terminaux desservis concurrent en quelque sorte à se protéger des ambitions globalisées des opérateurs de lignes régulières. La structuration des routes empruntées et l'organisation des rotations se combinent aussi pour contester des services conteneurisés complexes ayant un recours quasi systématique à un ou plusieurs transbordements opérationnels et stratégiques. Les temps de transit se trouvent aussi au cœur des choix stratégiques. Les armements rouliers et conventionnels n'opèrent pas de transbordement et ne systématisent pas une réduction de leur vitesse commerciale. Sur des filières de denrées périssables et/ou très fragiles, la proximité des solutions de transport conventionnel des zones de production/consommation raccourcit les circuits. Cela reste un élément prégnant de différenciation commerciale et logistique à l'égard du conteneur.

La décomposition des services rouliers de quelques grands spécialistes historiques comme Grimaldi ou Delmas du groupe CMA CGM met en avant des organisations souvent plus complémentaires que concurrentielles des propositions totalement conteneurisées.

Grimaldi positionne des « gros navires multipurpose ro-ro » sur des routes reliant des ports européens (de premier et second rangs) avec des zones de marché

encore confidentielles en termes de volume. L'Afrique de l'Ouest et du Centre ainsi que la côte est de l'Amérique du Sud sont touchées par des rotations hebdomadaires très « fines », ne laissant quasiment aucun port des zones concernées en dehors des boucles. Des croisements entre l'Amérique (Nord et Sud), l'Afrique et l'Europe apportent une flexibilité et une réactivité à un panel très large de clientèles conventionnelles. La diversité des solutions d'emport pour un même bateau lui permet de diversifier ses risques. En jouant aussi l'accroissement de la taille avec la commande de Ro-Ro supérieurs à 50,000 de dwt (sous les couleurs d'ACL, filiale de Grimaldi), le groupe italien entend conserver ses marges de manœuvre sur des routes pourtant très conteneurisées comme celle reliant l'Europe et l'Amérique du Nord côte Est.

D'origine Napolitaine, le groupe Grimaldi joue aussi la synergie entre trades avec une couverture de services depuis l'aire Méditerranéenne qui permet de connecter des ports et des aires de marché en dehors des grandes routes massifiées. L'emport sur ces navires polyfonctionnels de grandes capacités conteneurisées donne aussi une forme de flexibilité logistique et opérationnelle à l'armement. Les croisements de services sur le terminal d'Anvers, plus grand port conventionnel d'Europe et deuxième plus important port à conteneurs, constitue une pierre angulaire d'un système polyfonctionnel très efficace. Le modèle d'affaires de Grimaldi symbolise en quelque sorte cette niche très variée de produits et de services, aux marges du conteneur, qui résiste encore très bien dans des environnements économiques émergents comme la zone subsaharienne ou sud-américaine.

La même stratégie peu ou prou s'appliquait à l'armement Delmas, spécialiste français de l'Afrique. Son intégration au groupe CMA CGM tend de plus en plus à uniformiser vers le conteneur des services originellement déployés en pure rouliers et *multipurpose*. Il n'en reste pas moins que les rotations à l'ouest comme à l'est du continent africain permettent de mailler en dehors des grandes concentrations conteneurisées des marchés en croissance mais pas encore suffisamment matures pour accueillir de grandes unités. Le taux de conteneurisation par 1000 habitants est inférieur à 30 dans la zone subsaharienne contre 150 dans les économies industrielles les plus développées. Cette faible conteneurisation constitue autant un potentiel de croissance important pour la ligne régulière qu'un « fond de commerce » très bien protégé par les spécialistes comme Delmas mais aussi Nile Dutch, Conti Line, Baco ou encore Messina. Dorénavant, CMA CGM conjugue une couverture conventionnelle des ports les moins équipés et/ou disposant que de très faibles volumes import/export avec des rotations totalement conteneurisées. Cette évolution concrétise en quelque sorte cette menace de glisser progressivement le conventionnel vers le conteneur au fur et à mesure que les volumes import/export augmenteront avec la croissance économique du continent. La mise sur le marché maritime d'unités conventionnelles et roulières plus grandes constitue une réponse opérationnelle à cette conteneurisation irréversible. Les modèles économiques, financiers et opérationnels se calquent avec

des solutions techniques de manutention qui diffèrent pour finalement couvrir l'ensemble de tous les besoins exprimés par les chargeurs, les logisticiens et les manutentionnaires.

Développements conteneurisés

Les puissances navales, économiques et financières des armements de lignes régulières sont sans commune mesure avec celles des spécialistes du conventionnel ou du Roro. Comme tend à le prouver les données des figures 4 et surtout 5, les capacités déployées et celles à venir confirment que les secteurs conventionnel, conteneurisé et rouliers ne marchent pas avec les mêmes moyens ni les mêmes niveaux d'investissements. Sur le plan purement prospectif et stratégique, la conteneurisation va dans le sens d'une intégration de plus en plus aboutie à court, moyen et long termes. Sur des zones de marché qui rattrapent leurs retards infrastructurels, la conteneurisation devrait mécaniquement absorber des gammes de produits aptes à pouvoir être mises en boîte.

Cette projection part aussi du principe que les connectivités maritimes ne cessent de s'améliorer grâce à une couverture de services de plus en plus ramifiée. La capillarité des réseaux est soutenue par l'opération d'unités conteneurisées adaptées aux conditions nautiques et portuaires des terminaux les moins modernes. Ces porte-conteneurs sont dessinés en fonction des réalités opérationnelles et économiques de ces lignes secondaires à l'instar des nouvelles unités conventionnelles qui grandissent pour tenter de profiter des économies d'échelle et d'envergure. Les nouveaux standards comme les 22 nouveaux 4,500 Evp WAFMAX de Maersk Line ou encore les unités postpanamax de 6,000 boîtes de MSC confirment cette cascade de grandes unités sur des marchés longtemps négligés. Selon le géant danois, les WAFMAX ont accru les productivités portuaires d'Apapa (Nigéria) de 20 % et de 12% à Téma (Ghana) en 2013. Pour l'armement, cela signifie sur le plan purement maritime un jour de moins d'attente sur chacun des deux touchés. Dans l'étude conduite par l'armement, ce qu'il est intéressant de noter, ce sont les gains économiques et logistiques annoncés :

- la réduction des coûts de congestion portuaire et des coûts d'inventaire aurait permis aux importateurs et exportateurs utilisant Apapa et Téma de « sauver » respectivement 131 et 80 millions de dollars.
- Le déploiement de plus grandes capacités par les WAFMAX aurait conduit à une augmentation du commerce de 760 et 490 millions de dollars pour Apapa et Téma.

Bien sûr, ces données mériteraient de comprendre la méthodologie utilisée pour aboutir à de telles performances économiques et logistiques. Il n'en demeure pas moins que l'impact direct de la capacité navale conteneurisée déployée change progressivement les données de l'équation de transport. La crise des taux de fret depuis 2009 et les surcoûts d'exploitation sur les grandes routes Est-Ouest ont accéléré l'arrivée d'unités plus modernes et plus grandes sur les routes conventionnelles. Cet effet cascade s'aligne de surcroît sur le doublement des volumes

conteneurisés qui est projeté à un horizon 2017. Les seuls ports du Nigéria pourraient manutentionner jusqu'à 3 millions d'EVP en 2020 contre 1,3 environ en 2012.

Ce qu'il est intéressant de noter, c'est l'impact du maillon maritime sur le maillon portuaire, le maillon logistique et finalement le producteur/négociant tel qu'exposé au début du présent chapitre. Les décisions d'investissements et l'organisation stratégique des rotations par les armements maritimes de lignes régulières mettent les opérateurs et les autorités portuaires sous pressions. Le déficit de capacité portuaire (infrastructures, superstructures, opérations en PPP, entretien des profondeurs des chenaux d'accès, connectivités terrestres aux installations portuaires, etc.) constitue un frein historique à l'expansion des services conteneurisés. La persistance et même la croissance des services en conventionnel tendent à prouver que sur ces marchés contrastés que sont l'Amérique Centrale, l'Amérique du Sud ou encore le continent Africain et plusieurs routes intra-asiatiques, le « tout-conteneur » ne s'est pas (encore) systématisé.

La modernisation des terminaux portuaires : entre polyfonctionnalité conventionnelle et spécialisation conteneurisée

Les mises en concession de terminaux neufs ou rénovés fleurissent dans les espaces littoraux historiquement en retard. C'est le cas sur la rangée Sénégal-Namibie depuis une décennie. Ce sera sûrement le cas dans la prochaine décennie sur la côte orientale africaine ou sur les espaces portuaires compris entre l'Inde et le Viêt-Nam. Les plans de modernisation des infrastructures portuaires brésiliennes marquent aussi un tournant dans l'accueil des navires commerciaux à l'interface de la sixième économie planétaire. Les espaces insulaires caribéens spéculent tout autant sur les opportunités portuaires et logistiques du flot conteneurisé supplémentaire généré par les nouvelles écluses du Canal de Panama.

Ces espaces économiques se caractérisent encore aujourd'hui par une proportion relative importante de transports maritimes conventionnels et Ro-Ro. Des services polyfonctionnels répondent à l'hétérogénéité des produits à transporter et le manque de taille critique pour que les solutions entièrement conteneurisées soient compétitives.

Cela n'empêche pas de constater que la modernisation de la gestion opérationnelle de l'interface entre le navire et le terminal s'avère déterminante dans la bataille (ou la complémentarité) des services conteneurisés et conventionnels. Il suffit pour s'en convaincre de regarder les niveaux d'équipements en grues portiques et en rampes pour s'en convaincre. Sauf que la tendance du moment confirme que les investissements portuaires et les projets de modernisation des infrastructures se concentrent sur le conteneur, au détriment du conventionnel.

Comme l'indique les spécialistes de la manutention conventionnelle au port d'Abidjan, les difficultés pour se projeter dans des investissements lourds sur les terminaux polyfonctionnels représentent une vraie menace. Les modèles financiers et juridiques dans le cadre de convention d'exploitation des conventionnels ne se comparent pas avec les mises en concessions de grands terminaux conteneurisés. L'arbitrage entre les deux types de transport et de manutention pourrait se décider dans un avenir proche par le manque chronique d'opportunités portuaires dans le conventionnel. La continuité de solutions logistiques conventionnelles intégrées relève d'une disponibilité de services, de matériels et de main d'œuvre apte à servir des navires polyfonctionnels nettement plus compliqués à charger/décharger que les porte-conteneurs. L'exemple par l'illustration avec la photo d'une activité en bord-à-quai sur le travail d'un navire multipurpose de la compagnie maritime française Delmas au port camerounais de Douala au début des années 2000 (Figure 6).

Figure 6 : Travail portuaire sur l'escale d'un navire conventionnel Delmas au début des années 2000 au port de Douala au Cameroun

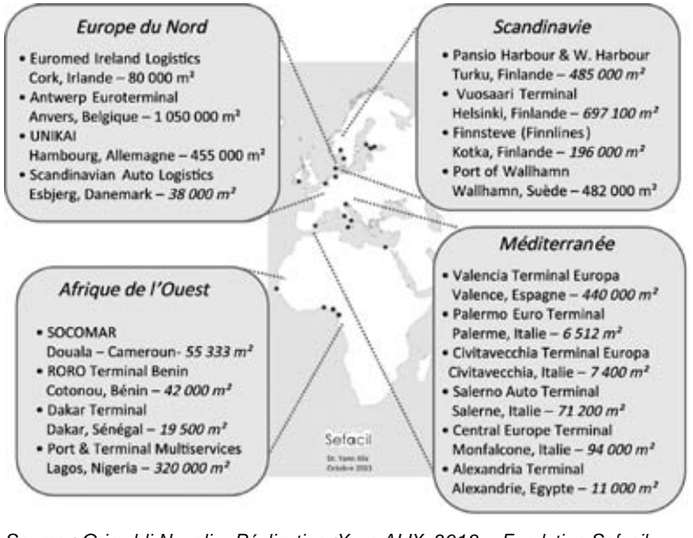
Source : Yann ALIX

Les capacités financières d'investissements et d'opération des manutentionnaires traditionnellement conventionnels ne se comparent pas à ceux du conteneur malgré l'expansion remarquable de grands groupes comme le Belge Sea Invest.
Autre évolution importante qui s'accélère ces dernières années : les opérateurs

purement maritimes, qu'ils soient spécialistes du conventionnel ou géants de la conteneurisation, investissent les terminaux pour disposer d'un contrôle plus vertical sur la chaîne de transport. Grimaldi a des intérêts dans 20 terminaux avec notamment sa filiale maritime *Finnlines*, spécialiste mondial du transport des produits forestiers qui contrôlent plus d'1,3 millions de mètres carrés de terminaux en Finlande(Figure 7). Les origines italiennes et la spécialité ouest-africaine des services conventionnels et rouliers se concrétisent par 8 installations portuaires dédiés aux automobiles et /ou aux conventionnels les plus variés (particulièrement sur l'Afrique). Cette stratégie portuaire d'un opérateur maritime polyfonctionnel répond à deux grands défis :

- celui de conserver une garantie minimale de services pour les conventionnels sur les grands ports ouest-africains. Tel qu'explicité par les spécialistes SIMAT et SEA INVEST dans le présent ouvrage, le modèle économique des manutentions de conventionnel se tend. Les concurrences restent vives malgré les faibles volumes, leur saisonnalité et leur très grande hétérogénéité. Cela entraîne de manière quasi mécanique une dispersion des gains économiques et financiers. Il en résulte un morcellement de la capacité d'investissement dans des grandes superstructures structurantes.
- celui de garantir à ses propres unités maritimes les meilleures conditions d'exploitation en disposant d'un contrôle minimal des coûts et des opérations sur le navire, la gestion du bord à quai et toutes les activités à même terminal.

Figure 7 : Le réseau mondial des installations portuaires de l'armement italien Grimaldi Napoli



Source : Grimaldi Napoli – Réalisation :Yann ALIX, 2013 – Fondation Sefacil

Dans ces espaces économiques émergents, l'investissement portuaire relève encore de spécialistes. Les géants mondiaux tardent à prendre des parts dominantes. Hutchison Port Holdings, leader mondial des manutentions conteneurisées avec 76,8 millions de boîtes en 2012, possède seulement deux implantations africaines (*Alexandria International Container Terminals (AICT*) & *Tanzania International Container Terminal Services (TICTS)* et une seule en Amérique du sud *(Buenos Aires Container Terminal (BACTSSA)).*

Port of Singapore Authority International, deuxième manutentionnaire, n'est pas du tout présent en Afrique alors que Dubai Port World ne rencontre pas un très grand succès économique et commercial sur ses implantations conteneurisées en Afrique francophone (ports de Djibouti/Doraleh, Dakar, Alger et Djen Djen).

Une partie de l'explication réside dans le manque de massification et la faiblesse des volumes transbordés totaux sur ces interfaces portuaires émergents. La concurrence avec des experts portuaires régionaux explique en partie la frilosité d'investir dans des environnements politiques et économiques pas toujours réputés stables. Enfin, les grands manutentionnaires asiatiques ne jouent pas du tout la carte des potentiels de complémentarité entre conteneur et conventionnel à la différence d'un opérateur comme Grimaldi Napoli ou un spécialiste logistique comme Bolloré Africa Logistics.

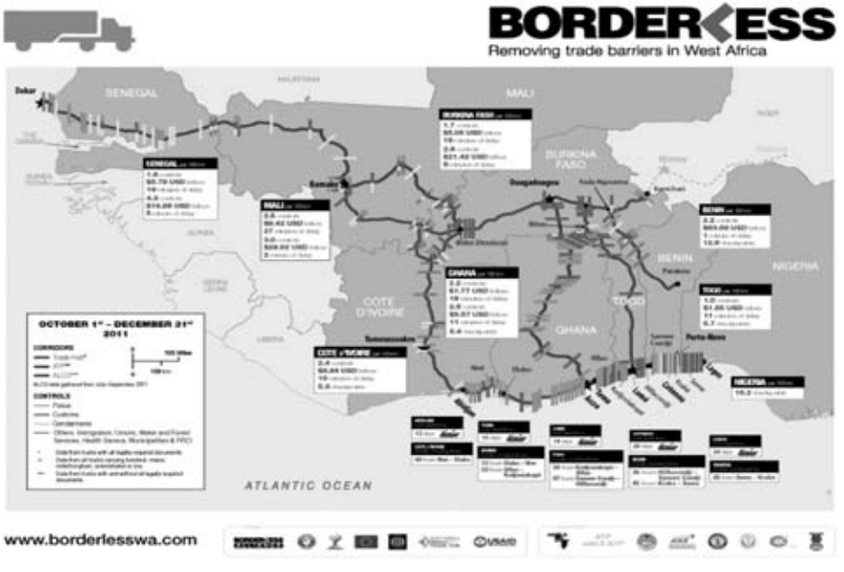
Structuration des territoires et maillage des réseaux de services terrestres : pour plus d'intégrations logistico-portuaires

Les ports secs et autres infrastructures intérieures dédiées aux marchandises maillent et consolident des potentialités de trafics extrêmement diffuses mais en même temps très tributaires des réseaux de communication. Les consolidations sur les quelques grands axes primaires et secondaires quadrillent l'espace économique subsaharien. Un des enjeux majeurs demeure les contrôles et ponctions illégaux sur les réseaux routiers. La mise en boîte sous scellé apporte une certaine garantie de sécurité, d'intégrité et même de traçabilité pour tous les acteurs de la chaîne logistique. Le conventionnel, et particulièrement les conditionnements en sac de moins de 50 kilogrammes, s'exposent au détournement d'une partie des cargaisons transportées. Comme l'indique la figure 8, le nombre de contrôles légaux et illégaux sur les routes ouest-africaines demeure encore considérable. Le conventionnel et tous les conditionnements hors d'une boîte métallique scellée (même si cela ne constitue souvent qu'une mince protection !) pourraient être une victime directe de ces pratiques qui s'excluent *de facto* des règles normales de concurrence et de marché.

Par ailleurs, Il ne faut pas sous-estimer les pratiques locales du commerce et de l'échange, particulièrement le long de frontières politiques souvent artificielles

d'un point de vue ethnique et linguistique. Il en résulte des usages informels du commerce où la conteneurisation n'a pas sa place au regard des quantités et des circuits empruntés. C'est particulièrement le cas par exemple autour des Grands Lacs ou au Sahel où des solidarités commerciales se construisent autour des échanges (ou des trocs) entre denrées. Cet élément n'est surtout pas à négliger dans la persistance de solutions de transport sur des axes très secondaires avec des moyens d'emport rudimentaires. La non-conteneurisation des flux permet ces dispersions en très petits lots avec des centaines de milliers de transits quotidiens qui échappent à toute structuration logistique. Le conteneur serait une solution organisationnelle sauf que les volumes de transactions animent une communauté d'acteurs économiques qui ne souhaitent pas nécessairement profiter des bénéfices d'une première massification. La dilution des pratiques et des contrôles sur ses pratiques font vivre des communautés familiales et ethniques entières.

Figure 8 : Contrôles formels et informels sur les principaux corridors intérieurs de transport en Afrique de l'Ouest – Situation fin 2011



Source :West Africa Trade Hub

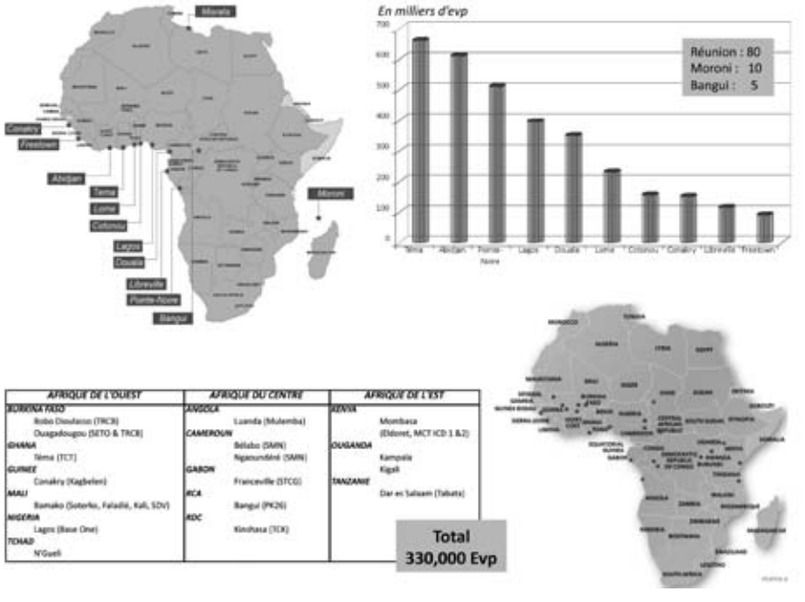
Cependant, un élément aujourd'hui qui plaide en faveur du conteneur, c'est la mise en place progressive de systèmes d'informations portuaires et logistiques qui concourent à sécuriser les flux et le passage frontalier. Ces systèmes s'implantent en premier lieu sur les interfaces portuaires pour garantir une meilleure

fluidité des systèmes de transport depuis les portes d'entrées et de sorties internationales que constituent les terminaux maritimes. Toutefois, les échanges commerciaux transfrontaliers terrestres demeurent largement sous-estimés du fait des pratiques informelles. La transparence et la traçabilité sur les produits s'en trouvent évidemment renforcées si l'on déploie les solutions portuaires à des solutions logistiques intégrées sous-régionales. L'ambition de remplir les caisses de l'Etat par un meilleur contrôle des flux transfrontaliers favorise ces systèmes technologiques qui soutiennent une levée plus méthodique des droits et taxes. Selon le Fond Monétaire International qui base son analyse sur les statistiques douanières officielles, le commerce intra-africain pèse pour moins de 15% du total des valeurs échangées (contre donc plus de 85% entre le continent et l'outremer). Ce manque d'intégration économique sous-régionale trouve son explication dans une conjonction complexe de facteurs. Mais ce qu'il faut simplement en retenir dans le cadre de la présente analyse, c'est que cela se traduit parfaitement dans l'orchestration logistique des flux. Les déficits infrastructurels chroniques limitent les mobilités et les organisations « massifiantes ». La déficience des contrôles et les pratiques illégales encouragent aussi des pratiques qui vont à l'encontre d'un développement économique structuré et structurant.

Dans ce contexte logistique très schématiquement résumé, le groupe français Bolloré Africa Logistics se distingue par son aptitude à mailler des services sur les arrière-pays subsahariens en concordance avec une politique d'investissements massifs sur les terminaux portuaires. Une véritable continuité de services s'implante par les coordinations entre services portuaires aux navires et services aux marchandises depuis des ports secs et des zones logistiques intérieures. Comme le renseigne les cartes suivantes, Bolloré Africa Logistics contrôlent 14 terminaux maritimes (Figure 9) et 24 ports secs (Figure 10) dont la plupart se situent dans des pays enclavés. Un portfolio intégré de compétences se ramifie jusqu'aux importateurs/exportateurs/négociants. Il en résulte une adaptabilité des services et des prestations en fonction de la nature des marchandises, de la taille des lots et de toute l'organisation logistique sous-jacente (groupage/dégroupage/Stockage/transformation primaire et-ou secondaire des produits/sécurisation/contrôle/distribution finale, etc…).

Un réseau panafricain de 250 entrepôts complète une gamme de services dédiés notamment aux marchandises à haute valeur ajoutée et/ou au fort potentiel de croissance. Télécommunications, filière médicale, filière agro-alimentaire et boissons constituent quelques uns des secteurs sur lesquels le groupe français se positionne par l'entremise de services à valeur ajoutée à la marchandise et toute la logistique s'y rapportant. Avec plus de 4 millions d'EVP mais aussi 6,5 millions de tonnes métriques de marchandises générales diverses, le groupe français se place sur les deux tableaux du conteneur et du conventionnel.

Figure 9 : Réseau africain des terminaux portuaires maritimes et principaux volumes conteneurisés manutentionnés en 2012 par BAL et Réseau africain des ports secs de Bolloré Africa Logistics



Cette lente mais continue modernisation des services de transport/logistique butte encore sur le manque chronique d'infrastructures (routier et ferroviaire essentiellement) et sur les déficits en superstructures (matériels roulants fiables et performants). Bolloré Africa Logistics exploite d'ailleurs deux sillons ferroviaires importants en Côte d'Ivoire (CAMRAIL) et au Cameroun (SITARAIL) dans cette logique d'intégration progressive de solutions de transport massifiées. Le conventionnel, tout comme le conteneur, compte profiter des investissements publics et privés dans les infrastructures et superstructures de transport. La concurrence mais aussi les complémentarités entre modes de conditionnement en sera que plus forte.

Conclusion

Bien sûr, colis lourds, projets industriels et approvisionnement des filières énergétiques (pétrole et gaz pour l'essentiel) continueront d'exiger des services maritimes et portuaires sur mesure. Les prestations se dessinent autour des hors-gabarits, des engins de levage et des longueurs de linéaires requis pour assurer l'acheminement des matériels. Les aires portuaires dédiées à ces activités continueront d'exister à côté de terminaux conteneurisés modernes destinés eux à rogner les parts de marché du conventionnel/ro-ro prêt à être mis en boîte si les conditions de marché le permettent. Les top 10 de ces activités maritimes spécialisées révèlent d'ailleurs la modestie relative des flottes équipées de mâts de charge exceptionnels (Figure 11).

Figure 10 : Flotte du Top 10 des spécialistes maritimes du colis lourds et exceptionnels hors-gabarits (situation au 1er Janvier 2013)

	Colis lourds		
Classement	Compagnies	Nbre de navires	Total en dwt
1	Dockwise	23	917 000
2	ZPMC Shipping	22	915 000
3	Cosco Heavy T.	6	205 000
4	BigLift	13	184 000
5	OHT	4	172 000
6	SAL	16	168 000
7	Combi-Lift	17	150 000
8	TPI Mega Line	5	113 000
9	Jumbo Shipping	12	104 000
10	CCCC-ISC	2	47 000

Source : Dynamar 2013

Il n'empêche que les centaines de projets miniers, gaziers, pétroliers ou encore hydroélectriques et thermiques à l'échelle d'un continent comme l'Afrique laissent un marché du conventionnel encore extrêmement ouvert et dynamique.

Nous allons vers de plus en plus de spécialisation des unités de transport et surtout des expertises logistiques intégrées indispensables pour dispenser une gamme de services complète aux grands industriels/énergéticiens. Quelques grands logisticiens mondiaux parmi lesquels le français SDV aiguisent des expertises favorisant ces conventionnels non-conteneurisés. De grands terre-pleins dédiés se développent comme base logistique portuaire du supply énergétique et minier. C'est le cas à Luanda en Angola ou sur le futur Luba Freeport Terminal de l'île de Malabo en Guinée Equatoriale. Cette spécialisation maritime, portuaire et logistique autour de ces conventionnels non-conteneurisables s'accompagne de prestations additionnelles pour les pré et post-acheminements de toute une nomenclature de flux qui trouve une enveloppe de sécurité indispensable avec le conteneur. Il en résulte une gamme de services totalement complémentaire où finalement conventionnel, conteneur et conventionnel non-conteneurisable cohabitent sans réellement se concurrencer. Au bout du compte, le mode de conditionnement et le modèle économique/logistique s'y rapportant restent tributaires des caractéristiques des produits transportés (gabarit, volume, poids et valeur).

Le secteur de « tous les conventionnels » héberge encore une foule de petites et moyennes compagnies maritimes nichées sur des routes secondaires avec une hétérogénéité de navires assez surprenante à l'heure de la spécialisation. La plupart du temps, ces armements conservent d'importantes attaches avec leur pays d'origine à l'instar du chinois COSCOL, du japonais ECL ou encore de l'Italien Messina. Ils continuent de déployer des services protéiformes en « semi-ligne régulière », en tramping et en spot au voyage et au contrat (notamment dans le Project Cargo). Ils demeurent servis la plupart du temps par des spécialistes locaux de la manutention avec des entreprises de petite taille à l'expertise très rodée. Sur les terminaux africains ou latino-américains, force est de constater que les manutentionnaires du conventionnel restent (encore) peu exposés aux concurrences de géants spécialistes. En Europe de l'Ouest, la concurrence fut et reste vive ce qui a conduit à des concentrations, rachats et fusions pour ne laisser finalement que quelques grandes entreprises expertes.

Somme toute, le temps long devrait conduire à cette évolution où le conventionnel sera soit absorbé par les concurrences conteneurisées, soit contrôlé par des spécialistes multinationaux qui appliqueront les mêmes recettes de succès que celles des Hutchison Whampoa ou APMTerminals.

Bibliographie sélective de l'auteur sur le sujet

Alix, Y., 2013, « Le Bas-Congo et ses ports : logistique et géopolitique ». *Géopolitique Africaine.* Paris. Publié en Septembre 2013. 8p.

Alix, Y. 2013, "Guichet unique portuaire comme outil stratégique d'intégration au commerce mondial". Symposium sur la modernisation du secteur portuaire Haïtien. Autorité Portuaire Nationale. 12 et 13 août 2013. Port-aux-Princes. Haïti.

Alix, Y., 2013, " Les corridors de transport et les enjeux des pré et post acheminements multimodaux : retour d'expériences internationales au profit des *deux Congo* ». *Orateur invité aux Journées spéciales du PAPN à Kinshasa.* 6 et 7 mars, Kinshasa. République Démocratique du Congo.

Alix, Y., 2012, "Comment promouvoir la chaine logistique par l'utilisation du conteneur de bout en bout dans la desserte des pays sans littoral". *Symposium international sur le transport et la logistique en Afrique « Comment promouvoir la chaine logistique dans le contexte économique, logistique et technologique actuel ? ».* 3ème édition. 25 au 27 septembre. Ouagadougou. Burkina Faso.

Alix, Y, 2011, "Impertinences logistiques: plaidoyer prospectif pour une nouvelle compétitivité subsaharienne". In *Les Impertinences 2011.* Fondation Prospective et Innovation. Cercle des Entrepreneurs du Futur. La Documentation Française. 160p.

Pelletier, J.F., Alix, Y., 2010, « Benchmarking the Integration of Corridors in International Value Networks : The Study of African Cases ». In *Integrating Seaports and Trade Corridors.* Hall, P., McCalla, R., Comtois, C., Slack, B.; Farnham Ashgate Edition – New-York. 173-191.

Alix, Y., Pelletier, J.F., 2011, "Territoires enclavés et opportunités de marché : analyse des performances logistiques des corridors de transport en Afrique subsaharienne ». *Organisations et Territoires.* Université du Québec. Volume 20, Numéro 1. 41-51.

Alix, Y., Pelletier, J.F., 2011, «Trade Corridors, Value Networks & Logistics Performance : Applied methodology to Sub-Saharan Landlocked Countries ». *African Review of Maritime Affairs and Transportation.* January 2011, N°3. 50-56.

Alix, Y; Pelletier, J.F., 2011, « Western & Central African Countries : Challenge & Constraints for a better integration into Global Value Chain Networks". *4th Annual Conference Geneva In-Sight 2009.* 14 & 15 March. Geneva, Switzerland.

Alix ,Y., Pelletier, J.F., 2010, « Western-African port gateway and inland freight corridors : redefinition of new competition for serving landlocked countries ». *American Association of Geographers Annual Meeting*, April, 10th to 14th.Washington D.C., USA.

Alix, Y., 2009, « La création de plateformes logistiques et de ports secs en Afrique de l'Ouest et du Centre: impacts sur la facilitation de l'arrière-pays et des pays enclavés ». Symposium International sur les Transports Maritimes et l'Economie Maritime – Réunion des Ministres des Transports – OMAOC. 28 Sept / 02 Oct. 2009. Cotonou – République du Bénin.

Alix, Y., Pelletier, J.F., 2009, "Western African Commercial Trade: What Potential for Intermodal Corridors?" *7th Intermodal Africa Conference.* March 25 th to 26th, Dakar, Senegal.

Pelletier, J.F., Alix, Y., 2008, "*Tools & Methods for Improving the Analysis of the Inland Freight Trade Corridor in the Emerging Countries"* 7th PanAfrican Port Conference. 15th to 18th of December. Djibouti.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 7

Quand une autorité portuaire orchestre la conteneurisation des bois avivés Amazoniens : initiatives pionnières Rouennaises (1988-2008)

Patrick Bret

Responsable pôle Nord Sud HAROPA
Ex-responsable Afrique, Amérique Latine et DOMs à la direction commerciale et communication du Port autonome de Rouen
HAROPA Ports de Paris Seine - France

Biographie

Après une maîtrise et un DEA en Affaires internationales, **Patrick BRET** *passionné par le shipping et le commerce international débute sa carriere chez des transitaires, puis à la CMA-CGM au Havre dans plusieurs départements commerciaux et opérations conteneurs.*
Il entre ensuite au Port Autonome de Rouen en charge du développement des grands comptes clients France. Il est par la suite nommé responsable de l'action commerciale Afrique, secteur d'activité principal du port de

Rouen ce qui lui permet d'acquérir une grande connaissance des enjeux de ce continent. A la demande du port de Rouen, il initie une politique de diversification vers la zone Caraïbes et l'Amérique Latine. Sa maîtrise du portugais et de l'espagnol lui permettent de nombreuses actions vers le Brésil et divers pays du continent.
Depuis 2012, Patrick BRET a pris la responsabilité du pôle Nord-Sud d'HAROPA qui regroupe maintenant les ports de Paris, Rouen, et Le Havre ; et développe des actions vers l'Afrique émergente et les départements et territoires d'outremer.

Il est également Conseiller du Commerce Extérieur de la France et Auditeur de l'Institut des Hautes Etudes de Défense Nationale.

Mise en contexte historique

Nous sommes en 1988 et le Port Autonome de Rouen (PAR), fort de sa spécialité dans la manutention des marchandises en vrac et en conventionnel, continue de prospecter de nouveaux marchés internationaux. Le PAR est estampillé comme un grand port « africain » avec la rotation des Delmas sur toute la côté ouest et centre de l'Afrique. Les expertises maritimes et portuaires rouennaises sont reconnues et les segments conventionnels et rouliers demeurent l'apanage d'une autorité portuaire qui entretient des relations commerciales étroites avec ses clients internationaux.

En 1988, une approche aussi pragmatique que visionnaire conduit le PAR à regarder du côté du Brésil. La raison est simple : la zone franche de Manaus au Nord du Brésil constitue un marché de très haute valeur ajoutée dans le sens des exportations depuis Rouen. L'explication réside dans la politique économique et commerciale prônée par l'Etat Brésilien. Ce dernier doit à l'époque faire face à une économie nationale à deux vitesses où une majorité de la population vit très modestement alors qu'une élite prospère sur l'exploitation de ressources naturelles et agricoles considérables. Le gouvernement Brésilien affiche un protectionnisme très rigide afin de protéger les emplois Brésiliens. Les barrières tarifaires et douanières à l'entrée sont particulièrement dissuasives sauf sur la zone franche de Manaus. Cette ville amazonienne devient un point centrifuge de l'immigration intérieure brésilienne avec les ressources forestières considérables à « sortir » de l'Amazonie. Au cœur de la forêt tropicale, le port de Manaus connaît une expansion et une modernisation rapide pour organiser les flux forestiers exports… et recevoir des flux imports de produits à très haute valeur ajoutée.

Dans des caisses maritimes de 9 mètres cubes, les produits Cristal d'Arc, les parfums de la Vallée de la Bresle, les produits de luxe français comme de la maroquinerie partent depuis le Port Autonome de Rouen sur des navires conventionnels. Manaus s'apparentait à l'époque ce que nous pourrions appeler aujourd'hui un véritable « show room » du luxe à la française. Des rotations aériennes intérieures déversaient les fortunés brésiliens de Sao Paulo, de Rio ou de Brasilia pour consommer du « Fait en France » sans devoir prendre un vol intercontinental. Il en résultait de très originales chaînes de valeur en entrée-sortie du port et de la zone franche de Manaus. Pour la communauté portuaire et logistique de Rouen, le souci principal réside dans le retour à vide. Cette lacune devient une formidable opportunité logistique pour les spécialistes de la filière bois en France.

Quand l'innovation logistique part d'une vision entrepreneuriale

Comme souvent dans l'innovation, l'initiative part d'un homme et d'une vision. P. Saman est un spécialiste du commerce des épices basé à Marseille. Il importe aussi de grandes quantités de bois africains et surfe sur le succès du bois tropical auprès des consommateurs occidentaux à la fin des années 1980 et le début des années 1990. Cette situation de marché concoure évidemment à une augmentation rapide des prix des essences africaines. La connaissance de P. Saman dans le secteur forestier lui fait vite prendre conscience que des essences amazoniennes pourraient aisément se substituer aux essences africaines à des coûts nettement inférieurs. Les maillons maritime et portuaire deviennent alors essentiels dans la réussite du projet avec l'opportunité de remplir des bateaux conventionnels en retour de Manaus et de tout le bassin amazonien.

Pour entreprendre une telle organisation logistique, P. Saman passe par les fourches caudines des certifications françaises. Le *Centre de coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)* et le *Centre Technique du Bois CTBA* sont mobilisés pour réaliser l'ensemble de tous les tests sur les essences suggérées par P. Saman. Après plusieurs mois, les certifications obtenues permettent un premier lot de 10,000 tonnes métriques en provenance de Manaus et surtout de Belem à destination de Rouen. *Delamare Bois* à Rouen crée *ad hoc* la société *Delso Bois Tropicaux* afin de structurer la filière. L'important à l'époque, c'est de voir que la filière complète se structure brique par brique avec une chaîne de transport qui se construit autour du produit et de l'opportunité de profiter des retours à vide ! *Rouen Manutention* au quai de l'ouest sur le domaine du PAR fait de la place pour recevoir les premiers bois avivés brésiliens transportés sur les navires conventionnels de *Frota Amazonica*, transporteur maritime brésilien (figure 1) !

Figure 1 : Le Frota *Maraba* : navire conventionnel de la compagnie brésilienne Frota Amazonica

Source : Port Autonome de Rouen

Le Port Autonome de Rouen se saisit également de l'opportunité et organise une première mission commerciale à Belem pour assurer la promotion du service et mieux structurer la filière. L'armement néerlandais *Nedlloyd* et la compagnie maritime française *SEAS* (sous le futur contrôle de *CMA-CGM*) s'intéressent à cette nouvelle route sous contrôle exclusif de *Frota Amazonica*. L'allemand Rickmers s'ajoute à la concurrence entre armements sur le segment. Le PAR investit un terminal en mettant à disposition des hangars dédiés et du terre-plein pour stocker les bois. Surtout le département commercial du port convainc un « sécheur » d'investir sur la place rouennaise. *Roubois* (Rouen Bois) se lance et dispose d'un espace au bassin Saint Gervais pour installer trois séchoirs. Ces étuves à circulation d'air chaud constituent une autre pièce du puzzle de la filière avec la possibilité d'ajouter de la valeur ajoutée en procédant à une étape essentielle du traitement du bois tropical quand il arrive en France.

Le succès rouennais reste fragile comme tend à le démontrer l'évasion, en 5 années, du trafic au profit de la place Caennaise. Une fois encore, tout est affaire d'homme et d'opportunités. Au milieu des années 1990, la crise de la sidérurgie caennaise démantèle une grande partie de la filière installée historiquement en arrière des quais portuaires qui s'égrènent le long du Canal qui relie Caen à la mer. Sous l'impulsion de la Chambre de Commerce et d'Industrie et de l'autorité portuaire, la communauté caennaise se mobilise en profitant de fonds structurels de relance de la part de l'Europe. Elle propose des conditions économiques et commerciales très attractives pour relancer les activités sur les terminaux. Des coûts de la manutention en passant par les tarifs de stockage sur les terres pleins et les hangars, la structure tarifaire globale de Caen modifie clairement les termes de concurrence avec les terminaux forestiers d'Honfleur et de Rouen. L'arrivée d'un transfuge du port de Rouen vers le port de Caen constitue un tournant. Ce grand spécialiste de la filière bois amazonienne débarque en Basse-Normandie et connecte les opportunités de trafics avec le réseau de scieries bas-normands. Le commissionnaire *SAGATRANS* perd ses trafics rouennais tout comme l'Agence Maritime de Bretagne (*AMB)* sur Honfleur au profit de l'agence caennaise *SOGENA.*

Le circuit maritime complet entre l'Europe et le Brésil se modifie avec le déploiement du service de l'armement brésilien *Aliança* en consortium à l'époque avec l'allemand *Rickmers*. Au départ d'Europe, le service Westbound commence à Hambourg, puis Anvers et enfin Caen pour ensuite connecter Port of Spain, Belem, Santarem et Manaus. Dans le sens Eastbound, les ports de la péninsule ibérique (Leixoes au Portugal et Bilbao en Espagne) alimentent la demande croissante de bois tropical. Caen devient un touché portuaire essentiel après Bilbao avant de compléter la boucle avec Tilbury et Flessingue. Dans la logique de ce nouveau service quelque peu atypique, Rouen est donc sacrifié.

Retour à Rouen ou comment l'opportunité logistique concrétise un potentiel

Alors que le conventionnel continue de soutenir la filière forestière bas-normande, une rencontre décisive marque le début d'une forme de « reconquête » rouennaise au détriment des intérêts caennais. Tout s'enclenche avec une discussion entre Alain Cazorla, le nouveau directeur commercial du PAR, Patrick Bret alors au PAR en qualité de spécialiste des trafics Nord-Sud et Jean-Louis Saulnier, patron de la ligne Antilles-Guyane de l'armement nouvellement constitué CMA-CGM. Ce dernier déploie des solutions conteneurisées depuis le port du Havre avec une fois encore un problème chronique de déséquilibre entre imports et exports. En effet, les navires de CMA CGM rechargent des conteneurs maritimes vides depuis Cayenne à destination de la métropole. L'idée germe dans l'esprit des trois hommes d'aller chercher les bois avivés amazoniens comme un fret retour idéal pour des navires qui fraient dans les eaux de la Guyane française. La question primordiale : est-ce qu'une rotation hebdomadaire avec des conteneurs ISO s'avère plus rentable que les services conventionnels sur une base bi-mensuelle ?

Les chaînes de valeur sont décomposées et le port de Rouen doit s'ajuster pour concurrencer la solution conteneur du Havre dans le but de convaincre CMA-CGM et son partenaire MARFRET de venir placer sa tête de pont Antilles-Guyane-Nord du Brésil depuis Rouen. La souplesse logistique d'un départ hebdomadaire constitue un argument de poids face aux solutions conventionnelles qui touchent toujours Caen. Par ailleurs, les circuits maritimes et logistiques sont déclinés dans leur totalité, c'est-à-dire que les gains du sens Europe/Amérique sont mis en balance des pertes du retour Amérique/Europe. Le port de Rouen et CMA-CGM partagent des informations commerciales et stratégiques pour parvenir à un résultat raffiné particulièrement précis. 8 dollars le mètre cube est le seuil avec lequel il convient de travailler pour considérer le retour du service sur Rouen en intégrant l'ensemble des paramètres de l'équation logistique.

Nous sommes au début de l'année 1996 et il revient à 72US$ la tonne d'importer des produits forestiers amazoniens par conteneur via Rouen contre 78US$ la tonne via Caen en mode conventionnel. Pour quelques dollars la tonne, les choses basculent de nouveau avec une mise en boîte des bois avivés amazoniens. Les navires de la ligne Guyane CMA-CGM en pool avec Marfret intègrent Rouen dans leur rotation. Les services pendulaires de cette route s'évaluent dans une logique économique et logistique totalement intégrée avec un bilan comptable qui doit satisfaire finalement autant l'armement que le port, les manutentionnaires et les stockeurs et toutes les parties prenantes connexes de la filière dans son acceptation la plus large.

Le Port de Rouen emmène CMA-CGM, Marfret et le transitaire Sagatrans dans une opération commerciale d'envergure à Belem pour sensibiliser les clients exportateurs. Les conditions tarifaires portuaires rouennaises sont une nouvelle fois âprement ajustées avec des négociations en particulier sur une essence de bois, le *Curipixa*, qui finira par arriver en très gros volumes à Rouen. Le succès de la filière trouve un coup de pouce fortuit avec le choix de l'architecte de la Grande Bibliothèque François Mitterrand de Tolbiac ! L'immense terrasse centrale est montée avec de l'Ipé, bois exotique précieux en provenance de l'Etat du Para au Brésil. A la fin des années 1990, l'engouement pour les bois tropicaux brésiliens soutient de nouveaux investissements portuaires à Rouen, véritable porte d'entrée du marché français. Les services maritimes s'ajustent avec le lancement d'unités plus grandes et des rotations plus nombreuses pour alimenter la demande.

Le port dédie 4 nouveaux entrepôts de 2000 mètres carrés chacun uniquement au stockage des bois brésiliens. Entre 2004 et 2008, un stock tampon oscillant entre 20,000 et 25,000 mètres cubes de bois brésiliens est disponible à Rouen pour les négociants et industriels de la filière (figure 2).

Figure 2 : Entrepôt pour les bois tropicaux Amazoniens au Port Autonome de Rouen

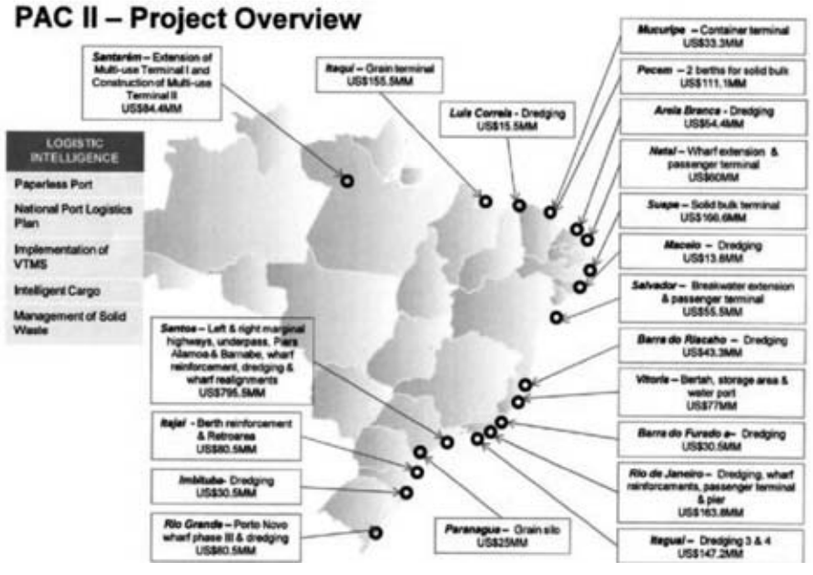
Source : Port Autonome de Rouen

Après 20 ans, la saga se termine…

2008/2009 marque en quelque sorte la fin de la « success story » avec des volumes toujours existants mais sans commune mesure avec les années précédentes. Les explications sont multiples avec une somme de facteurs qui se cumulent et se conjuguent :
début de la crise économique et financière mondiale ;
sensibilisation écologique accrue des consommateurs occidentaux ;
nouvelles provenances avec une diversification des approvisionnements et l'arrivée de nouvelles essences ;
auto-consommation croissante des produits forestiers par la classe moyenne supérieure brésilienne ; et,
renchérissement du Real brésilien.

Finalement, les rotations maritimes entre le Brésil et l'Europe se sont grandement modifiées et complexifiées. Aujourd'hui les ports du Brésil profitent d'un gigantesque programme d'investissements (Growth Acceleration Programme I & II). Des 9,000, et bientôt des 12,000 evp, touchent les terminaux à conteneurs brésiliens (figure 3).

Figure 3 : Projection de la modernisation nationale des interfaces portuaires maritimes et fluviales du Brésil



Source : Ministère des transports du Brésil

En guise de conclusion

L'originalité de la démarche repose quand même sur l'initiative portuaire rouennaise et sa volonté de « reconstruire une filière de bout en bout ». Bien au-delà d'une simple politique marketing ou d'un ajustement tarifaire sur les droits de port et de manutention, l'autorité portuaire a joué un rôle de chef d'orchestre de la filière à l'instar des discours que l'on recense en 2013 alors que les ports cherchent de la stabilité, de la pérennité et de la confiance avec leurs clients maritimes. Depuis le Brésil, les filières d'exportations, notamment sur les fruits tropicaux depuis des ports secondaires comme Fortaleza ou Natal, constituent de nouvelles organisations logistiques. Des nouveaux services comme ceux de la compagnie Grimaldi combinent solutions conteneurisées et alternatives en ro-ro et breakbulk. Les nouvelles rotations triangulaires entre Europe-Afrique-Brésil constituent autant de nouvelles opportunités d'innover pour construire de nouvelles solutions intégrées de transport.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 8

Logistique et filière automobile : le port du Havre comme animateur d'une supply chain performante

Hervé Cornède
Directeur commercial et Marketing
HAROPA
Le Havre - Rouen - Paris - France

Biographie

Hervé Cornède *joined the 'Grand Port Maritime du Havre' on September 2009 as Commercial and Marketing Director.*

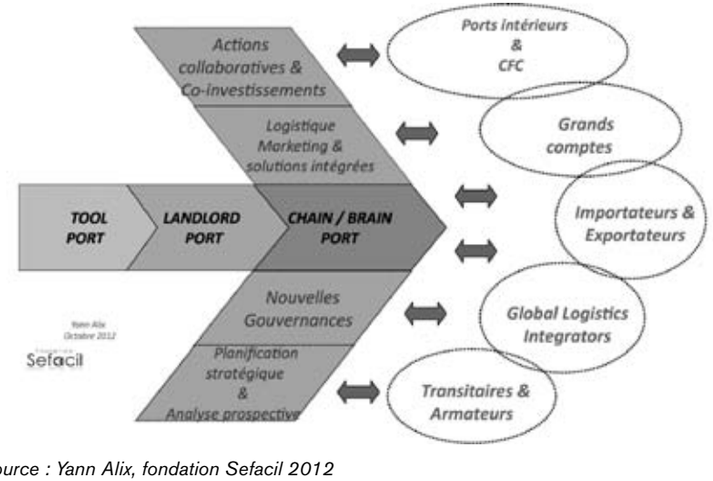
Hervé Cornede was the previous General Delegate of TLF - Transport Logistique France, the Federation of Transport and Logistics professionals. As part of this post, he particularly fostered the setting-up of transport and logistics companies in France and the development of complementary solutions to road haulage : combined transport, rail highways and waterway shuttles.

His career path gave him the opportunity of working direct with the various French and international actors of the logistics chain, whether they are shipowners, shippers, industrialists, carriers, logisticians.. as well as with the national and European governing authorities. This man of dialogue and action successively occupied the posts of Deputy General Delegate to the French Federation of Forwarding agents and transport organisers (1998-2000), Director of International Affairs and maritime and multimodal Affairs (1997-1998), Deputy General Delegate of freight users - AUTF - (1990-1997) and financial controller with the Delmas Vieljeux company (1989).

Introduction

A l'instar des secteurs militaire ou médical, l'industrie automobile demeure au cœur des innovations en matière d'organisation et de logistique. Dans un marché européen très tendu, les constructeurs automobiles ajustent sans cesse leurs stratégies dans le but de maîtriser les coûts et optimiser les marges (ou minimiser les pertes le cas échéant). La vallée de Seine se place au cœur d'une dynamique industrialo-portuaire ancienne avec des solutions logistiques et industrielles intégrées au service de la filière automobile. Historiquement orientée vers les exportations par les constructeurs automobiles français, la filière se trouve au cœur de processus changeants avec des complexités logistiques et industrielles qui s'imposent autant comme des menaces que des opportunités pour la vallée de Seine. La complexité des schémas internationaux de production/transformation/distribution rend de plus en plus volatile les *supply chain* automobiles. Cela implique pour les ports maritimes de devoir repenser leur rôle dans l'orchestration de ces chaînes logistiques. Point de passage obligé lors de la rupture physique entre les navires rouliers et les terminaux, les autorités portuaires doivent jouer la carte de l'innovation tout en imposant une certaine légitimité à piloter des actions communautaires. Fédérateur ou chef d'orchestre, l'autorité portuaire dite « intelligente » cherche à mobiliser toutes les parties prenantes de sa communauté dans des projets co-construits et co-portés[87] (figure 1).

Figure 1 : *BrainPort* ou l'intelligence d'affaires au service de la co-construction de services logistiques et portuaires intégrés



Source : Yann Alix, fondation Sefacil 2012

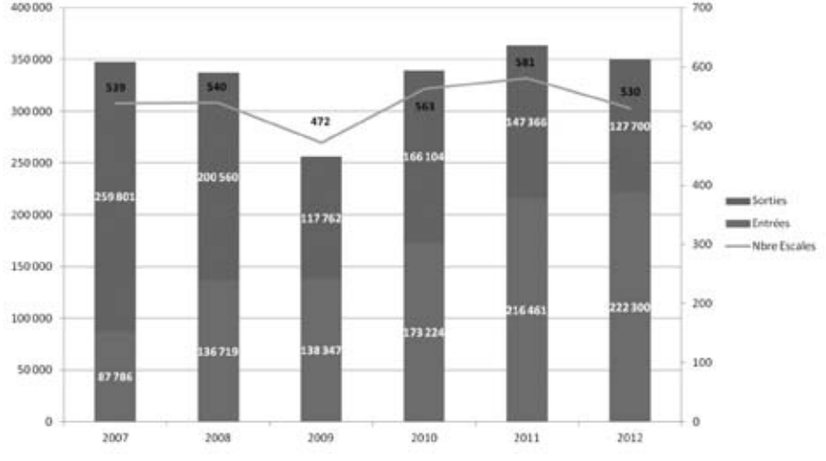
[87] Alix, Y., « Ports maritimes et ports intérieurs : quand HAROPA change la donne ». Transports & Logistique, N°92, Novembre 2012, 26-30. Alix, Y., Cornède, H., "Quelle(s) gouvernance(s) portuaire(s) sur l'Axe Seine pour survivre dans une industrie oligopolistique des transports?" Congrès ASLOG 2012 - Logistique et territoires. 27 et 28 Novembre 2012. Le Havre.

Dans un environnement concurrentiel turbulent, l'autorité portuaire du Havre a engagé une stratégie collaborative novatrice. Constructeurs automobiles, manutentionnaires, logisticiens, gestionnaires de parcs ou encore secteur de la recherche ont été mobilisés sous le pilotage du Grand Port Maritime du Havre. L'objectif : réfléchir de manière collaborative sur des solutions innovantes afin d'ancrer durablement la filière automobile sur le port du Havre et le corridor logistique de la Vallée de Seine. La qualité est le maître mot de la démarche en plus d'apporter fiabilité et innovation. A terme, un demi-million de véhicules est attendu pour 2015.

Mieux comprendre la logistique automobile pour mieux ajuster l'offre portuaire

Alors que les prévisions sur le secteur des véhicules neufs en Europe ne sont pas bonnes (1,6 millions d'immatriculation en moins en 2013 par rapport à 2011, soit une projection à 11,5 millions au total[88]), l'autorité portuaire du Havre constate une érosion encore plus inquiétante de ses trafics de véhicules neufs depuis 2002 (Figure 2).

Figure 2 : Trafics automobiles 2002-2012



Source : Grand Port Maritime du Havre

Dès 2010 et une Réforme portuaire derrière elle, l'autorité portuaire du Havre enclenche une nouvelle posture stratégique pour inverser la tendance. Le Projet

[88] TL& Associé, 2013, *Evolution de la logistique de distribution des véhicules neufs et conséquence en matière de logistique pour le GPMH*. Rapport confidentiel GPMH, 114p.

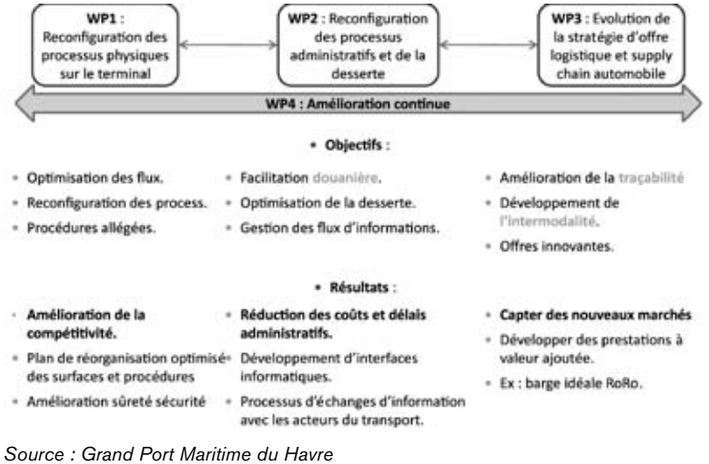
intitulé ***RoRo Max*** prend forme avec comme ambition de créer des conditions attractives dans une logique réellement intégrée. Cela signifie de prendre en compte toutes les articulations (logistiques, organisationnelles, stratégiques, tarifaires, opérationnelles, politiques) afin que toutes les parties prenantes de la filière automobile puissent adhérer au projet d'ensemble. Le fait radicalement nouveau : c'est l'autorité portuaire qui orchestre et anime l'ensemble de la démarche avec une légitimité, notamment à l'égard de plusieurs constructeurs, manutentionnaires et logisticiens spécialistes.

Pour ce faire, l'autorité portuaire du Havre utilise en premier lieu les résultats d'études stratégiques sur le marché mondial. Comprendre l'évolution de la filière et de ses besoins, saisir les leviers de croissance et les facteurs de résistance ou encore se projeter dans les solutions indispensables pour être dans la compétition de demain constituent les résultats des études. Cela permet d'expliquer les raisons de la décroissance et surtout d'éclairer la route à suivre pour atteindre l'objectif de relance sur Le Havre.

Une démarche par cercles professionnels pour l'atteinte d'objectifs collectifs

L'autorité portuaire du Havre s'est placée comme le pilote d'une grande réflexion collective à partir des résultats des études. Le dialogue s'est agencé avec trois cercles d'intérêts professionnels sur la base de 4 Working Package (WP) dont le quatrième transversal parie sur la qualité et l'amélioration permanente (Figure 3).

Figure 3 : Les quatre *Working Package* avec les objectifs et résultats de la démarche méthodologique RoroMax



Source : Grand Port Maritime du Havre

Toutes les discussions s'orientent alors sur des résultats à atteindre en partant des éléments à améliorer selon chacun des maillons de la chaîne logistique de la filière automobile. En clair, des « contrats de performance » comme on pourrait les qualifier aujourd'hui ont engagé les manutentionnaires et les dockers (cercle 1), les logisticiens et les gestionnaires de parcs (cercle 2) et enfin les armateurs et les constructeurs qui devaient être finalement séduits par les propositions co-construites et proposées par le GPMH et ses partenaires.

Deux missions d'étalonnage ont été montées par le GPMH qui a tenu à « emmener » toute sa communauté constater les facteurs clés de succès dans les terminaux rouliers de Bremerhaven et Zeebrugge. Chaque corps de métier a pu échanger dans une vision intégrée de solutions partagées. Les deux grands ports rouliers du nord de l'Europe ont partagé leurs visions et leurs adaptations face aux contraintes du marché mondial de l'automobile.

Le GPMH, en qualité de porteur de projet, confie le pilotage au CRITT Transport & Logistique du Havre qui intègre dans la démarche collaborative les laboratoires de recherche de la place havraise ainsi que la société communautaire SOGET, spécialiste des services informatiques portuaires. Dans un objectif d'amélioration continue, 3 « Working Packages » sont constitués pour :

- améliorer la compétitivité globale de la solution roulière de la Vallée de Seine via le port du Havre par l'entremise d'une réorganisation optimisée des services et des procédures;
- réduire les coûts et délais administratifs par le déploiement de solutions informatiques accélérant et facilitant l'échange des informations entre tous les acteurs de la filière
- capter et fidéliser de nouveaux marchés en développant des services innovants à valeur ajoutée sur toutes les étapes logistiques

L'approche est pragmatique : partir des constats pour lancer les processus d'amélioration. Poser à plat en toute transparence les problèmes avec chacun des corps de métiers. Réfléchir aussi ensemble pour que les innovations puissent émerger depuis les besoins exprimés. Ces échanges restent la base du *modus operandi* du projet Roro Max.

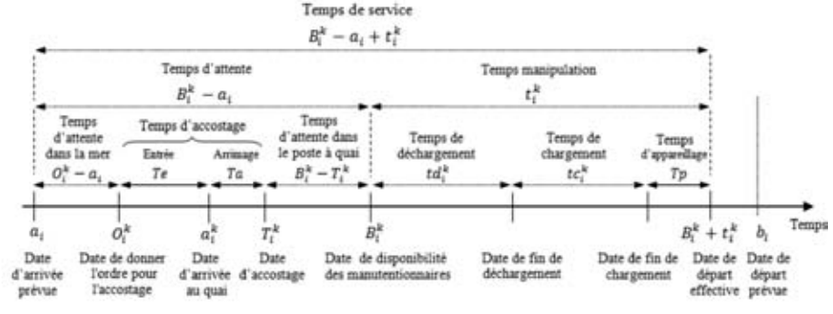
Un exemple de sous-projet : l'outil d'aide à la décision pour l'optimisation du placement des navires à quai et de la circulation des automobiles sur le terminal

Par la simple amélioration de la gestion « amont » du traitement du navire roulier, il était possible de :

- minimiser le temps d'attente sur la mer et au poste à quai ;
- minimiser la distance globale parcourue par les voitures sur le terminal, et ;
- minimiser les croisements entre les flux de voitures sur le terminal.

Un modèle mathématique a permis d'aboutir à la construction d'une solution logicielle adaptée reposant sur une démarche scientifique. La reconstruction de la chaîne des opérations et des temps de service requis pour la gestion des navires rouliers a été entreprise (Figure 4).

Figure 4 : Décomposition des temps de service pour l'opération portuaire sur un navire roulier au Grand Port Maritime du Havre



Source : Grand Port Maritime du Havre

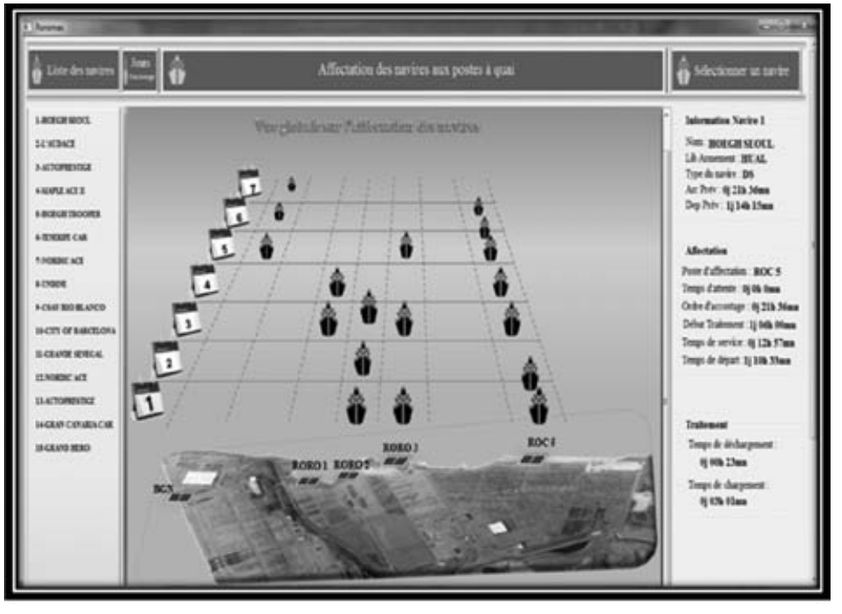
Une démarche aussi simple que pragmatique a permis de croiser des contraintes de différentes natures mais toutes interconnectées, comme :

- les caractéristiques de chaque navire (profondeur d'eau, linéaire de quai, profils des rampes, etc.)
- les contraintes de priorités quant à l'accès aux linéaires disponibles
- les temps de manutention et de positionnement des véhicules sur le terminal, etc.

Les chercheurs universitaires ont tenu compte des réalités opérationnelles remontées autant depuis la Capitainerie du Port que chez les armements, les dockers ou encore les gestionnaires des parcs automobiles. Un vrai travail collaboratif a

été complété avec des pilotes mettant en action les résultats des travaux et des simulations directement sur le terrain. De ces travaux de recherche appliquée réalisés en concertation avec les professionnels, un logiciel d'affectation des navires aux postes à quai a vu le jour (figure 5).

Figure 5 : Extrait du logiciel d'affectation des navires aux postes à quai au Grand Port Maritime du Havre



Source : Grand Port Maritime du Havre

Cet exemple s'intègre dans une somme de réalisations qui a permis une reconfiguration des processus, notamment pour la circulation des automobiles sur le terminal roulier ou l'optimisation future de solutions plurimodales (barges RoRo et trains-blocs embranchés directement sur le terminal).

Conclusion

L'autorité portuaire du Havre a fait le pari de se replacer au cœur d'une solution de transport intégrée sur une filière hyper concurrentielle comme l'automobile neuve. Alors que les coûts du passage portuaire restent très minoritaires dans l'équation finale des coûts de bout-en-bout, le GPMH a orchestré une réflexion mêlant professionnels, universitaires et fournisseurs technologiques. Une culture du résultat a été insufflée, construite sur une concertation et une co-construction de solutions innovantes synonymes de meilleurs services aux meilleurs prix. Qualité, amélioration continue, process collaboratifs sont devenus les maîtres mots d'un projet qui rapproche les dockers, les douanes, SOGET, les chercheurs de l'Université, les ingénieurs de l'ISEL, etc.
L'originalité de la démarche décrite repose sur une décomposition des articulations logistiques d'une filière pour soutenir l'attractivité portuaire à destination des armements et des constructeurs automobiles. Affiner des services et des solutions logistiques pour fixer des volumes, des valeurs et des emplois sur une filière industrielle localisée dans un corridor multimodale avec un débouché portuaire en eau profonde : ce pourrait être le scénario d'une nouvelle manière d'appréhender le rôle de l'autorité portuaire d'aujourd'hui. La même démarche a été initiée sur des secteurs non conteneurisés très spécialisés comme les colis lourds et les hors-gabarits. Le port s'émancipe de ses prérogatives purement régaliennes. Au-delà d'une gestion commerciale des services maritimes, portuaires ou logistiques, le port continue de s'adapter aux filières de produits. Le gouvernement français a lancé une stratégie maritime nationale :
« *Avec cette nouvelle stratégie, l'Etat affirme son ambition de donner à la France une place de premier rang dans le commerce international comme point d'entrée ou hub de l'Europe et de contribuer au développement industriel et économique du pays* »[89].

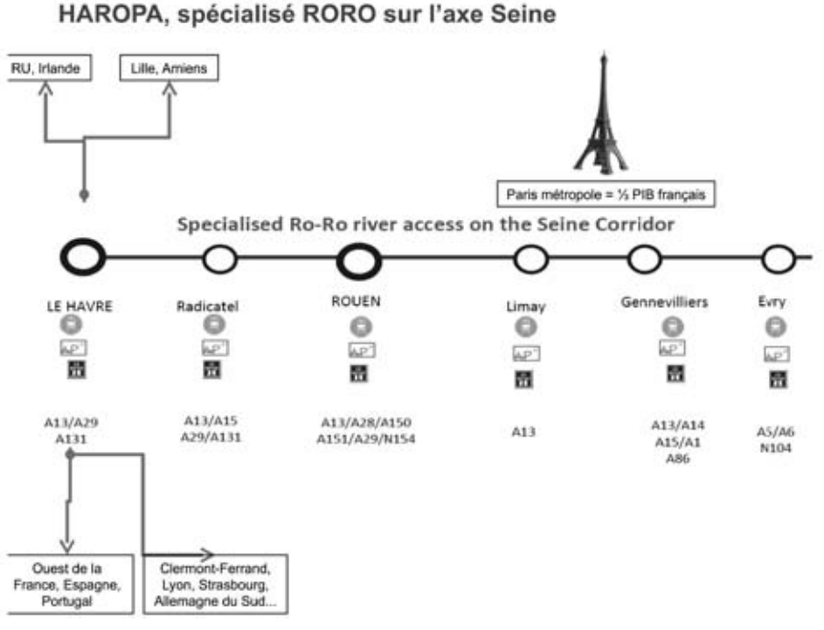
Suite à la visite du ministre au GPMH le 24 mai 2013, un document de communication spécifiait :
« *Les ports doivent fournir des solutions logistiques maritimes et terrestres, qui devront être conçues avec les parties prenantes. Ce passage à un rôle « 'd'architecte » permettra de mettre en place des offres de transport fiables, qui rendront les échanges plus fluides et de continuer à gagner des parts de marché à l'international* ».

La démarche actuelle de l'autorité portuaire du Havre s'inscrit dans ces nouvelles prédispositions inscrites dans la communication du Ministère. Avec HAROPA, c'est même une solution portuaire intégrée sur un corridor complet qui s'articule. Aujourd'hui, les embranchements ferroviaires et fluviaux permettent de desservir

[89] Extrait du communique du Ministère des Transports du 24 mai 2013.

le cœur du bassin parisien tout en offrant des connectivités modales avec les grands axes autoroutiers (figure 6).

Figure 6 : Localisation des rampes RoRo sur l'axe Seine et connectivité autoroutières européennes.



Source : Grand Port Maritime du Havre

Pour conclure, il faut bien saisir que sur la filière automobile, toute une intégration de services à valeur ajoutée se greffe autour du mouvement d'importation et d'exportation des véhicules. Les fournisseurs et sous-traitants constituent autant de services à intégrer dans une prestation globale. Les visions industrielle et logistique croisent (enfin) les logiques portuaires avec le cas du Havre et d'HAROPA.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 9

Le maritime au service de l'aérien : le cas de l'organisation logistique des pièces d'avions Airbus par Fret Cetam (Louis Dreyfus Armateurs, Höegh Autoliners)

Jean-Louis CADORET
Responsable de projet Airbus
FRET CETAM Operating Structure
Toulouse - France

Biographie

Après une formation de Capitaine de première classe de la Marine Marchande, **Jean Louis Cadoret** *a commencé sa carrière en tant qu'officier pont et machine exerçant les fonctions de second capitaine et second mécanicien de 1987 à 1996 sur différents types de navires, dont des rouliers. Il a ensuite exercé plusieurs fonctions dans les ports de commerce, en tant que représentant d'armateurs à l'étranger pour le compte de la Compagnie Méridionale de Navigation, puis comme directeur d'agences maritimes en Ukraine et en Turquie, et enfin à la tête de l'exploitation maritime de l'agence Mediterranean Black Sea Shipping. C'est en 2002 qu'il rejoint FRET CETAM en tant que responsable de l'exploitation des lignes maritimes des navires rouliers. Cette co-entreprise qui associe les armements Louis Dreyfus Armateurs et Leif Höegh poursuit le développement d'un service de transport maritime et de planification de transport terrestre dans le cadre de l'organisation*

des acheminements de pièces détachées et de sous-ensembles de l'avionneur européen Airbus entre les différents sites de fabrication et d'assemblage du groupe et de ses partenaires industriels.

De l'analyse technique d'une solution de transport pour l'A380...

Le groupe Louis Dreyfus Armateurs, historiquement armateur de navires vraquiers secs a diversifié au fil des années ses activités dans différents secteurs industriels. En 2001, une équipe projet d'Airbus consulte Louis Dreyfus Armateurs pour réaliser une analyse technique visant à déterminer le système logistique le plus adapté aux besoins d'Airbus et ainsi rédiger une spécification. Louis Dreyfus Armateurs apporte alors son expérience en termes de construction navale, d'exploitation et de comportement des navires face aux contraintes météorologiques entre autres.

C'est ensuite en 2002 qu'Airbus lance un appel d'offres pour sélectionner un armateur proposant son savoir-faire maritime dans le but de transporter les pièces de l'A380, géant des airs à travers toute l'Europe. Cet appel d'offre porte sur une solution de transport « ro-ro » (roll-on roll-off) avec une solution de back-up en « lo-lo » (lift-on lift-off) : Airbus souhaite un chargement nominal de ses pièces par roulage (ou manutention horizontale) et une solution de secours par grutage (manutention verticale). Afin de répondre à cet appel d'offres, le groupe Louis Dreyfus Armateurs s'associe au norvégien Höegh Autoliners pour apporter une compétence ro-ro complémentaire. Ces deux armateurs proposent alors à Airbus un contrat cadre permettant de garantir une continuité de service pour le transport de l'A380 en offrant des solutions maritimes alternatives basées sur des navires ro-ro et lo-lo. Airbus privilégiera le concept du transport ro-ro car celui-ci permet de réduire le risque d'avarie sur les pièces et d'avoir des temps d'opérations courts lors des différentes ruptures de charge de la chaîne logistique. Cette solution est adoptée le 16 avril 2002 par la signature du contrat cadre et de la charte.

... au contrat de partenariat avec Airbus

Le contrat de partenariat à long terme avec Airbus porte sur un ensemble de prestations techniques, commerciales, administratives, de conseil qui encadre la construction et l'exploitation des navires dédiés au transport de pièces de l'A380 :

- La construction de navires dédiés dont les caractéristiques techniques répondent aux spécifications définies par Airbus prenant en compte à la fois les paramètres dimensionnels des pièces mais aussi les conditions de transport, notamment la vérification des accélérations subies par les pièces et le contrôle de l'humidité. Aucun navire répondant à ces spécifications n'existait sur le marché.
- L'affrètement à temps des trois navires. Pour chaque navire opéré, un contrat d'affrètement à temps est signé. L'armateur s'engage ainsi à fournir un navire en état de navigabilité, avec certificats à jour et un équipage formé.
- La gestion des navires affrétés à temps qui peut être décomposée en trois grandes composantes :
  - L'armement qui consiste à recruter, former et gérer le personnel navigant nécessaire à la bonne conduite du navire ;
  - La gestion technique des navires qui englobe :
    - l'approvisionnement des navires en huile, consommables et pièces de rechange.
    - le suivi de la maintenance des navires, par l'établissement d'un plan de maintenance, l'organisation et le suivi des arrêts techniques, la contractualisation d'équipes de maintenance à terre intervenant en complément de l'équipage (qui assure l'essentiel de cette maintenance), et la contractualisation de différentes sociétés de services aux fins de vérifications périodiques des équipements embarqués.
  - Le maintien de la certification des navires, par l'organisation des visites périodiques et occasionnelles des experts des sociétés de classification et des inspecteurs des centres de sécurité des navires des affaires maritimes.
    - la gestion de la sécurité et de la sûreté des navires qui relève principalement du suivi de la conformité des navires avec les dispositions des règlements sur la gestion de la sécurité (Code ISM) et sur la gestion de la sûreté (Code ISPS).
- L'identification des navires de substitution qui consiste en un suivi permanent de la flotte mondiale pour identifier les navires compatibles avec l'acheminement des pièces Airbus.
- Un rôle de conseil maritime pour des projets de développement ou autre basés sur l'expertise maritime.
- La gestion opérationnelle et commerciale des navires à travers une structure indépendante : Fret Cetam Operating Structure.
  - La gestion opérationnelle comprend les fonctions suivantes :
    - Établissement et diffusion des instructions de voyage aux capitaines basé sur le planning d'utilisation des navires pour Airbus.
    - Soutage des navires : Fret Cetam assure une veille permanente de l'évolution du marché des soutes, en faisant appel notamment aux services de courtiers en soute, pour assurer l'approvisionnement des navires dans les meilleures conditions qualitatives et économiques possibles.
    - Suivi des performances des navires et optimisation des routes et vitesses d'exploitation en fonction des besoins de transport pour acheminer les pièces d'un port à l'autre.
    - Nomination des agents maritimes chargés d'assurer les escales des

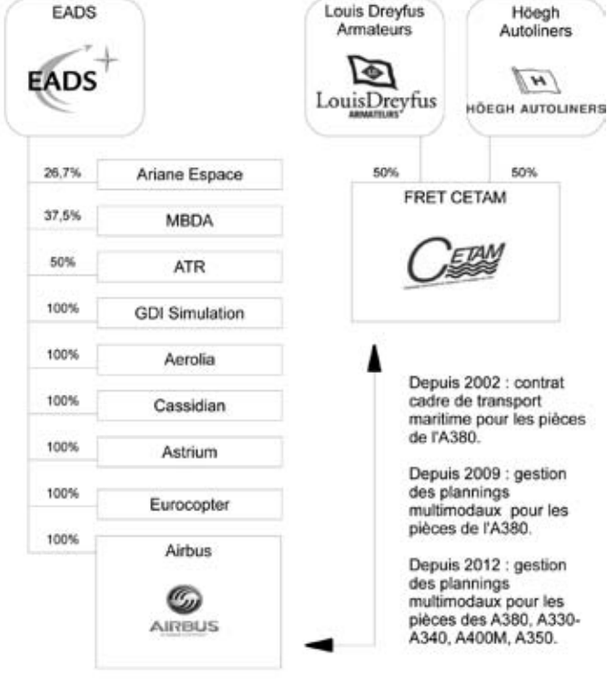
navires ainsi que des prestations portuaires et logistiques éventuellement requises.
  - ° Coordination des opérations entre les agents maritimes, les autorités portuaires et maritimes et les Commandants des navires.
  - ° Interface permanente avec Airbus.

• La gestion commerciale : Les périodes de disponibilité des navires ainsi que les capacités d'emport disponibles sont déterminées en fonction des prévisions de transport du programme A380. Afin de générer des recettes annexes, Fret Cetam est chargé de rechercher des opportunités de fret commercial compatibles avec les routes et colis Airbus.

En complément de ces missions, Fret Cetam apporte également à Airbus ses conseils et compétences dans les montages financiers propres au transport maritime.

Ce contrat long terme, signé entre Airbus et Fret Cetam repose sur le principe du « at cost » (remboursement des frais de l'armateur) auquel s'ajoutent des marges identifiées, une pratique de plus en plus employée, de nos jours, dans le monde industriel.

Figure 1 : Le schéma de l'évolution des liens contractuels entre Fret Cetam et Airbus



Source : Jean Louis Cadoret, 2013, Fret Cetam.

Le système de transport de surface de l'A380

La fabrication d'un avion est répartie entre les différentes usines en Europe. La fabrication de l'A380 suit ce principe mais implique un système de transport spécifique du fait des dimensions exceptionnelles des composants qui ne permettent pas aux Beluga, l'avion gros porteur d'Airbus, de transporter ces pièces par la voie aérienne. Ainsi, un système de transport de surface (mer, rivière, route) a été développé pour acheminer d'une usine à l'autre les sous-ensembles ou sections majeures de l'avion.

A ce jour, la flotte Airbus est composée de 4 navires :

- *Le Ville de Bordeaux*, construit en 2004 au chantier de Nanjing (Nankin) en Chine, a été dimensionné pour transporter les 6 composants majeurs qui une fois assemblés forment un avion complet (les 2 ailes, les fuselages avant, central et arrière ainsi que l'empennage horizontal).
- Suite au retour d'expérience de l'emploi du *Ville de Bordeaux* et à l'évolution du schéma logistique d'Airbus, les deux navires suivants ont été conçus selon un design différent. Cela vise à favoriser l'emploi alternatif des navires en modulant l'agencement des ponts pour transporter des voitures.
- Le *City of Hamburg* a été construit en 2008 par ST Marine à Singapour. Son navire sistership, le *Ciudad de Cadiz* a été construit par le même chantier en 2009. Compte tenu de l'élargissement du périmètre de chargement Airbus par voies de surface, un quatrième navire est entré récemment dans la flotte :
- Le *Bore Sea* est un navire construit en 2011 et affreté par Airbus jusqu'à 2015 à l'armateur finlandais Bore Shipping.

Figure 2 : Les caractéristiques principales des navires

caractéristiques	*Ville de Bordeaux*	*City of Hamburg / Cuidad de Cadiz*	*Bore Sea*
Longueur hors tout	154 m	126,5 m	195,40 m
Largeur	24 m	20,60 m	26,20 m
Tirant d'eau	6,75 m	4,50 m / 5,50 m	7,05 m
Moteur principal	2 x 8400 kW	2 x 4000 kW	12000 kW
Mètres linéaires	1850 ml	1500 lm	2863 lm
Surface de ponts	6350 m²	8650 m²	13000 m²

Source : Jean Louis Cadoret, 2013, Fret Cetam.

Les 4 navires sont répartis entre la Méditerranée et le Nord Ouest de l'Europe, et affectés au transport des pièces d'avions dans une organisation par route maritime : la milk run, la route voilures, la route fuselages.

Les navires *Ville de Bordeaux* et Bore Sea sont tous deux opérés sur la route Méditerranée, route appelée « Milk Run » du fait de la régularité des escales assimilée à une tournée du laitier.

Figure 3 : Le planning des escales de la « Milk Run »

	Ville de Bordeaux	*Bore Sea*
Lundi	Cadix	
Mercredi		Tunis
Jeudi	Saint-Nazaire	
Vendredi	Pauillac	Naples
Lundi		Cadix
Mercredi	Tunis	
Jeudi		Saint-Nazaire
Vendredi	Naples	Pauillac

Source : Jean Louis Cadoret, 2013, Fret Cetam.

Cette route s'effectue en 14 jours, et les deux navires se croisent en mer : lorsque le *Ville de Bordeaux* quitte par exemple St Nazaire, le *Bore Sea* escale à Naples. Les navires chargent :
- à Tunis, des sous-ensembles de composants A320 construits par Aerolia ;
- à Naples, des sous-ensembles de composants A320 et A380 produits par Alenia (dont la maison mère Finmeccanica détient 50% de ATR) ;
- à Cadix, l'empennage horizontal et le « Belly fairing » ou carénage ventral de l'A380.

Ces pièces sont ensuite déchargées pour la plupart à St Nazaire pour être assemblées à d'autres composants. A Pauillac, l'empennage horizontal est déchargé du navire puis transbordé sur la barge qui le transportera jusqu'à Langon.

Cette route méditerranéenne Airbus est ouverte au trafic tiers, c'est-à-dire autre qu'Airbus, afin d'optimiser le remplissage des navires et ainsi réduire les coûts de transport pour Airbus.
Afin de développer le chargement de marchandises tierces dans ces navires, une nouvelle escale, Tanger Med va être desservie 2 fois par semaine. Cette escale à Tanger va ainsi permettre de desservir le Maghreb et de relier le Maroc à la Tunisie, voire même la Libye (via Tunis).

Les navires sistership *City of Hamburg et Ciudad de Cadiz* se partagent quant à eux le nord de l'Europe.
Le *Ciudad de Cadiz* est affecté à la route « voilures », il appareille de Pauillac et met le cap sur le Pays de Galles pour charger à Mostyn les ailes de l'A380. Ces éléments d'avion d'une envergure de 42 mètres de long par 12 mètres de large

sont produits à Broughton puis acheminés par une barge dédiée sur la rivière Dee jusqu'à Mostyn où ils sont alors chargés à bord du navire. Ces ailes repartent ensuite à Pauillac pour être transbordées sur une autre barge qui les transporte sur la Garonne jusqu'à Langon pour être transférées sur des ensembles routiers et ainsi rejoindre Toulouse en trois nuits.
La route voilures A380, assurée par le *Ciudad de Cadiz*, est lorsque nécessaire combinée avec la route voilures de l'A400M. L'avion militaire est produit sous le même schéma que les autres types d'avions d'Airbus. Les ailes sont produites à Filton, à quelques kilomètres du port de Portbury où nous les chargeons à bord. Le navire poursuit alors sa route jusqu'à Mostyn, puis revient à Pauillac pour les voilures A380 et escale à St Nazaire pour décharger les ailes A400M, qui sont ensuite transportées par le Beluga jusqu'à Séville, où est assemblé l'A400M.

Le *City of Hamburg* navigue quant à lui sur la route « fuselages » et lorsqu'il appareille de Pauillac, il met le cap sur Hambourg en Allemagne pour charger le fuselage arrière et des sous-ensembles des fuselages avant et central qu'il dépose sur sa route retour, à St Nazaire. Là, le *City of Hamburg* charge les fuselages avant et central, chacun assemblé, qu'il transporte jusqu'à Pauillac pour les transborder, une fois de plus, sur la barge *Garonne*, et ainsi rejoindre le transport routier.
Sur cette route fuselages, une opportunité répétitive de chargement tiers de voitures neuves au départ de l'Espagne, et à destination de l'Allemagne, s'est transformée par la signature d'un contrat de 3 ans pour le compte d'Opel. Ainsi, quasiment à chaque départ de Pauillac, le navire dévie légèrement sa route et escale à Pasajes où il charge entre 850 et 900 voitures pour les livrer ensuite à Hambourg. Ce contrat est un des exemples de la gestion commerciale assurée par Fret Cetam pour le compte d'Airbus dans le but de réduire les coûts de transport en optimisant le remplissage des navires.
Dans ce même but de chargement tiers, un des navires Airbus a transporté depuis St Nazaire les wagons porte-automobiles destinés à assurer la logistique de l'usine Renault à Tanger. Aussi, Fret Cetam travaille régulièrement sur des demandes de transport de projets industriels comme par exemple le TGV marocain ou des RGV à acheminer de France jusqu'à Tanger.

Figure 4 : Le schéma d'organisation maritime des échanges de pièces de l'A380 mi-2013

La gestion des plannings des moyens de surface multimodaux des pièces de la flotte Airbus

Pour favoriser l'optimisation des navires, Airbus a confié, en 2009, à Fret Cetam la gestion des plannings des moyens de surface multimodaux dédiés au transport de l'A380. Nous établissons donc, pour le compte d'Airbus, le planning maritime en fonction du programme de production des composants de l'A380 et dessinons la route des navires en la ponctuant des escales correspondantes à la date de disponibilité des sections dans les usines. Des périodes d'inactivité du navire ou des espaces d'emport sont alors identifiés puis proposés aux clients tiers potentiels pour réaliser un transport dédié ou combiné.
Une fois que la route maritime est établie, le planning des barges sur les rivières Dee et Garonne s'articule autour de la date de disponibilité ou du besoin des composants, de la date chargement/déchargement du navire et des contraintes de navigation propres à chaque moyen comme par exemple les marées, le tirant d'air, le niveau d'eau, etc.
Chaque mode de transport est un maillon de la chaîne logistique, lié au précédent mais aussi au suivant, et tout événement survenant sur un des transports, peut impacter sévèrement la livraison de l'avion à Toulouse.

Fort de cette expérience sur la planification multimodale de l'A380, Airbus décide en 2012 de confier à Fret Cetam la gestion de la totalité des plannings des moyens de transport de surface sur tous les programmes aéronautiques : l'A320, l'A330-A340, l'A400M et le dernier né l'A350.
Fret Cetam planifie des transports routiers et fluviaux pour lesquels nous n'opérons pas, contrairement au maritime. Fret Cetam coordonne, avec chaque opérateur, la date et l'heure du chargement du composant, les contraintes liées au transport et la date et l'heure de livraison. Une fois que le planning proposé par l'opérateur répond aux exigences définies par Airbus, Fret Cetam diffuse ce planning à l'ensemble des acteurs participant à ce transport.
La majorité des plannings diffusés concerne le transport routier. En 2012, Fret Cetam a diffusé 960 plannings pour environ 3000 éléments transportés, et 77% de ces plannings émis étaient relatifs au transport routier.
La particularité de la planification des transports routiers transnationaux est la gestion des restrictions de circulation notamment celles liées aux jours fériés. Le meilleur exemple pour illustrer est celui de l'empennage horizontal de l'A320 produit à Getafe à côté de Madrid. Il traverse par la route la France, la Belgique, les Pays-Bas avant d'arriver à Hambourg en Allemagne où il est déchargé. La succession de jours fériés peut augmenter, de manière considérable, le temps de transport et ainsi impacter la livraison des éléments.

Tous les modes de transport subissent inévitablement les contraintes météorologiques. Certaines conditions météorologiques avantagent certains types de transport par rapport aux autres, ainsi lors de forts épisodes neigeux, comme ceux rencontrés l'hiver 2012/2013, les transports aériens et routiers peuvent être paralysés, des solutions de secours sont alors mises en place et les composants sont transférés sur la mer pour réduire au minimum les arrêts de la chaîne de production Airbus. Le constructeur aéronautique européen dispose ainsi d'un réseau de transport multimodal complémentaire.

La fiabilité du transport maritime proposée à Airbus pour l'A380 a contribué au développement du transport maritime à travers l'augmentation de la flotte des navires et l'ouverture de ce mode de transport aux autres programmes aéronautiques.

La nouvelle fonction de planification initiée en 2009, et développée en 2012 a permis d'avoir une nouvelle visibilité sur l'utilisation des moyens de transport et d'identifier des emplois alternatifs afin de réduire les coûts de transport pour Airbus mais aussi de diversifier l'activité de Fret Cetam pour le compte d'Airbus.

Partie IV

La logistique terrestre

CHAPITRE 7

Organisation du transport fluvial et coûts de transaction

Emeric Lendjel

Maître de conférence
Centre d'Economie de la Sorbonne - UMR 8174
Université Paris-Sorbonne
Paris - France

Biographie

Emeric Lendjel *Emeric Lendjel (47 ans) est Maître de Conférences Habilité à Diriger les Recherches à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Après avoir soutenu sa thèse de Sciences Economiques, il effectue un post-doctorat d'Histoire de la Pensée Economique à l'Université de Lausanne, au sein du Centre Walras-Pareto. Il devient ensuite chargé d'études économiques sur le transport routier de marchandises à l'international sur le transport routier de marchandises à l'international au Comité National Routier (CNR).*

Il rejoint l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne en rejoint Paris 1 Panthéon-Sorbonne en 2002 pour prendre la direction du pour prendre la direction duMaster 2 Professionnel Transports Internationaux. Depuis cette date, ses travaux de recherche se sont élargis aux autres modes de transports terrestres de marchandises. En 2010-2013, il participe à un programme de recherche pluridisciplinaire sur le transport fluvial (FLUIDE) sur le transport fluvial (FLUIDE), financé par l'Agence Nationale de la Recherche, au sein duquel il coordonne la tâche 8 traitant des coûts de transaction rencontrés dans le transport fluvial de marchandises en France. Á la suite d'un séjour de recherche à l'université Maritime Mondiale (Malmö, Suède) en 2011, ses recherches incluent désormais une composante maritime. A la suite d'un séjour de recherche à l'Université Maritime Mondiale (Malmö, Suède) en 2011, ses recherches incluent désormais une composante maritime.

Il anime depuis 2010 un séminaire semestriel de recherche pluridisciplinaire autour des questions de transports (le Hub de la Sorbonne), associant académiques et professionnels.

Introduction

Le transport fluvial de marchandises en France est avant tout une affaire de vrac. Ce mode de « conditionnement » (ou son absence) concerne aussi bien des produits solides, comme les granulats ou les céréales, ou liquides comme les produits pétroliers, chimiques ou gaziers. Dans certaines filières comme l'agro-alimentaire ou la métallurgie, ce conditionnement peut concerner jusqu'à 90% des tonnes transportées (VNF, 2011).

Ce chapitre a pour but de présenter les principales formes organisationnelles rencontrées en France pour réaliser ce type de transport et de compléter ainsi les autres approches - géographique (Damien, 2009), historique (Le Sueur, 2005), sectorielle et néo-institutionnelle (Fischman et Lendjel, 2010 ; 2012), financière (Beelen, 2011), stratégique (Sys et Vanelslander, 2011), sociologique (Paul, 2012) - de ce segment de marché. En particulier, il fournit une première approximation des coûts de transaction (Coase, 1937 ; Williamson, 1985 ; 1996) supportés par les chargeurs pour faire ou faire-faire cette prestation, coûts *a priori* logiquement plus élevé que dans le transport fluvial conteneurisé du fait précisément de l'absence de conditionnement des marchandises transportées et manutentionnées. Le matériau empirique sur lequel il prend appui est constitué d'entretiens et d'une extraction spécifique de l'enquête ECHO[90], réalisée par l'INRETS/IFSTTAR en 2004, sur les pratiques des chargeurs. Le nombre très limité d'observations impliquant un transport fluvial de vrac dans cette enquête ne permet pas d'obtenir des résultats statistiquement représentatifs, même s'ils ne sont pas dépourvus d'intérêt. Sur 70 envois fluviaux traités dans l'enquête ECHO (sur un total de 10 462 envois observés dans l'enquête), 38 sont en effet conditionnés en vrac au départ du chargeur [91]. Ce sont ces envois qui serviront ici d'appui à cette approche transactionnelle du transport fluvial de vrac.

Ces éléments permettent de caractériser les chaînes de transport fluvial de vrac rencontrées en France en 2004 après décomposition de leurs sous-transactions (1. Typologie des chaînes transactionnelles de transport fluvial de vrac). Les attributs de ces chaînes transactionnelles sont ensuite examinés afin d'en expliquer les logiques économiques (2. Les attributs des chaînes fluviales de vrac). En particulier, les coûts de transaction *ex-ante* et *ex-post* qu'ils sont susceptibles d'engendrer permettent d'expliquer pourquoi certaines chaînes sont intégrées ou quasiment intégrées, comme dans la filière du béton, quand d'autres secteurs les externalisent (3. La persistance de chaînes intégrées et quasi-intégrées).

[90] ECHO ("Envois - CHargeurs - Opérateurs de transport") est une enquête réalisée sur le territoire national en 2004 pour comprendre les pratiques des chargeurs en matière de transports. L'unité d'observation de cette enquête est l'envoi. Pour une présentation synthétique de ses résultats, voir Guilbault et al., 2008.

[91] Sont donc ici exclus les 32 envois fluviaux sous d'autres conditionnements (palettes, sacs/colis, conteneurs).

Typologie des chaînes transactionnelles de transport fluvial de vrac

Williamson définit la transaction comme le transfert de biens ou services à travers une interface technologiquement séparable (Williamson, 1985, p. 1 ; 2010, p. 685). Si, comme le relève Coase (1960), ce transfert[92] correspond sur un plan juridique à un transfert partiel ou total de droits de propriété (*usus, fructus, abusus*) entre unités économiques, il doit être saisi et analysé en amont de cette dimension juridique, au niveau de la transaction même comme unité d'analyse, pour en expliquer les modalités organisationnelles et juridiques (structure de gouvernance). Ce n'est qu'une fois la transaction caractérisée que l'on peut comprendre pourquoi des unités économiques détentrices de droits (dans un environnement institutionnel donné) sur les actifs impliqués dans celle-ci s'accordent autour d'une structure de gouvernance pour transférer (marché), délimiter (hybride) ou centraliser (hiérarchie) ces droits (Lotter, 1999).

Dans cette optique, le transfert du service de transport de marchandises par voie fluviale à une unité économique est la transaction étudiée ici. Cette transaction peut être interne à l'entreprise (si le chargeur possède une unité économique dotée de moyens de transport qui réalise le transport en compte propre) ou externe (transport pour compte d'autrui), selon la structure de gouvernance retenue pour la transaction. Cette transaction comprend plusieurs sous-transactions.

La première sous-transaction est le transfert par le chargeur de **l'organisation et de la coordination** du transport à une unité économique interne ou externe. Si cette unité est externe, sa mission correspond à celle d'un commissionnaire de transport, mais elle peut tout aussi bien être assurée par un transporteur. Selon l'enquête ECHO, moins de 3% des 38 envois fluviaux en vrac ont été réalisés tout ou partie en compte propre, à l'aide de véhicules détenus en propre. Le recours à un (ou plusieurs) tiers est donc la règle, sa charge incombant en moyenne pour moitié (50%) à l'expéditeur, pour l'autre au destinataire. Cette sous-transaction comprend elle-même une ou plusieurs sous-transactions de second rang que l'on peut isoler : le transfert à une unité économique de la mission de **filtrage** des informations et des partenaires de la transaction. Cette mission, incarnée par un « courtier de fret » lorsqu'elle est externalisée, consiste à vérifier la disponibilité et la fiabilité de la cale fluviale pour un chargeur ou réciproquement. L'information sur la disponibilité d'une cale - aux caractéristiques parfois spécifiques - au bon moment et au bon endroit souhaité par le chargeur est en effet une information coûteuse à obtenir et à traiter, nécessitant une expertise qui justifie l'existence des courtiers de fret. Mais contrairement à la commission de transport, le courtage met simplement en relation un chargeur et un transporteur, sans transfert de la responsabilité du transport.

[92]Ménard parle ainsi de « transfert de droits d'usage entre unités technologiquement séparables » (Ménard, 2003, p. 104).

Dans la pratique, la fonction de courtage se confond souvent avec celle de la commission de transport, ce qui n'est pas sans poser des problèmes tant sur le plan de la rémunération que sur le plan juridique de la responsabilité. Une sous-transaction de second rang de **groupage** est parfois également incluse (dans 5,3% des envois fluviaux de vrac, selon l'enquête ECHO, pour des transports de céréales).

La deuxième sous-transaction consiste à transférer la mission de **prestation de transport** quai à quai proprement dite entre l'unité organisatrice et l'unité économique de transport fluvial. Cette sous-transaction est elle-même susceptible d'être décomposée en deux : celle de **transport** de marchandises proprement dite, en général à l'aide d'une barge, et celle de **propulsion** de cette dernière, généralement à l'aide d'un pousseur et d'un équipage (13% des envois fluviaux en vrac, selon l'enquête ECHO). Historiquement (Le Sueur, 1995), ces deux sous-transactions de second rang ont souvent été dissociées si l'on considère l'histoire longue du transport fluvial. Au 19ème siècle et jusqu'au premier tiers du 20ème siècle, le halage est dissocié du transport de marchandises proprement dit et fait l'objet de contrats marchands entre le « pénichien » à bord du bateau et les « longs jours » qui tirent les péniches à partir des berges. Il en va de même avec les toueurs, bateau-treuil à vapeur tractant une dizaine de péniches enchaînées les unes aux autres. De même, à partir des années 1960, les pousseurs sont dissociés des barges de plusieurs milliers de tonnes qu'ils propulsent en convoi et font l'objet de transactions distinctes.

Cette segmentation transactionnelle procure d'importants gains de productivité en évitant au pousseur d'avoir à attendre le chargement/déchargement du fret. Mais pour exploiter pleinement cette faculté tout en amortissant le coût important d'un pousseur associé à un nombre suffisant de barges, une rotation régulière du pousseur avec une programmation de long terme des trajets doit être organisée. Or, cette coordination programmée des flux est incompatible avec le marché spot de l'affrètement au voyage. Par contraste, l'automoteur à gabarit Freycinet, qui domine encore en nombre la flotte en activité en France et qui est généralement affrété au voyage, internalise sa propulsion pour deux raisons :

1- la séparation entre le halage et le transport était historiquement source de dépendances mutuelles et de comportements opportunistes entre longs jours et pénichiens. L'intégration de la propulsion a permis de supprimer ce risque, et ;
2- Le gabarit du réseau emprunté contraint la taille maximale des navires, soit 38,5 mètres dans le réseau Freycinet.

Pour avoir le maximum de charge utile et d'espace consacré aux marchandises, les péniches sont obligées d'intégrer la propulsion afin d'en minimiser l'espace requis. En contrepartie de cette intégration, les bateliers sont obligés de suppor-

ter les temps d'attentes au chargement et déchargement de leurs marchandises. Ces temps introduisent des aléas d'exploitation importants qui limitent la possibilité de programmer à long terme des trajets et par contrecoup les affrètements au voyage. Relevons enfin qu'une troisième sous-transaction de second rang joue un rôle central dans le transport fluvial de vrac, susceptible d'ailleurs d'affecter la productivité de l'équipage lorsque la propulsion et le transport ne sont pas dissociés. Contrairement au transport conteneurisé où l'on ne transporte pas de marchandises mais du contenant - des boîtes qu'elles soient vides ou pleines -, l'économie du vrac consiste à transporter des marchandises et d'offrir en ce sens des conditions de transport et de manutention compatibles avec la nature de la marchandise à transporter.
L'absence de conditionnement de la marchandise implique que la cale soit également le contenant avec, donc des implications sur le maintien en état des caractéristiques de la cale. L'état de la cale comporte donc une dimension commerciale importante pour les acteurs (chargeur et transporteur) puisque de cet état dépend la qualité de la marchandise livrée. Une troisième série de sous-transactions de second rang consistant à **nettoyer et à entretenir la cale** joue ainsi ici un rôle essentiel.

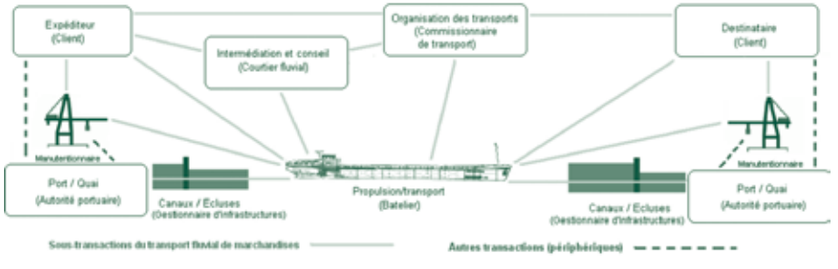
Il en va de même de la manutention, moment clé de la qualité de la marchandise transférée. Les troisième et quatrième sous-transactions consistent à c**harger et décharger** la marchandise sur ou de l'unité fluviale. Ce transfert s'effectue entre l'unité organisatrice du transport et l'unité économique détentrices d'engins et de personnels de manutention, en l'espèce le manutentionnaire du quai de départ et celui du quai d'arrivée. Les opérations de chargement et déchargement sont généralement opérées sous la responsabilité de l'expéditeur ou du destinataire par le service de manutention du quai, permettant ainsi un meilleur contrôle de la qualité de la marchandise et de diminuer les coûts de transaction *ex-post*. Cette sous-transaction peut être internalisée par les chargeurs, comme pour les céréaliers ou les cimentiers qui détiennent souvent leurs propres quais, leurs propres grues, goulettes, pelles à proximité de leurs silos à grains. L'intégration verticale des quais et des opérations de manutentions par le chargeur (en particulier dans les filières des céréales et du ciment) peut en effet être requise si l'on considère l'importance de la spécificité de site dans ces filières : nécessité de silos pour stocker à couvert les céréales, de centrales à béton à proximité des agglomérations pour les cimentiers. Mais, en général, la manutention est réalisée par un tiers, que ce soit par un port public ou, plus souvent, par un manutentionnaire privé concessionnaire du terminal, voire par le transporteur lui-même si son unité fluviale est équipée de moyens de levage**.** En général, les actifs de manutentions impliqués, voire les quais, sont intégrés par le manutentionnaire. Ces problématiques de qualité de marchandise transférée sont susceptibles d'engendrer plus de coûts *ex-post* de transaction que dans le transport de conteneur.

La cinquième et dernière sous-transaction porte sur le transfert, entre l'unité de transport fluvial et l'unité gestionnaire d'infrastructures fluviales, d'un **service d'interconnexion** fonctionnant correctement (impliquant donc un dragage, une signalisation, des écluses opérationnelles, etc.) au cours du transport. Ce service est fourni par le gestionnaire d'infrastructure (en général Voies Navigables de France) et le gestionnaire du quai (l'Autorité portuaire s'il s'agit d'un port public). Cette sous-transaction périphérique est pourtant déterminante pour le niveau de performance du transport fluvial, en particulier sur le réseau à petit gabarit qui nécessite un entretien régulier pour éviter sa dégradation. Contrairement au ferroviaire, la gestion de l'infrastructure est séparée, depuis toujours dans le fluvial, des services offerts sur cette dernière, mais rien n'empêche de concevoir théoriquement son intégration.

Deux autres sous-transactions peuvent être parfois associées à celle du transport fluvial de vrac. Si cette chaîne de transport est monomodale dans 60% des cas, 10,5% des 38 envois fluviaux en vrac au départ du chargeur recensés dans l'enquête ECHO sont des « chaines **maritimes** avec préacheminement fluvial ». Contrairement au transport fluvial de conteneur qui comporte systématiquement un maillon maritime (100% des envois) (Lendjel, 2013), le transport fluvial de vrac reste avant tout un mode terrestre de transport de marchandises. Une autre sous-transaction de pré- et/ou post-acheminement **routier** intervient parfois également dans 29 % des envois fluviaux en vrac.

Le transport fluvial de marchandises comprend ainsi une série de sous-transactions - ou chaîne transactionnelle (Fig. 1) -, qui peut être plus ou moins intégrée selon les différentes structures de gouvernance retenues par les acteurs. L'affrètement au voyage (marché) est une des structures de gouvernance possibles pour structurer les sous-transactions 1 et 2 [93]. Les autres sous-transactions font l'objet de structures de gouvernance diverses : marché, hybride ou hiérarchie.

Figure 1 : La chaîne transactionnelle du transport fluvial de vrac

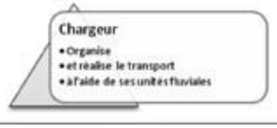
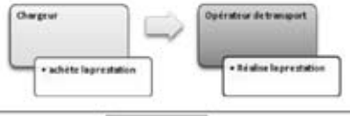
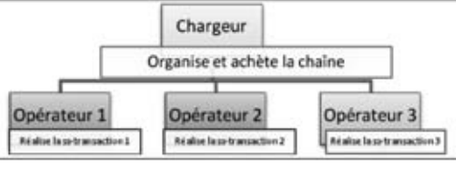
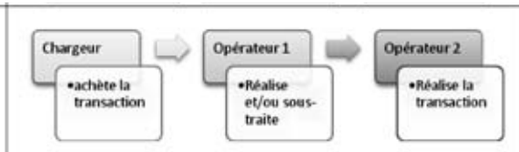
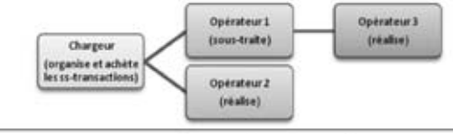
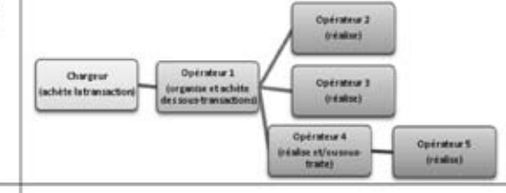


[93] Les formes hybrides et intégrées sont contractualisées par des affrètements au tonnage et des affrètements à temps.

L'enquête ECHO permet de caractériser quelque peu ces chaînes et de les singulariser. Le nombre moyen d'intervenants dans la chaîne de transport fluvial de vrac se monte ainsi à 3,5 (contre 5,8 opérateurs dans le transport fluvial conteneurisé) en 2004. Si 42,1% des envois se font en s'adressant directement à un ou plusieurs transporteurs sans sous-traitance, 34,2% des envois recourent à la sous-traitance (qu'elle soit simple ou multiple). Le fait le plus surprenant est la complexité que peut atteindre la configuration organisationnelle des envois. En effet, certains d'entre eux (8%) impliquent simultanément un ou plusieurs tiers mandatés par l'*expéditeur* et un ou plusieurs tiers mandatés par le *destinataire*. Ces chaînes organisationnelles comportent plus de 3 opérateurs, avec une « sous-traitance simple ou en ligne » (*i.e.* en cascade). A l'exception des catégories 1 et 5 de la typologie de Guilbault, les chaînes contractuelles du transport fluvial de vrac (Figure 1) sont en moyenne assez voisines de celles que l'on trouve pour les autres envois dans l'enquête ECHO.

Si le recours à des tiers s'impose largement pour les envois fluviaux de vrac, excluant donc la forme hiérarchique de structure de gouvernance, il convient de relever que 76% de ces envois se sont produits dans le cadre d'un programme préétabli de commandes, témoignant *a contrario* de l'existence d'un (ou plusieurs) contrat(s) cadre avec le (les) prestataire(s) de transport. Ces programmes permettent de s'assurer de la disponibilité du prestataire au moment souhaité, comme en témoigne les délais raccourcis de prestation. L'affrètement des opérateurs fluviaux s'effectue donc dans le cadre de structures de gouvernance marchandes et/ou hybrides, au terme de chaînes transactionnelles parfois longues.

Figure 2 : Configurations contractuelles des chaînes de transport

Typologie	Exemples	% d'envois tout mode	% d'envoi en vrac en fluvial
1. Compte propre		30,68%	2,6%
2. Un opérateur de fret		33,7%	36,8%
3. Plusieurs opérateurs sans sous-traitance		1,59%	2,6%
4. 2 opérateurs, sous-traitance simple		10,09%	10,5%
5. Plus de 2 opérateurs, sous-traitance simple ou en ligne		2,59%	18,4%
6. Plus de 2 opérateurs, sous-traitance multiple		4,15%	5,3%
NR		0%	23,7%

Source : à partir de Guilbault et al., 2008, p. 108

Les attributs des chaînes fluviales de vrac

Traditionnellement, la théorie des coûts de transaction stipule que la structure de gouvernance doit être alignée sur les attributs (degré de spécificité d'actifs[94], fréquence, incertitude) de la transaction (Williamson, 1985, 1996). Les attributs correspondant au choix de la structure de gouvernance du marché et/ou hybride (l'affrètement au voyage dans un programme régulier de commande) devraient logiquement (Masten *et al.*, 1991) être un degré moyen de spécificité d'actifs, une fréquence moyenne de transactions et une incertitude moyenne.

Les actifs de la transaction

Parmi les différentes spécificités d'actifs (physique, dédié, humain, réputation, site, temporelle) (Williamson, 1985 ; 1989 ; 1996), quatre semblent particulièrement importantes pour notre compréhension de la transaction de transport fluvial de vrac.

[94] Est spécifique tout actif dont le redéploiement à une fin alternative à son usage actuel génère une perte pour les deux parties (Williamson, 1985). Par exemple, le savoir-faire acquis par un marinier sur un bateau particulier et sur un réseau fluvial particulier est idiosyncrasique (Williamson et al., 1975) et lui confère un degré de spécificité élevé.

Le réseau navigable est un actif physique hautement spécifique dont la qualité (interconnexions offertes, tirant d'eau et tirant d'air, débit, heures de fonctionnement des écluses, etc.) est déterminante sur l'efficacité économique des transports fluviaux (NEA, 2008 ; Allam et Lendjel, 2009). La lente dégradation du réseau Freycinet en France affecte ainsi la productivité des péniches qui l'empruntent. L'absence d'interconnexion entre les tronçons à grands gabarits des bassins de la Seine, du Rhin et du Rhône, confère un degré assez élevé de spécificité physique aux bateaux qui les empruntent, puisque leur redéploiement sur des bassins différents engendre des coûts importants [95]. À l'inverse, les automoteurs Freycinet sont susceptibles de circuler sur tout le réseau européen de classe I jusqu'à la mer Noire s'ils le souhaitent. À cette enseigne, ces actifs n'ont qu'un degré moyen de spécificité si l'on tient compte des coûts de repositionnement. Les barges de poussage et pousseurs sont des actifs physiques qui fonctionnent ensemble, mais peuvent être facilement dissociés et recombinés entre eux. La barge (ou plusieurs barges assemblées en convoi) est propulsée par un pousseur de ligne, puis par un autre de moindre puissance sur des distances plus courtes (par exemple à l'intérieur d'un port). Ces actifs sont standardisés et de degré moyen de spécificité en raison de leur nécessaire interdépendance.

Selon l'enquête Echo, 87% des envois fluviaux en vrac (hors non-réponse) se font par automoteur. Cet actif qui domine donc largement en nombre d'envois sur les convois tractés/poussés transporte principalement (74%) des biens agricoles et des matériaux de construction. Ces biens agricoles (NST 0 et 1), tout comme les biens de constructions (NST 6), ne supportent « pas de contraintes particulières » pour 96% des envois, sous réserve que la cale des automoteurs soit sèche, propre, avec un toit protégeant les céréales de l'humidité. Ces envois sont tous transportés par automoteur standard. Ce n'est pas le cas des autres biens (« biens intermédiaires » et des « biens de production » correspondant aux NST 3b, 5, 7-9) qui, dans près de 70% des envois, supportent des contraintes particulières (matières dangereuses, produits hors dimensions ou hors gabarit). Ces transports sont réalisés soit en convoi de barges (36% des réponses), soit en automoteur (64%). En dehors du transport de céréales et des matériaux de construction, le fluvial semble donc être un mode de transport particulièrement adapté aux envois hors normes ou dangereux. Les contraintes pesant sur ces envois peuvent alors conférer une spécificité physique aux barges et automoteurs employés.

Les opérations de manutention nécessitent en général des actifs de site, des actifs physiques, des actifs humains et parfois des actifs dédiés. Certains actifs de manutention lourde - comme les grues et les aspirateurs - utilisés sur les quais des ports fluviaux pour certaines filières (grains, béton) ont un degré élevé de spécificité en raison des installations nécessaires à leur utilisation et des coûts

[95] A l'exception des bateaux fluviaux-maritimes, changer de bassin implique un tractage en mer.

élevés de redéploiement sur d'autres quais ou d'autres ports. Ils requièrent en effet parfois des installations dédiées sur les quais, comme par exemple les tapis et goulottes transportant les grains jusqu'aux silos (Chamouton, 2010). La nécessité de protéger les grains des intempéries durant tout le processus conduit à localiser les silos à proximité des installations de chargement/déchargement, conférant ainsi une spécificité de site à ces opérations de manutention. Pour les produits ne nécessitant pas de condition particulière de manutention, les grues et autres engins de manutention ont un degré évidemment moins élevé de spécificité.

La présence d'un quai fluvial chez le chargeur semble être une condition quasi déterminante des envois fluviaux en vrac selon l'enquête ECHO, car le chargeur dispose d'un quai dans 71% des cas, contre 9,4% des cas pour tous les autres conditionnements (conteneur, palette, sac ou colis) des envois fluviaux. En revanche, ce n'est pas forcément le cas du destinataire, puisque seuls 42% d'entre eux bénéficient d'un « raccordement à un quai fluvial en activité » (auxquels peuvent s'ajouter 47% d'entre eux non enquêtés). La nécessité d'un accès à un quai fluvial confère ainsi une spécificité de site à la transaction de transport fluvial de vrac[96].

La transaction de transport fluvial de vrac implique enfin des compétences humaines spécifiques, tant en amont (commerciales, organisationnelles, etc.) qu'en aval (liée à la prestation de transport proprement dite).

- Du côté de l'affréteur, les courtiers et commissionnaires de transport sont des personnes sédentaires aux compétences les plus spécifiques. Elles ont pour mission de mettre en adéquation une capacité dynamique de transport (disponible au temps *t* pour une période donnée, au départ d'un port *x* pour un port *y*)[97] avec une demande émanant d'un chargeur en optimisant le taux de remplissage du navire. Leur raison d'être (et leur rémunération) réside dans leur capacité à centraliser des informations multiples dans leur zone de chalandise (dont certaines de nature qualitative, comme la fiabilité du transporteur, son expérience, les caractéristiques de sa cale, etc.) et à rendre possible la transaction. Leurs compétences commerciales, techniques, organisationnelles, humaines et diplomatiques (en particulier vis-à-vis de l'indépendance des artisans bateliers) jouent ici un rôle central dans l'efficacité du dispositif. Les relations de confiance qu'ils tissent avec les bateliers permettent de réduire «les coûts de communication, de négociation et de résolution de tout type de problèmes de coordination et de contrats » (Fernandez *et al*., 2000).

[96] Relevons que dans 77% des cas, le chargeur possède également un embranchement ou un quai ferroviaire lorsqu'il possède un quai fluvial.

[97] La capacité dynamique de transport d'un navire dépend de sa capacité statique de transport (ou son « port en lourd ») et de sa vitesse de déplacement. Plus sa vitesse augmente, plus sa capacité de transport augmente durant une période donnée.

- La spécificité des actifs humains est également forte du côté des mariniers. Elle consiste bien évidemment dans la conduite du navire lui-même et dans la maîtrise des règles de navigation. Mais elle comprend également toute une série de connaissances moins formelles : celle des rivières et canaux, de la profondeur des fonds, de la hauteur des ponts, de l'état des voies navigables[98], de la largeur et de la longueur des écluses, de leur état de fonctionnement, de la maîtrise de la navigation en cas d'aléas... Souvent, les bateliers ont une parfaite connaissance de leur bassin de navigation et doivent faire appel aux connaissances d'autres bateliers lorsqu'ils s'aventurent sur une autre voie d'eau. C'est cette connaissance qui permet aux bateliers de maîtriser leur temps de navigation avec une très grande exactitude, la ponctualité étant un des atouts du transport fluvial de marchandises. Les bateliers doivent également maîtriser le chargement du navire, connaître les pratiques dans les ports tant fluviaux que maritimes dans lesquels ils chargent et déchargent, sans compter leur connaissance aigüe de la géographie fluviale (distance, lieux).

Relevons que la lenteur de ce mode de transport a longtemps été considéré comme incompatible avec un degré élevé de spécificité temporelle (Pirrong, 1993). Contrairement à l'exemple de la chaîne du poisson frais fourni par Pirrong, qui implique une chaîne d'opérations/transactions rapprochées dans le temps selon une séquence précise, la valeur des marchandises généralement transportées en vrac par voie fluviale reste assez insensible aux temps (tant durant leur transport que durant leur stockage). A l'exception de certains produits spécifiques qui seront abordés dans la section suivante, les marchandises en vrac ne nécessitent pas un « ajustement fin entre la livraison et l'usage d'un bien » (Glachant et Hiroux, 2010). Selon l'enquête ECHO, les envois concernent majoritairement (58% des envois) des produits agricoles et alimentaires (NST 0 et 1) et, dans une moindre mesure, des produits pétroliers (16%), les autres envois se distribuant dans les NST 5 à 9. La valeur moyenne d'un envoi en vrac se montait, en 2004, à 736€/tonne pour un poids moyen par envoi de 525 tonnes. La menace d'un retard ne peut constituer un moyen possible de pression et de comportement opportuniste dans la négociation. Mais cette moyenne, peu significative, inclut aussi bien un transport hors gabarit qu'un convoi de céréales.

Fréquence et incertitude du transport fluvial de vrac

Si les actifs impliqués peuvent être d'un degré important de spécificité à certains stades de la chaîne transactionnelle, la fréquence de transaction s'avère en général insuffisante pour justifier l'intégration verticale de cette chaîne. Selon ECHO, le tonnage annuel moyen envoyé en vrac par voie fluviale par les chargeurs enquêtés est de 25 467 tonnes, le nombre d'envois moyen entre le chargeur et le destinataire se montant à 78,5, soit environ 1,5 envoi par semaine. Relevons logiquement que cette fréquence atteint 92,4 (soit près de 2 envois par semaine) dans le cadre d'un programme préétabli de commandes, contre 34,4 sinon (soit un peu plus de 2 envois par mois).

On peut imaginer que l'affrètement au voyage hors programme de commande concerne en particulier l'artisan batelier, en raison de sa grande flexibilité. Au mieux en effet, un batelier sur du gabarit Freycinet réalise environ une trentaine de transports par an. La lenteur de ce mode de transport ainsi que les temps d'attente nécessaires pour charger et décharger les marchandises (délais de planche) ne permettent pas une fréquence élevée des transactions. Les carnets de voyage fournis par un artisan batelier interviewé témoignent en effet, pour les années 2007 et 2008 (sur un volume total de 61 transactions), une durée moyenne du contrat au voyage de 6 jours. Cette faible fréquence d'affrètement s'explique en partie par l'intégration de la propulsion sur les péniches qui contraint les bateliers à supporter les temps d'attente au chargement et déchargement des marchandises. Ces temps, qui représentent près du quart (voire plus du tiers si l'on inclut les temps d'attente entre la conclusion du contrat et sa réalisation) du temps annuel d'activité d'un batelier (ONTF, 2005), comportent une dimension aléatoire du fait de l'influence toujours possible de tiers (externalité) dans la transaction. Ces temps, contraignant la fréquence de transaction, n'incitent pas à l'intégration verticale de ces actifs. Ceci étant, ECHO révèle que le fluvial n'est pas aussi lent que l'on peut le penser, puisque près du quart des envois en vrac ont un *transit time* inférieur ou égal à 24 heures ! La moyenne des temps total de transport des envois se monte à 9,5 jours pour les envois en vrac, contre 29,6 jours pour les autres conditionnements des envois comportant un maillon fluvial (en raison de la distance moyenne de 1093 km pour le vrac, contre 6545 pour les autres conditionnements).

Concernant la manutention dans les ports fluviaux, rien de surprenant en revanche, au regard du degré élevé de spécificité des actifs de manutention et des rendements d'échelle qu'ils obtiennent dans la récurrence des transactions, que ces actifs soient intégrés par les entreprises de manutention. Les cas d'intégration verticale des quais et des opérations de manutentions par des chargeurs (en particulier dans les filières des céréales et du ciment) sont également logiques si l'on considère l'importance de la spécificité de site dans ces filières.

L'incertitude est le dernier facteur affectant la transaction de transport fluvial de vrac. Williamson (1985) distingue deux sources d'incertitude : l'incertitude comportementale (provenant soit de la rationalité limitée des agents, soit de comportements opportunistes stratégiques) et l'incertitude environnementale ou institutionnelle (modification de la demande, progrès technique, modification du cadre réglementaire, etc.) (Masten et Saussier, 2002 ; Finon et Perez, 2007 ; Glachant et Hiroux, 2010). L'incertitude environnementale est non négligeable dans le transport fluvial, notamment en raison :

[98] L'état de l'infrastructure est d'autant plus mauvais que le gabarit est petit, le réseau Freycinet étant laissé à l'abandon de l'avis même de nombreux spécialistes (Damien, 2009, p. 352).

- des conditions météorologiques (la difficulté de remonter à vide en cas de fort vent engendre une pénurie de cales qui pousse le prix à la hausse et inversement, l'arrêt possible de la circulation à cause du gel, tandis que la période estivale est souvent chômée pour des raisons techniques mais aussi à cause de la sécheresse ou, au contraire, des crues) ;
- du niveau de l'activité économique (la demande de transport étant toujours une demande dérivée) et de la concurrence intermodale (routière et ferroviaire) ;
- du caractère saisonnier de l'activité de transport fluvial (lié aux récoltes, à la demande de sel et de charbon, en hiver).

Si les attributs (actifs et fréquence) de la transaction de transport fluvial de vrac semblent ainsi bien favoriser le marché comme structure de gouvernance (Williamson, 1985), l'histoire montre qu'il n'est pas sans générer d'importants coûts de transaction dans ce secteur en raison d'une incertitude comportementale importante. Les contrats types constituent une des modalités de réponse utilisée en France pour les diminuer (Fischman et Lendjel, 2011).

Coûts *ex-ante* et *ex-post* de transaction

Compte tenu des attributs de la transaction de transport fluvial de vrac, ses coûts *ex-ante* et *ex-post* de transaction s'avèrent significatifs. Sans revenir en détail sur ces coûts (voir Fischman et Lendjel, 2012), retenons ici l'éclairage apporté par l'enquête ECHO.

Les coûts de transaction *ex-ante* correspondent aux coûts de recherche du bon partenaire et de négociation des termes du contrat. Depuis la disparition en 2001 du système du « tour de rôle » qui administrait ces aspects sur l'affrètement au voyage (Le Sueur, 2005), ces coûts ont gagnés en importance, ne serait-ce que par la nécessité de consacrer du temps à rechercher un partenaire, avec ou sans courtier. Le fait de recourir généralement à un tiers intermédiaire l'atteste, comme le montre ECHO. Parmi les coûts *ex-ante* que permet également d'identifier cette enquête figure le délai minimal de traitement interne de la commande par le chargeur. Relevons que celui-ci peut s'avérer important lorsque l'envoi ne fait pas partie d'un programme préétabli de commandes (soit dans 30% des envois fluviaux et, en particulier, 21% des envois fluviaux en vrac). Il se monte alors en moyenne à près de 25 jours (allant de 1 heure jusqu'à 120 jours !) avec un écart-type de 35 jours.…

Notons également que le vrac est moins consommateur de temps de préparation, puisque ce délai baisse à 4,3 jours, avec un écart-type de 6 jours et demi. Reste que le transport fluvial est loin d'être un mode facile à utiliser en dehors d'un programme préétabli de commandes. La part importante des envois effectués dans le cadre d'un programme de commandes (76% des envois en vrac, 70% de la totalité des envois fluviaux) révèle *a contrario* l'importance des coûts de transaction *ex-ante*.

Les coûts *ex-post* repérés sont liés aux éventuels comportements opportunistes des agents lors de la réalisation effective de la transaction. Ils tiennent, pour une part, à l'absence fréquente de contrats écrits et, pour une autre part, aux délais de paiement des surestaries.

Si les contrats sont aujourd'hui encadrés par les contrats types, ils ne sont plus contrôlés systématiquement depuis la fin du tour de rôle. Or, l'absence de contrôle des conventions au voyage laisse la porte ouverte à d'éventuels abus de la part des affréteurs. Et, de fait selon ECHO, le coût *ex-post* peut s'avérer élevé du côté de l'opérateur fluvial puisque seulement un envoi en vrac sur deux fait l'objet d'un échange formel (courriel, intranet, EDI) entre le chargeur et le commanditaire[99]. Seuls 2 envois en vrac (5,3%) ont bénéficié d'une preuve électronique de livraison et 6 (15,78%) d'un suivi informatique de l'envoi. Cela étant, seuls 18,4% des envois en vrac ont fait l'objet d'un contrôle qualité. Par souci de réactivité, le batelier peut convenir avec l'affréteur, par écrit (par courriel) ou oralement (par téléphone), de transporter un fret, sans toutefois recevoir de document stipulant les dates de chargement et de livraison, la quantité à charger, le prix etc. En ce cas, les transporteurs sont à la merci de toutes les modifications et abus qui peuvent en résulter.

Par exemple, un taux de fret convenu oralement au téléphone peut s'avérer inférieur lorsque le transporteur se présente à quai pour charger la marchandise. La perte de temps pour se rendre sur place et le refus d'autres propositions éventuelles de contrat peuvent inciter le transporteur à accepter ce coup de force opportuniste. L'existence de contrats types dit « supplétifs » ne permet pas de remédier à cette situation parce qu'ils ne peuvent fournir de façon générale des éléments sur le montant et la durée de la transaction ou sur les conditions de la manutention.

Parmi les autres coûts *ex-post* traditionnellement mentionnés dans le transport fluvial figurent les retards (Fischman et Lendjel, 2012). S'ils ne sont curieusement jamais mentionnés par le destinataire pour la totalité des envois fluviaux de l'enquête ECHO, on peut le faire apparaître en confrontant le *transit time* avec le délai maximal demandé par le client (lorsque l'information existe, soit dans 27% des envois fluviaux). Si deux de ces envois sur trois respectent le délai maximal, le tiers restant connaît un retard moyen de 6,1 jours, avec un écart type de 4,6 jours. Tout retard engendrant des *claims*, le fluvial connaît donc assez fréquemment des coûts *ex-post.*

De même, les indemnités dues aux bateliers en cas de retard au déchargement - les surestaries - ne sont pas toujours payées ou parfois avec retard aux bateliers. Ceux-ci doivent alors les réclamer, ce qui est coûteux pour eux mais également pour le courtier qui les a affrétés et qui doit se retourner vers l'expéditeur ou plus souvent le destinataire ou les manutentionnaires qui sont l'auteur de ces délais. Or, ce coût de réclamation est d'autant plus lourd à supporter que les montants de surestaries (fixés jusqu'à présent par VNF) sont insuffisants pour indemniser

[99] Rappelons que le nombre moyen d'opérateurs impliqués dans un envoi fluvial se monte à 3,5 selon ECHO, tissant une chaîne complexe de responsabilités contractuelles.

au coût réel les frais supportés par les bateliers qui n'ont pu charger et/ou livrer à temps.
Ajoutons que, selon ECHO, 55% des envois fluviaux en vrac étaient à destination de l'étranger, la distance moyenne à vol d'oiseau du destinataire dépassant le millier de kilomètres (1093 km, voire 1832 km pour les envois à l'étranger). Or on sait que la distance est un facteur susceptible de dégrader la qualité de l'information. Le coût de résolution *ex-post* d'un aléa ne peut qu'être significatif.
L'affrètement au voyage dans le transport fluvial de vrac comporte donc des coûts *ex-ante* et *ex-post* significatifs susceptibles d'inciter à un niveau d'intégration supérieur en cas de fréquence accrue de transaction.

La persistance de chaînes intégrées et quasi-intégrées

Si l'affrètement au voyage constitue la structure de gouvernance la plus fréquente dans le transport fluvial de vrac, des formes d'affrètement de longues durées, voire d'intégration complète, sont également utilisées, en particulier lorsque des actifs d'un degré de spécificité plus élevés sont utilisés avec une fréquence (ou un volume) de transactions suffisamment élevée, comme cela a été observé dans le transport routier de marchandises (Cruz, 2011). Des contrats au tonnage et des contrats à temps sont alors signés entre donneurs d'ordres et transporteurs. La filière du béton en fournit un bon exemple, car se trouvant à la lisière entre l'intégration et la quasi-intégration.

L'intégration verticale

L'intégration verticale des transactions dans la filière du béton se justifie avant tout par le degré élevé de spécificité des actifs.

Un degré élevé de spécificité des actifs

Le béton a en effet une double particularité d'être pondéreux et de prendre rapidement. La première particularité, conjuguée à la fréquence élevée d'utilisation du béton (premier matériau de construction par excellence), implique des volumes importants de transport des matières premières (sable, gravillons, clinker,..) composant le béton et d'évacuation de gravats. La plupart des grands cimentiers (Calcia-Italcementi, Cemex, Holcim, Lafarge) ont ainsi implantés leurs centrales à béton sur des quais fluviaux (et/ou embranché ferroviaire), de façon à minimiser leurs coûts de transport par l'utilisation de transports massifiés de produits pondéreux. La régularité des besoins de production de béton impliquait également de souscrire des contrats (ou des concessions) de longue durée pour utiliser les berges fluviales. Il en va de même pour les centrales à béton ou les engins de manutention. Ces actifs sont logiquement intégrés par les grands cimentiers au vu de leur degré élevé de spécificité et la fréquence des transactions.

La deuxième particularité (temps de prise très court estimé à un peu plus de 2h30 à 20°C[100]) implique une période d'utilisation très courte du béton produit par une centrale à béton (Ecclès, 1981). Cette contrainte introduit un degré élevé de spécificité temporelle (Masten *et al.*, 1991). Elle implique, au regard des besoins importants de béton en grande agglomérations, d'avoir des centrales à béton installées à proximité des centres villes de façon à avoir un béton utilisable durant une période plus longue. C'est donc une spécificité temporelle qui justifie l'implantation de centrales au cœur des agglomérations, et alimente en retour la spécificité de site (proximité du point de livraison des matières premières avec la centrale à béton) des quais fluviaux. C'est également elle qui, conjuguée aux spécificités des actifs impliqués dans les flux amonts et avals et à leur fréquence élevée d'utilisation, explique leur (quasi-)intégration. Selon Y. Keller,

> « les barges de Lafarge qui transportent le clinker du Havre jusqu'au sud de Paris étaient achetées en Ukraine et rapatriées à Rouen où elles étaient adaptées pour le transport de ce composant du ciment. Il faut en effet un mécanisme pour pouvoir descendre et remonter le clinker de la barge, donc des trémies, avec un système d'aspiration spécifique pour ressortir le ciment. Au fond, une vis sans fin prend le clinker et le remonte par aspiration. Le clinker nécessite des barges hyper dédiées pour les transporter »[101].

Le degré élevé de spécificité des unités fluviales est ainsi la raison pour laquelle les cimentiers disposent en général d'une flotte privée importante de plusieurs centaines d'unités. Il en va de même pour les flux avals de distribution où des camions malaxeurs (ou « camions toupies ») dédiés au transport du ciment font l'objet d'une intégration (ou quasi-intégration) verticale (Cruz, 2011, p. 138).

L'intégration des pousseurs

Par extension, l'intégration du site portuaire implique celle des moyens permettant de le faire fonctionner, en particulier pour réguler des flux arrivant ou en provenance d'un quai par définition très étroit en zone urbaine dense. L'équivalent du charriot élévateur en entrepôt se trouve être le pousseur de manœuvre sur un quai fluvial. La nécessité de gérer un espace rare (et d'éviter son engorgement) implique une fréquence élevée - mais parfois irrégulière - de transaction de cette transaction de gestion des barges. Comme cette prestation s'appuie sur des actifs physiques (un pousseur de faible puissance, limité donc dans son utilisation à des transports de courte distance) et humains (un équipage connaissant bien le port et ses procédures) spécifiques, son intégration verticale par le gestionnaire du port est une suite logique. L'intégration de la prestation de poussage au sein de l'espace portuaire est ainsi une extension de la spécificité de site.
Une fois les barges chargées et positionnées par le pousseur de servitude, elles

[100] http://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A9ton

[101] Entretien du 22 mars 2010 avec Y. Keller, ancien salarié du groupe Lafarge.

sont assemblées en convoi et prises en charge (arrimées à) par un « pousseur de ligne », beaucoup plus puissant (2000 cv) que le pousseur de servitude, pour effectuer la rotation entre les différentes étapes de son parcours. Le convoi effectue une tournée organisée par le service de régulation où, à chaque étape, sont laissées (et symétriquement récupérées) une ou plusieurs barges. La pertinence économique de cette organisation repose ainsi sur les économies d'échelle (convoi simultanés de plusieurs barges) et d'envergures, les mêmes barges servant indifféremment pour l'approvisionnement en sable comme pour l'évacuation des gravats.

L'intégration du personnel

La régularité des transactions de poussage associée aux compétences spécifiques déployées par les mariniers justifie l'intégration verticale des actifs humains. En particulier, la nécessité de travailler en continu durant 6 jours dans l'espace exigu d'un pousseur de ligne requiert des compétences humaines spécifiques. Ces compétences sont non seulement spécifiques aux procédures (diurne et nocturne) de poussage, mais également spécifiques aux routines (au sens de Nelson et Winter, 1984) collectives en milieu exigu (qui explique également l'avantage du modèle traditionnel de l'équipage familial dans la batellerie artisanale). Les 6 personnes composant l'équipage régulier d'un pousseur ne sont pas facilement substituables, sauf à risquer de dégrader les rapports humains et, par-là, la sécurité de la navigation et la productivité de cet équipage. Les nécessités de coordination interne à l'équipage impliquent des rapports de confiance (mais pas forcément exempts de tensions) entre ses membres occupant alternativement les mêmes espaces de vie et de travail pour piloter le pousseur en continu 24h/24h (Paul, 2012). Les mariniers salariés sont ainsi embauchés en contrats à durée indéterminée par la société pour opérer les pousseurs.

La quasi-intégration

Si une logique d'intégration verticale prévaut pour ces transactions, elle n'est en générale pas complète. D'une part, les cimentiers ont créés des filiales, comme par exemple la Compagnie Sablière de la Seine pour Lafarge, pour sous-traiter les opérations de poussage sur les segments fluviaux à grand gabarit. Il s'agit donc d'une intégration verticale, mais assortie de la possibilité d'avoir d'autres donneurs d'ordre comme clients. Il en va de même pour les Sociétés en Participations de la CFT qui fournissent des prestations de poussage pour la CFT. D'autre part, les transports fluviaux effectués sur le réseau à gabarit Freycinet sont le fait d'artisans en contrat d'affrètement permanent. Il convient de s'arrêter sur cette modalité organisationnelle qualifiée de « quasi-intégration » par Ecclès (1981) et sur ces conditions de possibilité.

Quasi-intégration dans la filière du ciment

Alors même que tout l'incite à intégrer verticalement sa filière, le cimentier est confronté à une tension contradictoire entre l'exigence de contrôle de la qualité du service de transport et la recherche de performance, donc de motivation des mariniers. Selon la théorie des coûts de transaction, si la structure de gouvernance hiérarchique permet un meilleur contrôle, les meilleurs niveaux de performances sont obtenus, lorsque c'est possible, par le recours au marché qui a l'avantage de lier directement le revenu du prestataire au résultat de sa prestation, donc de l'inciter à la performance. C'est la raison pour laquelle des structures hybrides (Ménard, 2004) apparaissent combinant les avantages du marché (incitation) et ceux de la hiérarchie (la disponibilité et le contrôle).

La quasi-intégration est une structure de gouvernance où le donneur d'ordre a la maitrise entière du contact commercial, de l'organisation des transports et de leurs processus, mais confie systématiquement à un tiers, dans le cadre d'un contrat d'exclusivité, l'exécution de la prestation de transport (Fernandez *et al.*, 2000). Dans le cas d'un cimentier, un vivier d'une soixantaine d'artisans bateliers est affrété de manière permanente pour travailler dans différents bassins du réseau Freycinet en effectuant toujours les mêmes rotations. « Les contrats sont des « contrats à temps » d'une durée déterminée de 3, 6, 9 ou 12 mois, renouvelables par tacite reconduction » (Paul, 2012, p. 4). L'enchaînement de ces contrats courts permet au donneur d'ordre de limiter tout comportement opportuniste du batelier par la simple menace d'interruption de leur tacite reconduction. La dimension incitative décrite par Williamson est ici particulièrement forte, voire plus forte que pour un salarié. Des trois dimensions décrites par Williamson (1991) (incitation, contrôle, régime juridique du contrat), celle de l'incitation motive principalement cette forme de gouvernance. Le batelier est ainsi d'autant plus incité à faire attention à son bateau qu'il en est le propriétaire et que c'est son seul outil de travail. Il a donc intérêt à optimiser le matériel, à l'entretenir (cale, moteur, coque), à être vigilant dans les manœuvres aux écluses et aux quais et à optimiser la vitesse de son automoteur en fonction de ses échéances (l'économie du carburant se retrouvant directement en fin d'exercice). Le cimentier connaissant bien les prix fluviaux en étant lui-même transporteur, le prix très bas imposé au batelier contraint ce dernier à jouer en effet sur les seuls postes qu'il maîtrise, à savoir le poste carburant et la maintenance[102].

L'intérêt pour un cimentier d'un tel dispositif réside également, comme évoqué dans la première section, dans l'environnement réglementaire qui ne limite ni le temps de navigation ni le temps de travail du batelier. Seules les heures d'ouverture des écluses (7h-20h) limitent ces temps. Le régime juridique du contrat de travail favorise indirectement le recours au contrat commercial en lieu et place du contrat de travail.

[102] Les revendications en matières tarifaires portées depuis 2011 par le syndicat La Glissoire dans le journal *Cap à l'amont* et le blocage des discussions sur la refonte des contrats types fluviaux témoignent de la faiblesse des prix en vigueur et de l'intérêt d'un chargeur de recourir à des bateliers.

Enfin, le cimentier peut reporter sur les bateliers les contraintes de saisonnalité du secteur du bâtiment, les aléas de la météo (gel, pluie, etc.) ou de navigabilité des cours d'eau (niveau d'eau, panne d'écluse.).
La dimension du contrôle reste indirectement présente, puisque les principales étapes du chargement/déchargement sont réalisées sous la responsabilité et le contrôle du donneur d'ordre. La propreté et la conformité du bateau sont facilement contrôlables par ce dernier. Ce dernier conserve de surcroît les avantages de la hiérarchie[103], à savoir la capacité d'adaptation de la transaction pour faire face aux aléas (retard, file d'attente au quai, etc.).

Si l'intérêt du cimentier semble ici évident, en particulier pour contourner les contraintes du salariat[104], qu'en est-il de celui du batelier ? Trois motifs peuvent inciter l'artisan à se plier à un tel dispositif, en particulier en début de carrière.
En premier lieu figure le financement de l'achat de son bateau. Cet investissement parfois lourd nécessite des garanties à fournir au banquier, comme un contrat de longue durée avec un donneur d'ordre[105]. Ce contrat « représente un sésame pour acquérir son outil de travail » (Paul, 2012, p. 6). Les risques de rupture de contrats sont relativement limités si le batelier effectue la prestation car peu nombreux sont les artisans acceptant cette modalité d'affrètement permanent (*idem*.).
En deuxième lieu figure l'expérience et le savoir-faire. Comme ce facteur est directement fonction du nombre de voyages effectué, le batelier a tout intérêt à cumuler rapidement un nombre suffisant de voyages pour se familiariser au réseau, aux pratiques des chargeurs et des autres bateliers. Comme évoqué dans la section 2, la contrepartie de la « liberté » de l'affrètement au voyage est son irrégularité. Pour un jeune batelier inexpérimenté, obtenir un contrat avec un cimentier constitue en quelque sorte une clé d'entrée sûre du secteur. Remarquons également que ce contrat est un élément de socialisation et de transfert de savoir-faire important avec les autres bateliers, puisque, selon Paul (2012, p. 9) un tour de rôle existe de façon informelle entre les artisans affrétés par le cimentier. Ce tour informel diffuse les « bonnes pratiques » entre artisans tout en permettant leur contrôle social. Il protège également le batelier contre les pressions du donneur d'ordre (qui facture le transport à la tonne dans un contrat reconductible), en exerçant un contrôle social de la vitesse - et ainsi de la productivité - de chaque batelier affrété.

Enfin, fort de cette expérience, le batelier se constitue un capital de réputation qui lui sera précieux par la suite pour trouver d'autres contrats auprès des courtiers de fret et des chargeurs.

[103] Voir Williamson et al. (1975) pour une discussion du concept de relation d'autorité.

[104] Sur la jurisprudence sur le travail dissimulé dans les transports, voir Guignard (2001), s. 1197.

[105] Dans un entretien du 15/07/2010, Jean-Louis Labeille, responsable de la filière maritime à la Direction des entreprises au Crédit Coopératif, précisait que cette garantie n'était pas nécessaire pour une péniche de gabarit Freycinet, mais pour des bateaux de plus 1,5M€.

La quasi-intégration constitue ainsi une solution efficace sur certains segments de marché du transport fluvial. Comme le relèvent Fernandez *et al.* (2000) à propos du transport routier de marchandises, deux caractéristiques du transport fluvial rendent possible la quasi-intégration: 1/ une correspondance généralement biunivoque entre le travailleur et les actifs, ce qui est le cas ici puisque chaque batelier possède son propre bateau auquel il s'identifie ; 2/ la «séparabilité» des travailleurs (Alchian et Demsetz, 1972), c'est-à-dire la possibilité de déterminer la productivité marginale de chacun du fait de l'absence de travail en équipe. On comprend dès lors pourquoi les frontières peuvent être poreuses entre intégration et quasi-intégration sur certains segments du transport fluvial de marchandises.

La quasi-intégration du poussage par la CFT : le cas des SEP

Consciente de la nécessité de maîtriser les actifs humains et physiques spécifiques nécessaires à la prestation de poussage, la CFT, première compagnie de transport fluvial française, intègre généralement ces actifs. Mais, pour concilier incitation (marché) et contrôle (hiérarchie) de ses équipages, la CFT opte parfois pour une forme organisationnelle hybride, la Société En Participation (SEP)[106]. La SEP est une structure juridique permettant à des partenaires de mettre des ressources en commun pour réaliser une prestation précise. Cette structure ne possède rien en propre, mais l'un des partenaires fournit les actifs humains (ou le travail) et l'autre, les actifs physiques (ou le capital). Dans le transport fluvial, le montant des investissements financiers nécessaires pour acquérir les matériels de transports (barges, automoteurs, pousseurs) « ne sont pas à la portée du premier venu », souligne Mr Fortrye. La CFT fournit le pousseur à la SEP ; de l'autre côté, un groupement de personnes - l'équipage - constitué en SARL fournit la prestation humaine de conduite. Chacun loue sa prestation à la SEP, le personnel et le matériel. Elle vendra une prestation de poussage (facturée à l'heure ou au kilomètre de poussage, dans le cadre d'un contrat annuel) à des clients propriétaires de barges - principalement la CFT - qui lui demanderont de prendre une barge à un port et de la pousser jusqu'à un autre port.

La SEP assumant les gains et les charges d'exploitation du pousseur, chaque partie est directement intéressée à son résultat. En particulier, si la CFT a intérêt à louer ses barges, la SEP incite les équipages à optimiser le matériel, à faire attention dans les manœuvres et dans l'entretien de la cale, à optimiser la vitesse du pousseur - et la consommation de carburant, principal poste de coût variable - en fonction de son agenda. En tant que prestataire, la structure est également incitée à la fiabilité et la ponctualité du service. Les salariés de la SARL étant directement rémunérés en fonction de leur niveau de performance, la SEP est donc une forme organisationnelle qui incite l'équipage à la recherche de performance.
L'autre intérêt d'une SEP est de répondre au problème de la sous-traitance. Comme dans toute sous-traitance se pose le problème du contrôle de la qualité

[106] Entretien du 19 novembre 2010 avec Mr S. Fortrye, Directeur commercial du groupe CFT.

de la prestation pour garantir la certification iso 9001 que détient la CFT. Il faut donc avoir des sous-traitants qui répondent à ces critères comme des salariés. Pour cela, les sous-traitants doivent être réguliers et non occasionnels, ce qui fait une grosse différence avec la batellerie artisanale. Grâce aux SEP, les sous-traitants restent liés à la CFT, disponibles 24h/24, et réalisent des prestations dont la qualité est contrôlée par la CFT.

Relevons enfin que cette structure permet à la CFT d'éviter la requalification juridique pour travail dissimulé, car rien n'empêche la SEP de vendre sa prestation à un autre client que la CFT. Ainsi, l'avantage de cette structure est non seulement d'externaliser la gestion et le coût du personnel, mais d'obtenir de meilleures performances et, par-là, de diminuer le coût de la prestation. Relevons que la CFT conserve toutefois une bonne connaissance des coûts de personnels, puisque seuls une quinzaine de pousseurs sont impliqués dans des SEP, la quarantaine restante étant exploités soit avec des équipages salariés de la CFT, soit par des artisans en affrètement à temps ou au voyage. La CFT utilise ainsi plusieurs formes organisationnelles en parallèles pour réaliser la même prestation. Cette structure de gouvernance hybride peut ainsi être une solution alternative à l'intégration complète.

Conclusion

Le conditionnement en vrac ou l'absence de conditionnement des marchandises revient à transférer sur les acteurs de la chaîne de transport la responsabilité des conditions de déplacement et de préservation de la marchandise. Les coûts de transaction *ex-ante* et surtout *ex-post* induits conduisent à organiser le transport fluvial de vrac selon de multiples modalités (affrètement au voyage, quasi-intégration, intégration complète) variant essentiellement en fonction de la fréquence des transactions et, particulièrement dans certaines filières comme celle du béton, du degré de spécificité des actifs impliqués. Le transport fluvial se conforme ici à ce qui s'observe dans le transport routier à partir de l'enquête ECHO (Cruz, 2011). Reste que si chaque modalité organisationnelle rencontrée a sa propre logique économique et son efficacité relative, elles ne sont pas, chacune, sans poser des problèmes, en particulier sur un plan juridique (Fischman et Lendjel, 2011 ; 2012).

Bibliographie

Allam, D., Lendjel, E., (2009), "La franchise : une gouvernance pour les entreprises de transport routier de marchandises ?", *in* Baudry B. et Dubrion B. (eds.) *Analyses et transformations de la firme : approches pluridisciplinaires,* Paris, La Découverte, 2009.

Alchian, A. A., Demsetz, H., (1972), « Production, Information costs and Economic organization », *American Economic Review*, 62, 777-795.

Beelen, M., (2011), *Structuring and modelling decision making in the inland navigation sector*, Thèse de Doctorat, Université d'Anvers, 2011, 340 p.

Brousseau, E., Glachant, J.-M., (Eds.) (2002), *The Economics of Contract: Theories and Application*. Cambridge, Cambridge University Press, 2002.

Chamouton, C., (2010), "Chargement et déchargement du vrac: quelles solutions ? », *Journal du Vrac*, mars/avril 2010, 72, http://issuu.com/journalduvrac/docs/jdv72

Coase, R., (1937) "The Nature of the Firm", *Economica*, 4 (16), 386-405.

Cruz, C., (2011), *Le transport pour compte propre, un transport routier comme un autre ? Pratiques et territoires depuis la déréglementation*, Thèse de Doctorat, Université de Cergy-Pontoise, 2011.

Damien, M.-M., (2009), *Transport et logistique fluviaux*, Paris, Dunod, 2009.

Ecclès, R., (1981), « The Quasi-firm in the Construction Industry », *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2, 335-57.

Fernandez, A., Arrunada, B., Gonzalez, M., (2000), "Quasi-integration in less-than-truckload trucking", *in* Ménard C. (ed.) *Institutions, contracts, Organizations: Perspectives from New Institutional Economics*, Edward Elgar, Cheltenham, 293-312.

Finon, D., Perez, Y., (2007), "The social efficiency of instruments of promotion of renewable energies: A transaction-cost perspective". *Ecological Economics,* 62 (1), 77-92.

Fischman, M., Lendjel, E., (2010), "Comment expliquer la permanence de l'artisanat dans le transport fluvial de marchandises ? ", *Transports*, 464, nov-déc. 2010, 1-13.

Fischman, M., Lendjel, E., (2011), « Efficience du marché et contrats types : une analyse transactionnelle du contrat type d'affrètement au voyage dans le transport fluvial de fret », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, 60, 7-38.

Fischman, M., Lendjel, E., (2012), « Changements institutionnels et efficience de l'affrètement au voyage dans le transport fluvial de marchandises », *Recherche Transports et Sécurité* (RTS), 28 (3), 1-20.

Glachant, J.-M., Hiroux, C., (2010), "L'énergie éolienne : comment insérer une production inflexible dans une chaîne déintégrée de « juste à temps »? ", *Reflexive Governance in the Public Interest, Sixth framework programme,* Working Paper. Accédé le 29/02/2012 : http://refgov.cpdr.ucl.ac.be/?go=publications&dc=3950c6cba81da465046f214377fd39a1bf1b884e

Guignard, L. (2001), *Sous-traitance et Transport*, Paris, Litec, 2001.

Guilbault, M., Costa, G., Franc, P., Gouvernal, E., Hémery, C., Rizet, C., (2008), *Enquête ECHO « Envois-CHargeurs-Opérateurs de Transport » : résultats de référence*, Synthèse INRETS, 56, octobre 2008.

Lendjel, E., (2013), "Pre- and end-haulage of containers in shipping chains: the neglected role of transaction costs in shippers' modal choices", *International Association of Maritime Economists (IAME) 2013 conference*, Marseille, 3-5 July.

Le Sueur, B., (1995), *La grande Batellerie : 150 ans d'histoire de la Compagnie Générale de Navigation, XIX ème - XX ème siècles,* coédition La Mirandole et Musée de la Batellerie, Conflans Sainte-Honorine, 1995.

Le Sueur, B., (2005), *Histoire et mémoire de la batellerie artisanale*, Editions du Chasse-Marée, Glénat, Douarnenez, tome 2.

Lotter, F., (1999), « Eléments de dynamique transactionnelle », *in*, Baslé, M., Delorme, R., Lemoigne, J.-L., Paulré, B. (eds.) *Approches évolutionnistes de la firme et de l'industrie*, Paris, éditions l'Harmattan, 1999.

Masten, S. E., Meehan, J. W., Snyder, E. A., (1991), "The Costs of Organization", *Journal of Law, Economics and Organization*, 7 (1), 1-25.

Masten, S. E., Saussier, S., (2002), "Econometrics of contracts: an assessment of developments in the empirical literature on contracting", *in* Brousseau, E, Glachant, J.-M. (Eds.), *The Economics of Contract: Theories and Application*. Cambridge, Cambridge University Press, 2002, 273–290.

Ménard, C., (2003), "L'approche néo-institutionnelle : des concepts, une méthode, des résultats", *Les Cahiers d'économie politique*, 44 (1), 103-118.

Ménard, C., (2004), « The Economics of Hybrid Organization », *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 160, 1-32.

NEA, (2008), *Study on Administrative and Regulatory Barriers in the field of Inland Waterway Transport*, Final Report, – Part A, Zoetermeer, European Communities, 2008.

Nelson, R. R., Winter, S. G., (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Belknap Press/Harvard University Press, 1982.

ONTF, (2005), *Transport fluvial - Evolution du contexte récent et de quelques indicateurs chiffrés*, Observatoire National du Transport Fluvial/Conseil National des Transports, 23 novembre 2005 (http://temis.documentation.equipement.gouv.fr/documents/Temis/0057/Temis-0057242/16616.pdf/).

Paul, C., (2012), "Les bateliers: des artisans vraiment autonomes?", *XIII*ème *Journées Internationales de Sociologie du travail (JIST)*, «Mesures et démesures du travail », Bruxelles, 25 -27 janvier 2012.

Pirrong, S.-C., (1993), « Contracting practices in bulk shipping markets: A transactions cost explanation », *Journal of Law & Economics*, 36 (2), 937-976.

Sys, C., Vanelslander, T., (eds.) (2011), *Future challenges for inland navigation: A scientific appraisal of the consequences of possible strategic and economic developments up to 2030*, University Press Antwerp, Anvers, 2011.

VNF, (2011), *Transport fluvial, guide pour une alternative développement durable*, Paris : Voies Navigables de France, http://www.vnf.fr/ (accédé le 22/08/2013)

Williamson, O., Wachter, M. E., Harris, J. E., (1975), "Understanding the Employment Relation: The Analysis of Idiosyncratic Exchange", *The Bell Journal of Economics*, 6 (1), 250-278.

Williamson, O., (1985), *The Economic Institutions of Capitalism*, New York, The Free Press, 1985.

Williamson, O., (1991), "Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives", *Administrative Science Quarterly*, 36, pp. 269-296.

Williamson, O., (1996), *The Mechanisms of Governance*, Oxford, Oxford University Press, 1996.

Williamson, O., (2010), "Transaction Cost Economics : the Natural Progression", *The American Economic Review*, 100 (3), June 2010, 673-690.

CHAPITRE 8

La logistique du charbon dans l'espace rhénan

Antoine BEYER

Chargé de recherche

IFSTTAR/SPLOTT - Champs-sur-Marne - France

Biographie

Antoine BEYER *est docteur et agrégé en géographie, ancien élève de l'ENS Fontenay-St Cloud, expert de l'Observatoire des Politiques et des Stratégies de Transport en Europe (Commissariat général au Développement Durable). Avant de rejoindre l'IFSTTAR en 2011, en tant que chargé de recherche à l'Unité de recherche sur les Systèmes Productifs, la Logistique, l'Organisation des Transports et du Travail (SPLOTT), il a été maître de conférence à l'Université de la Sorbonne à Paris. Ses travaux portent sur la mobilité et les systèmes de transport dans le contexte de l'intégration européenne. Son principal champ d'investigation couvre le transport fluvial, la relation entre les ports fluviaux et la logistique. Il travaille également sur les régions frontalières où les dynamiques d'intégration européennes ont un impact plus évident, en particulier dans la vallée du Rhin. Dans son analyse de la planification des transports une attention particulière est portée sur la concurrence spatiale en tenant compte des aspects géopolitiques et économiques. Il est également responsable du projet ANR (Agence nationale de recherche français) FLUIDE, acronyme pour FLeuve Urbain Intermodal et DurablE, qui s'attache à analyser les grandes villes fluviales françaises et leur port au service d'une mobilité durable(2010-2013).*

Charbon, le retour en grâce ?

Le charbon est un des grands vracs traditionnels du commerce international. Si son importance stratégique a progressivement diminué au cours du XX^{e} siècle, il représente toujours une part importante des volumes échangés à travers le monde, essentiellement par voie maritime. Lors de la première révolution industrielle en Europe, le Rhin et ses affluents ont joué un rôle majeur dans la diffusion de cette ressource énergétique d'abord dans l'exportation de la houille britannique vers le continent et rapidement comme élément de structuration des marchés pour les bassins producteurs d'Europe occidentale, notamment le plus important d'entre eux, la Ruhr (Fremdling, 1992). Le système de navigation rhénan doublé par la voie ferrée a structuré l'imbrication entre un couloir de transport particulièrement performant et les territoires industriels et urbains. Depuis, les flux de charbon ont connu de profondes modifications. L'usage universel qui a été le sien s'est restreint avec l'avènement du pétrole. Son rôle est désormais attaché à la sidérurgie et surtout à la production d'électricité, deux débouchés qui canalisent la consommation vers quelques sites privilégiés (cokeries et surtout centrales thermiques). Le sens des courants d'échanges s'est inversé à mesure que les mines des régions traditionnelles d'extraction étaient fermées et que l'approvisionnement était acheminé d'outre-mer. Depuis quelques décennies maintenant, les volumes d'importation en provenance des grandes mines d'Afrique du Sud, d'Amérique (nord et du sud), de Russie et d'Australie) l'emportent. Cette maritimisation des échanges charbonniers accentue le rôle dominant des grands ports du Benelux dans l'organisation de la chaîne de transport.

Si l'usage industriel du charbon a décliné avec la sidérurgie européenne, son rôle énergétique (50% de sa production électrique de l'UE) lui assure un retour en grâce inattendu. Notamment pour le principal marché, l'Allemagne où la perspective de sortie du nucléaire renforce la recherche de ressources alternatives : énergies vertes, gaz naturel, mais assure aussi un fort intérêt économique pour la relance des centrales thermiques au charbon. L'éloignement géographique des sites d'extraction et la massification des flux a été un des vecteurs de concentration de la chaîne logistique autour de quelques puissants acteurs. Eux seuls sont en mesure de répondre aux investissements qu'exigent le traitement des navires et la mise en place de corridors d'approvisionnement efficaces. Leur combinaison marque profondément les caractéristiques de la logistique du secteur charbonnier. Comme pour tous les pondéreux, ressort de cette logique l'importance du coût relatif du transport terrestre dans la définition des aires de marchés. Alors que d'autres régions ont abandonné cette ressource faute d'une accessibilité économiquement justifiable, l'espace rhénan n'a cessé d'y recourir. Ainsi, au-delà du simple héritage historique, l'usage actuel du charbon nous permet-il de délimiter une région fonctionnelle. Comment alors fixer son extension ? Dans le cadre de cette approche, il faut considérer l'espace rhénan charbonnier comme l'association d'un dispositif productif et un système de transport centré sur les terminaux des grands ports maritimes de la zone ARA (Amsterdam, Rotterdam, Anvers) et leurs relais intérieurs. Il correspond à un maillage géographique qui englobe le Benelux et l'essentiel des régions drainées par le Rhin et ses affluents, avec une plus forte représentation des anciens bassins charbonniers. Dans ce chapitre, nous rappellerons d'abord les déterminants du marché (partie 1) afin de replacer le contexte rhénan dans une perspective globale (partie 2). Nous nous intéresserons ensuite plus en détail aux opérations effectives qu'exige la mise en œuvre des chaînes logistiques d'un point de vue du transport (partie 3) et de la gestion des terminaux et de leurs coûts associés (partie 4). Enfin, dans une industrie très concentrée, nous mettrons en perspective après les avoir identifiés, les stratégies des grands groupes qui dominent le secteur (partie 5)[107].

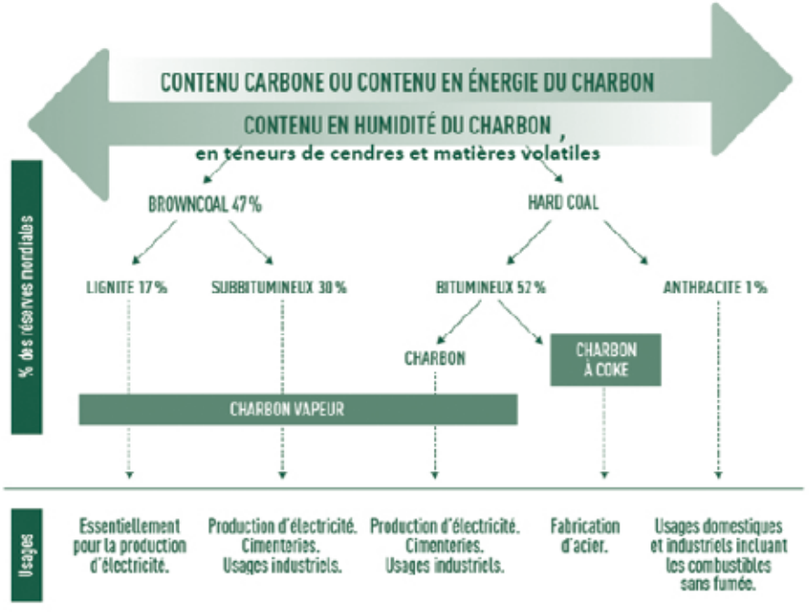
Le marché européen du charbon dans une offre mondialisée

Le charbon est une ressource abondante et assez bien distribuée à la surface de la terre, avec entre 130 et 150 ans de réserve mondiales estimées. La production de charbon se répartit entre 400 grandes mines dans le monde que détiennent 120 producteurs. Les dix principaux contrôlent 28% de la production et les sept principaux assurent à eux seuls 35% des volumes. Toutefois seulement 16% de la consommation est effectivement concernée par le transport maritime ; l'essentiel de la production est donc consommée à proximité de la zone d'extraction. Cela s'explique par le coût élevé de transport par rapport à la valeur intrinsèque du produit. Seule la massification des envois et le recours à la voie maritime permettent de desserrer le déterminisme de la proximité géographique. La conjonction de l'existence de sites d'extraction particulièrement productifs et le recours à des minéraliers capesize de l'ordre de 180 à 200 000 t en rendent le transport économiquement viable. La proximité intervient alors entre grands bassins de production et de consommation les plus proches. Le second facteur décisif dans les échanges est la qualité du charbon, c'est-à-dire sa teneur en eau et de sa valeur énergétique intrinsèque (Fig. 1). Deux grands usages dominent largement la demande mondiale : le charbon à coke pour l'industrie sidérurgique (239 Mt échangés en 2011) et le charbon vapeur pour alimenter les centrales thermiques et d'autres usages industriels (739 Mt échangés en 2011). Cela correspond à un triplement des volumes en une trentaine d'années. Sur près d'un milliard de tonnes échangées, 64 Mt seulement font l'objet d'un transit terrestre. Le recours au transport maritime est donc écrasant et présente l'avantage d'assurer une meilleure traçabilité des flux. Du fait de sa faible valeur énergétique, le lignite qui représente une ressource importante

[107] L'auteur tient à remercier pour leurs apports les différents professionnels qu'il a sollicités : M. Pierre GUERIN, ancien directeur de la Compagnie française de navigation rhénane et directeur général d'ATIC ; M. Philippe BERTONECHE, Président du Syndicat Professionnel des Entrepreneurs Maritimes – ancien Directeur Général de SEA – Bulk ; M. Vincent ZURBACH, chargé d'étude, VNF.

ne structure pas de véritable marché dans la mesure où elle ne peut répondre qu'à une demande très localisée. Le coke, nettement plus fragile que le charbon ne s'échange qu'exceptionnellement ; les sidérurgistes préférant un traitement local du produit pour en garantir la qualité et l'homogénéité.

Figure 1 : Les caractéristiques physiques et usages des différents types de charbons



Source : d'après La Recherche, Sept 2011, n°454

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), la demande devrait croître d'environ 2 % par an jusqu'en 2030, tiré par la production d'électricité qui s'avère bien moins onéreuse que le gaz dans les conditions actuelles du marché. Le développement du commerce international qui se structure autour de deux pôles majeurs que sont l'Europe et l'Asie orientale devrait s'amplifier pour compenser la production européenne en déclin et surtout pour répondre à une demande asiatique fortement tirée par la Chine (Fig.2).

Figure 2 : Les grands flux internationaux de charbon en 2011 (exprimés en Mio.t)

Source VDKI

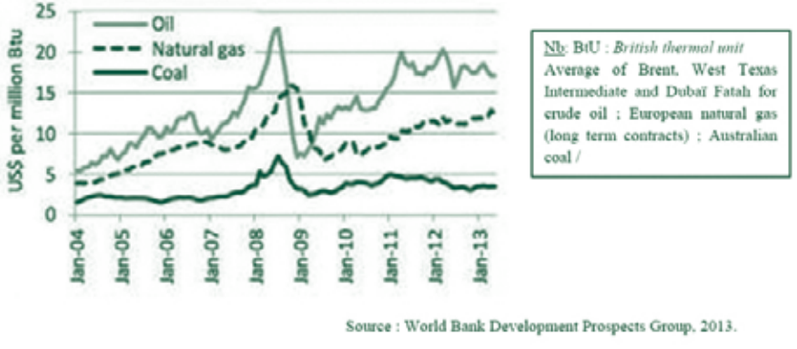
Longtemps, la caractéristique du marché du charbon par rapport à celui d'autres ressources énergétiques a été sa relative stabilité qui est à la fois géopolitique (du fait de la répartition géographique de la ressource et de la localisation des grands foyers producteurs dans des pays politiquement stables), la fluidité du marché mondial pour un produit moins cartellisé que d'autres ressources énergétiques, enfin le fait que les grands consommateurs trouvent une partie de leurs ressources sur un marché domestique et pèsent moins fortement sur le marché international. Contrairement au gaz, le charbon n'est pas indexé sur le prix du pétrole qui reste très volatile[108]. Pour le charbon, les contrats d'approvisionnement de longue durée ont cédé la place à la cotation en continu et à une logique plus opportuniste. A partir des années 2000, la fin des monopoles nationaux dans un contexte de libéralisation européen a conduit les gros consommateurs à se lancer dans l'activité plus spéculative du trading. « *On assiste à une véritable révolution dans la commercialisation du charbon: contrats spot, émergence de bourses et contrats à terme, indices de prix. En quelques années, le marché du charbon vapeur est devenu un vrai marché de commodités, dépassant en ampleur beaucoup d'autres denrées.* » (Muller et *al*., 2006). Cette évolution s'est effectuée sans toutefois introduire de perturbations majeures, même si pour des raisons financières, les spéculateurs ont tout intérêt à amplifier les variations des cours. Le renchérissement régulier du charbon au cours de ces trente dernières années est foncièrement lié à l'expansion rapide de la demande chinoise, tant pour la sidérurgie que pour la production électrique. Le pic de 2007 traduit une surchauffe ponctuelle : la hausse des volumes traités avait conduit à des situations d'engorgement dans les ports, mais avait surtout mis en avant l'insuffisance

[108]Toutefois, avec un prix libre et sans référence au pétrole brut, le gaz de schiste américain contribue ici encore à introduire une rupture majeure par rapport aux grands contrats d'approvisionnement liant producteurs et distributeurs sur le long terme.

de moyens de transport, ferroviaires depuis les sites d'extraction. La crise de 2008, en renversant la tendance a écarté toute nouvelle congestion.

La conjoncture actuelle est plutôt favorable aux imports européens. Avec une valeur avoisinant les 100 $ la tonne CIF Rotterdam pour le charbon vapeur et 140 $ la tonne (fin 2012), le coût du charbon enregistre un niveau jugé comme faible par les observateurs. Un tel niveau le rend particulièrement compétitif, à calories égales, par rapport aux autres combustibles fossiles dont les tarifs se sont envolés. La détente actuelle sur la demande mondiale de matières premières assure une offre excédentaire de transport avec pour corollaire des coûts de fret maritime faibles, notamment pour les produits miniers. La situation résulte aussi d'éléments plus indirects. Ainsi les producteurs américains cherchent en Europe de nouveaux débouchés pour faire face à la concurrence nouvelle des gaz de schiste offerts à bon compte. Dans ce contexte, les autres grands pays producteurs (Afrique du Sud et Australie) ont réorienté leurs flux vers les marchés asiatiques. Ainsi, malgré un marché plutôt déprimé tant pour le produit que pour les transports maritimes, le contexte de prix bas soutient les échanges internationaux et donne un attrait certain au charbon-vapeur.

Figure 3 : L'évolution comparée des prix mondiaux des énergies fossiles



Source : World Bank Development Prospects Group, 2013.

Le poids du Rhin dans le marché européen du charbon

L'Europe produit actuellement 129 Mt du charbon et 425 Mt de lignite. Elle en importe annuellement environ 200 Mt, avec des variations liées aux aléas climatiques et surtout au niveau des prix. De manière très conjoncturelle, les conditions climatiques (étés caniculaires et hivers rigoureux) ont pu amplifier les besoins des industries électriques nécessitant des importations accrues de charbon vapeur.

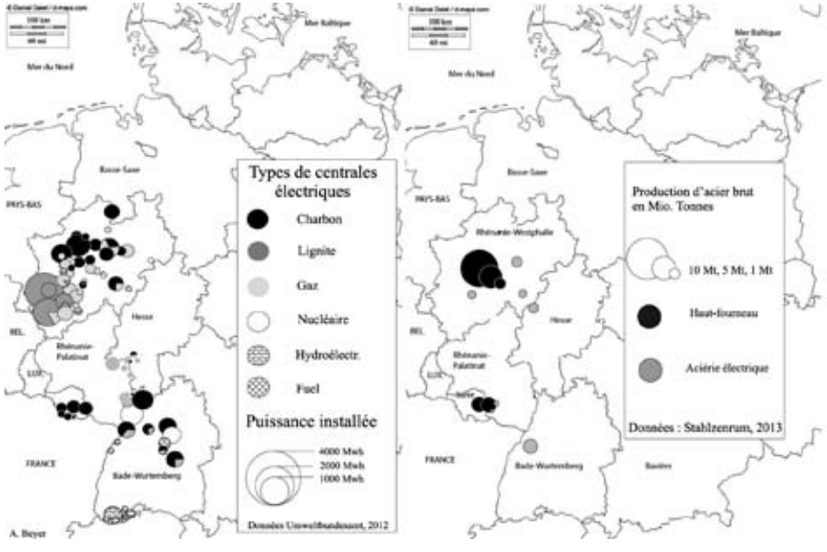
L'essentiel de la demande est déterminé par des choix de politiques énergétiques nationales. Structurellement, la crise sidérurgique a conduit à restreindre la part du charbon à coke au profit du charbon vapeur, notamment en Allemagne qui s'est engagée dans la sortie du nucléaire alors qu'elle dispose encore un important parc de centrales thermiques. La France s'est quant à elle largement détournée de cette ressource avec la politique du tout nucléaire engagée dans les années 1970 et la fermeture successive des haut-fourneaux continentaux (le dernier a été fermé à Florange en 2012). La part très faible du charbon dans la production d'électricité (moins de 3%) devrait encore se réduire de moitié dans la prochaine décennie faute de renouvellement d'un parc vieillissant. De même la reconversion du terminal charbonnier de Zeebrugge en 1995 et la baisse des trafics anversois sont directement liés à la restructuration de l'industrie sidérurgique belge et luxembourgeoise. Les gros consommateurs industriels s'inscrivent de plus en plus dans l'immédiat arrière-pays portuaires, car partout en Europe, les installations sidérurgiques littorales résistent mieux, à la fois plus récentes et bénéficiant de meilleures conditions de marché. En ce qui concerne la production électrique en Europe, le prix de revient unitaire des centrales au charbon demeure moins élevé le gaz. Ce dernier plus vertueux sur le plan environnemental et plus souple dans son fonctionnement a ainsi jusqu'à récemment attiré l'essentiel des investissements. Il est vrai que si le coût d'une centrale à charbon est trois fois plus élevé que celui d'une centrale à gaz, et son amortissement se heurte au manque de visibilité à long terme des prix des quotas d'émission de CO2. Leur taux particulièrement bas aujourd'hui n'incite guère à la vertu aussi les exploitants de centrales thermiques au charbon tirent pleinement parti de leur compétitivité actuelle.

La tendance au phénomène d'importation du charbon est en outre accentuée par la progressive extinction des subventions dans les pays producteurs où l'exploitation nationale avait été maintenue pour des raisons sociales[109] et stratégiques. Le premier marché ouest-européen pour le commerce charbonnier reste l'Allemagne qui produit 34 Mt de charbon et 176 Mt de lignite pourtant particulièrement polluant et dont l'exploitation n'a paradoxalement jamais été sérieusement remise en cause. Elle importe 42,6 Mt de charbon, dont 13 Mt transitent par ses ports en mer du Nord et 24 Mt par les ports de l'ARA. Le reste provient de la Pologne voisine. Les ports belges et surtout néerlandais sont ainsi les mieux placés pour fournir le marché rhénan[110], notamment la Ruhr industrielle pour le charbon à coke et pour le charbon vapeur vers les différentes centrales thermiques et les grosses industries qui s'égrainent le long du fleuve (Fig.4). Le trafic fluvial de charbon représente à lui seul autour de 35 Mt à la hausse sur les quelques 300 Mt qui transitent annuellement sur le Rhin (Zentralkomission für die Rheinschiffahrt, 2013).

[109] En Allemagne, la fin des subventions est prévue en 2018.

[110] Pays-Bas : 11,7 Mt, Belgique 4 Mt, France 15,3 Mt (2011)

Figure 4 : Principaux sites consommateurs de charbon dans les Länder rhénans



Structure des coûts et choix logistiques

Dans une large mesure les grands consommateurs du secteur ont su garder le contrôle à la fois de leurs achats et conserver la maîtrise des outils techniques pour le traitement et l'acheminement du produit. Le coût du transport maritime du charbon représente un élément déterminant dans le choix d'approvisionnement des acheteurs européens. Les taux de fret varient selon les tailles unitaires des navires. Pour un panamax, ils vont de 7,75 $/t depuis Richard's Bay (Afrique du Sud), à 9,17 $/t de Bolivar (Colombie) et à 13,83 $/t depuis Newcastle (Australie). En fonction des capacités des navires retenus, les facilités nautiques, orientent le type de navires affrétés : les ports nord-américains n'accueillent que des panamax à 60 000 t de chargement, contrairement à ceux des autres grandes régions exportatrices. Cette donnée détermine alors le choix du port d'arrivée, notamment pour les plus grosses unités qui offrent les frets les plus bas. Ainsi les ports néerlandais de Zélande, Rotterdam ou Amsterdam sont préférés à Anvers dont l'accessibilité est limitée aux navires de moins de 140 000 tonnes de port en lourd, ce que suppose de les alléger avant la remontée de l'Escaut. Des opérations similaires sont réalisées depuis le continent pour accéder à certains ports britanniques au tirant d'eau insuffisant. Le phénomène d'allégement concerne aussi les navires à destination de Brême. L'opération intermédiaire est très intéressante pour les terminaux intermédiaires qui renforcent leur position tout en améliorant leur revenu pour un coût marginal. On peut ici rappeler que le transport du charbon se fait par vraquiers fréquemment utilisés pour le transport d'autres marchandises (minerais de fer, céréales…) même si le gigantisme des plus grands navires n'offre guère d'alternative à ce type de marchandises. De même pour les clients, l'importance du volume qui compense la distance peut être un frein. Aussi, l'option de *part-cargo*, permet-elle aux clients de partager des navires qu'ils n'auraient pas seuls les moyens de remplir.

L'autre segment du transport est continental. Il intervient au même titre comme un facteur de choix du port de transit. Son importance relative dessine des marchés de proximité captifs. Selon l'analyse qu'en fait la Commission européenne dans ses jugements récents (CE, 2006 & 2011), il existerait pour l'ensemble rhénan deux marchés distincts qui ne se recouvrent que pour moins de 10% des clients : les ports néerlandais d'un côté et les ports belges et Dunkerque de l'autre. Pour un marché qui est fortement concentré sur le Rhin, la proximité immédiate de cette voie d'eau avantage fortement les ports néerlandais qui disposent d'un hinterland bien plus profond que leurs concurrents belges ou allemands. Ces éléments militent donc naturellement en faveur de la concentration que dont rendent compte les statistiques portuaires où dominent largement Amsterdam et Rotterdam alors que le déclin d'Anvers dans ce secteur accompagne le repli des bassins sidérurgiques wallons (Tab.2).

Tableau 1 : Trafics de charbon dans les grands ports maritimes de la rangée Nord (2005 – 2011)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Hambourg	4,7	4,9	5,7	5,2	5,2	5,3	5,8
Brême	1,4	1,9	2	1,8	1,4	1,8	1,6
Wilhelmshafen	1,6	1,3	1,3	2,2	2,2	1,8	1,9
Amsterdam	19	19,6	22,2	22,2	18	18,8	19,9
Rotterdam	26,5	27,6	28,2	28,6	24,8	24,1	26,7
Zeeland Seaports	4,1	3,3	3,5	4,4	3,9	4	4,5
Anvers	9,4	9,3	8,6	9,9	6,1	5,1	5,4
Gand	2,8	2,7	3,4	4,2	2,6	4,2	3,1
Dunkerque	8,8	10,2	9,6	9,7	6,1	6,5	7,6
Le Havre	2,9	1,8	2,4	2,7	2,2	2,1	1,3
Total Rangée Nord	81,2	82,6	86,9	90,9	72,5	73,7	77,8

Données Destatis

Le coût de transport fluvial est variable selon la distance parcourue sur le Rhin, plus que par la taille du bateau (Tableau 3).

Tableau 3 : Prix du transport des vracs secs sur le Rhin

	Prix (en €/t) oct. 2012
Rotterdam - Ruhr	2,25
Rotterdam - Mannheim	5,25
Rotterdam - Bâle	10,5
Rotterdam – Thionville/Sarre	6,5

Source NPI, novembre 2012

Le coût de la manutention elle-même ne semble être qu'un élément de second rang dans ce choix (CE, 2007). Il s'élève aux alentour de 2 €/t, variable selon le type de matériel de manutention mobilisé et la taille du navire. Le déchargement s'opère au moyens de grandes bennes qui saisissent jusqu'à 35 t par mouvement, voire 55 t sur le terminal EMO à Rotterdam, permettant de réduire le temps d'immobilisation des navires. Une petite pelle mécanique est chargée en cale pour faciliter la fin des opérations.

La performance technique d'un terminal réside d'abord dans la vitesse de déchargement d'un navire, plus que dans le transfert ou le stockage, deux opérations qui n'exigent pas de compétences techniques ou d'investissements très poussées. Les coûts du déchargement maritime avoisinent ceux du rechargement sur une unité fluviale (de l'ordre d'1€ /t sur du grand gabarit type rhénan avec matériel dimensionné et de 2 €/t pour un petit gabarit de type Freycinet ou campinois). Par ailleurs, en termes de productivité, il semblerait que les ports européens soient assez mal classés à l'échelle mondiale (Merk & Dang, 2012). Toutefois, l'analyse mérite d'être prise avec circonspection dans la mesure où elle ne différencie pas les opérations de chargement de celles de déchargement.

Le simple prix ne détermine pas toujours aussi directement le choix du mode de transport terrestre. Les considérations de disponibilité et de sécurité sont généralement prises en compte, de même que le jeu de la concurrence et de l'accessibilité finale de la marchandise. Pour de nombreux chargeurs, les contrats d'achat de transport s'établissent sur de longues durées et sur la base d'une certaine régularité, complétée à la marge par la commission de transport spot. La plupart des organisateurs de transport passent alors par des centrales d'achat. Souvent pour se prémunir d'un dysfonctionnement de l'offre, celles-ci répartissent *a priori* leurs achats de transport selon des clés variables, par exemple 1/3 fluvial, 1/3 rail et le tiers restant en fonction des conditions de marché. Divers opérateurs sont présents sur le Rhin parmi eux les grands noms du transport fluvial : Haeger & Schmidt, Imperial, Rhenus, qui agissent de plus en plus comme organisateurs, à l'instar de la CFNR qui a cédé la flotte dont elle disposait en propre.
Les trafics fluviaux sont réalisés en affrètement par des unités conventionnelles de transport de vrac sec. Les gabarits sur le Rhin inférieur autorisent des unités

plus importantes, c'est-à-dire des convois poussés de 6 à 8000 t, soit un pousseur et quatre barges de 2000 t d'emport. Plus en amont, jusque vers Karlsruhe des automoteurs-pousseurs acheminent jusqu'à 4000 t. Pour ces envois massifs, le souci est surtout de trouver du fret de retour correspondant. Comme la plupart des contrats stipulent que le donneur d'ordres ne s'engage pas sur le chargement de retour, le risque commercial est endossé par le batelier. Celui-ci trouvera plus facilement des chargements de petite taille qui correspondent à des unités de transactions diversifiées car les cales qui transportent le charbon sont polyvalentes et, après nettoyage, peuvent recevoir des ferrailles, des graviers, des céréales (transport couvert).

En comparaison, un train complet limite l'envoi de 1200 à 2700 t (soit 44 wagons). Le matériel ferroviaire spécialisé dans le transport de charbon interdit quant à lui tout rechargement. L'exemple de la DB, premier opérateur de fret ferroviaire européen et acteur principal dans le secteur du transport de charbon rhénan souligne à la fois le partage et la complémentarité des rôles entre les deux modes de transport massifiés. L'ensemble de l'activité charbonnière de la DB s'élevait en 2010 à 72,9 Mt dont 65,9 Mt assurés par le fer (à 42% pour des trafics nationaux) et 7 Mt par la voie d'eau (dont 14% en national), cette dernière étant réalisés dans le cadre d'un partenariat avec DAP Barging de Rotterdam. Ainsi la filiale de la DB est en mesure d'offrir une prise en charge complète de l'acheminement depuis les ports ARA. Le schéma de transport (Fig. 5) est conçu sur la base d'un hub multi-clients implanté dans la Ruhr, à Oberhausen West, doté d'une capacité annuelle qui sera portée à 4 Mt en 2014 et à partir duquel sont réexpédiés les charbons nationaux et importés. Parmi les autres opérateurs ont peut citer HTAG, filiale à 100% de l'opérateur de transport ferroviaire du port de Cologne (HGK) et disposant de moyens propres ou sous contrat[111]. Le principe du cadencement permet d'acheminer d'importants volumes à moindre frais même si ce mode de fonctionnement est peu compatible avec la prise en charge d'un fret de rechargement. Sur le même modèle, le manutentionnaire belge SeaInvest a créé une société commune avec la Société des chemins de fers belges pour le transport de charbon et de minerais.

[111] L'entreprise HTAG (Häfen und Transport AG) est implantée à Rotterdam, Thionville, Berlin, Emden, Hambourg, Gustavsburg, Mannheim et Karlsruhe où diverses filiales offrent des services intégrés (Masslog/Büchtig/Navigare/Neska).

Figure 5 : Le hub charbonnier de la DB à Oberhausen

Source : DB

La gestion des terminaux

Les terminaux des ports maritimes jouent un rôle de pivot dans la chaîne logistique du charbon. Ce sont de véritables lieux de stockage temporaire pour la marchandise acquise par les industriels ou les négociants, pour l'approvisionnement courant, mais parfois aussi à des fins spéculatives ou en vue de constitution de stocks stratégiques. Les manutentionnaires ne sont donc pas propriétaire des produits qu'ils déchargent pour le compte de ces gros clients donneurs d'ordres. Les terminaux demeurent avant tout des sites d'éclatement vers l'arrière-pays terrestre ou maritime via le transport maritime de courte distance. Dunkerque a ainsi pu être un port actif de réexpédition à destination des îles britanniques en *short sea*. Pour éviter une double manipulation du produit, le transbordement peut avoir lieu sur l'eau grâce à des grues flottantes qui assurent un transfert direct des cales des navires vers les plus grosses unités fluviales. A une échelle inférieure, les ports fluviaux majeurs jouent un rôle similaire d'éclatement, tels Duisbourg ou Karlsruhe pour le sud de l'Allemagne. Si les transports maritimes sont opérés de manière régulière, on peut observer dans l'acheminement terrestre une haute saison qui correspond à la pointe de la demande hivernale d'électricité (octobre-mars) ; le transport de charbon à coke est lui plus régulier. Comme sur le lieu de consommation finale, les réserves de combustible sont désormais assez réduites, de l'ordre de quelques semaines, aussi tout disfonctionnement de la chaîne de transport terrestre pourrait avoir des conséquences fâcheuses. L'avantage du stockage dans un terminal maritime tient à la fois à la mobilisation des volumes vers divers points potentiels de consommation et au statut douanier de la marchandise qui est encore exempte de droits à ce stade.

Les terminaux se présentent d'imposants terre-pleins où sont stockés les produits sous forme de grands tas longilignes, les « piles ». Ceux-ci sont variables selon la configuration des machines et peuvent atteindre une vingtaine de mètres de hauteur. Mais en zone littorale, où le vent souffle souvent fort, ce type de prouesse n'est guère recherché. Des précautions sont d'ailleurs de plus en plus suivies lors des manutentions pour éviter des poussières qui peuvent entrainer des pollutions jusqu'à plusieurs kilomètres, avec la formation de « croûtes » de protection. Lors de journées très venteuses, l'ajournement du déchargement peut être pris, mais peu d'opérateurs se risquent à retarder à quai un navire. Le sol est préparé par un revêtement macadamisé et drainé. L'eau qui est filtrée peut, le cas échéant, servir à arroser le charbon lors des périodes les plus sèches. Le temps de transit sur le lieu varie alors selon l'importance de la capacité du chargement maritime et les besoins de consommation. Une immobilisation plus longue impose le compactage mécanique pour limiter tout risque de combustion spontanée des piles qui sont alors contrôlées par des sondes thermiques.

Les puissants équipements de déchargement proprement dits, susceptible de manipuler de l'ordre près de 50 000 t par jour sont associés à des bandes convoyeuses qui courent sur plusieurs kilomètres. Les process sont de plus en plus automatisés, tant dans les opérations de chargement/déchargement que dans la gestion et l'affectation des stocks. L'homogénéité relative du produit pose ici moins de problèmes que l'importance des masses à traiter. Toutefois, certains navires peuvent avoir diverses qualités de charbon à leur bord. Pour le manutentionnaire, cela suppose une succession d'opérations qui le contraint à l'immobilisation d'une surface plus que proportionnelle au regard des volumes traités. Sur le plan environnemental des progrès ont été atteints par la réduction de l'émission de poussières ; le confinement des machines, les systèmes d'arrosage, d'aspiration modulaire, tubes anti-poussières installés sur les convoyeurs de mise en stock ont permis d'améliorer considérablement les divers postes concernés, notamment pour le concassage et le criblage.

Dans la gestion des vracs, les terminaux charbonniers sont souvent associés à la manutention du minerai de fer. Le matériel de manutention plus résistant et plus capacitaire pour ces deux produits les distingue des autres vracs souvent plus fragiles et traités en moindres quantités. La polyvalence de l'outillage suppose néanmoins d'adapter certains éléments. Les bennes doivent ainsi être changées et passent d'une capacité de 35 m3 pour le charbon à des modèles à haute résistance de 13 m3 pour le minerai qui est plus dense. Les aires de stockage qui accueillent les produits sont généralement bien plus étendues que pour les autres vracs et imposent de réserver d'importantes surfaces. La compatibilité des usages pourrait à terme aussi intéresser la biomasse et l'on observe au demeurant un intérêt naissant des opérateurs des terminaux charbonniers pour ce type de produit. Cette évolution devait constituer un relais de croissance pour les activités portuaires et permettre d'accompagner certains clients dans leur conversion énergétique. Le Terminal OBA à Amsterdam a ainsi traité pour le compte du grand électricien allemand RWE 47 000 t de pellets en provenance de Vancouver (mai 2012). Cela s'est effectué sans problème de capacité pour

des opérations qui ne diffèrent guère de l'activité ordinaire pour un matériau léger. En revanche, l'opération nécessite d'investir dans d'importants sites de stockage couverts pour protéger le produits des intempéries. La faible valorisation de la tonne de CO2 n'a jusque-là guère encouragé les grands groupes d'électricité à cette conversion. Dans la pratique, les caractéristiques, la relative fragilité et le caractère inflammable de la biomasse les rendent souvent plus compatibles avec les vracs agricoles.

Outre la location de surfaces d'entreposage, les gestionnaires de terminaux sont en mesure d'offrir divers services à valeur ajoutée, comme le lavage et le criblage de charbon, l'échantillonnage et l'analyse chimique des produits réceptionnés. Pour répondre à des caractéristiques spécifiques, des mélanges homogènes (*blending*) peuvent être proposés à partir de charbons d'origines diverses, opération qui exige un traitement en silos. Des services de pesage des envois sont également assurés à la sortie du terminal. Car si l'estimation des quantités chargées peuvent se faire par simple calcul à partir de la jauge du navire, les quantités sorties doivent pouvoir être justifiées auprès du client. Il s'agit au demeurant aussi de bien vérifier que les normes concernant le poids du chargement sont respectées, d'autant que le prestataire est responsable en cas de manquement Les opérations portant proprement sur le produit restent toutefois assez limitées et ne permettent pas de différenciation poussée entre terminaux concurrents.

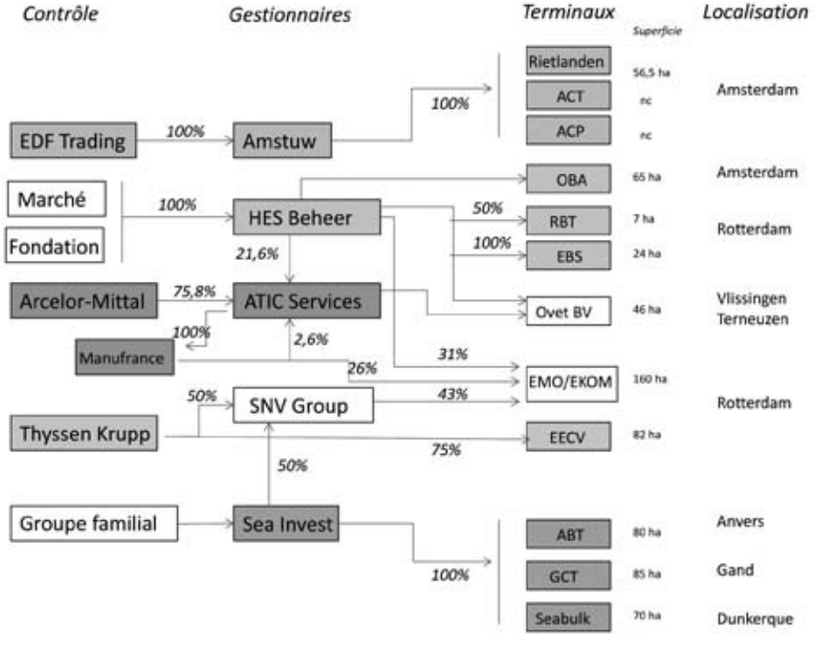
Une très forte intégration des acteurs

L'ensemble des actifs des terminaux charbonniers des ports du grand delta est détenu par quelques très puissants acteurs issus de la sidérurgie (Arcelor-Mittal et Thyssen-Krupp), du secteur de l'électricité (EDF trading) ou pour les plus imports, de deux sociétés financières spécialisées dans la gestion de ce type d'actif : le néerlandais HES Beheer et le belge Sea Invest, dont les activités ont largement dépassé le cadre nord-ouest européen. Les opérateurs historiques de petite taille existants se sont progressivement regroupés avant d'être absorbés par les très puissants groupes mentionnés précédemment. Comme il s'agit d'une activité à forte immobilisation financière, le schéma traditionnel de maîtrise par l'aval est de plus en plus concurrencé par des groupes financiers spécialisés dans le service de vrac. La prime à la taille et au pouvoir de marché semble ici importante et ont joué une fonction centrale dans la concentration des actifs. Toutefois des participations financières croisées assez complexes, notamment dans le cœur du système à Rotterdam, Amsterdam et dans les ports de Zélande laissent supposer des équilibres subtils (Fig.6). Ailleurs, les différentes zones d'influence se dessinent plus facilement.

La présence notable d'intérêts français s'explique par l'histoire de l'immédiat Après-guerre. Le besoin de charbon, avait poussé l'Etat français à mettre en

place une structure monopolistique d'import pour le compte des grands groupes nationaux (EDF, Charbonnage de France, Total) associés aux sidérurgistes français. Ainsi naît l'ATIC (Association Technique de l'Importation Charbonnière) qui s'implante dans les ports du Nord pour alimenter notamment l'Est de la France par le port rhénan de Strasbourg, puis via la Moselle canalisée. Malgré les vicissitudes de l'histoire industrielle, l'héritage est demeuré lisible, même si les liens industriels se sont quelque peu détendus et qu'ils ont laissé une place croissante aux logiques financières. Côté allemand, les grands acteurs, notamment de l'industrie électrique, sont curieusement moins présents, hormis Thyssen-Krupp à Rotterdam (EECV et EKOM). Peut-être parce qu'ils se sont historiquement appuyés sur les ressources nationales assurées par les mines de la Ruhr, avec un recours plus tardif à l'importation, à moins qu'ils n'aient trouvé un intérêt à se désengager du contrôle direct des installation au profit de la prestation. Dans cette constellation, on peut aussi noter aussi, l'absence des grands groupes miniers internationaux pour qui les grands terminalistes jouent parfois la fonction de représentants sur le marché européen. L'importance croissante des navires et des capitaux à mobiliser a conduit à une progressive concentration des moyens autour de quelques grands groupes qui ont désormais des stratégies plus financières qu'industrielles.

Figure 6 : Tableau de synthèse (état oct. 2013, sources diverses collectées par l'auteur)



Le cas de la holding ATIC Services permet de mettre en lumière le fait que les ramifications particulièrement denses de ces grands groupes s'étendent bien au-delà des activités de manutention portuaires et de leurs évolutions récentes ne cessent d'en redéfinir le périmètre. Ses filiales sourcing, SCI (Saar Coal International) basée à Sarrebruck, en Allemagne, et BBCT, société belge d'Anvers sont les représentants en Europe des grands producteurs de charbon, tels les américains Peabody et Arch Coal ainsi que de l'australien Anglo. Elle importe des charbons et des cokes pour le compte de la sidérurgie (Arcelor Mittal, Cokes de Carling, Dillinger Hütte, Evonik) et pour les grands électriciens (EDF Trading, Electrabel, Evonik, GKM). Le groupe est aussi présent dans le transport maritime via les sociétés Acti Services et Cita Logistics présente à Norfolk (Virginie). A Rotterdam, sa filiale BMA (Bulk Maritime Agencie) offre les prestations de consignation et est en mesure d'assurer le réacheminement terrestre jusqu'à sa destination. C'est donc l'ensemble des prestations de suivi qui est couvert au sein du groupe depuis la mine. Enfin, ATIC Services est aussi très active dans la chaîne de transport terrestre via deux sociétés fluviales, la Compagnie française de navigation rhénane (CFNR)[112], et ses filiales belges la Somef[113] (Liège) qu'elle contrôle à 70 % et Deschieter[114] (Mons). Elles assurent l'ensemble des opérations de chargement et de déchargement des navires et barges dans les ports maritimes et fluviaux, le transport fluvial, la gestion des stocks, les livraisons et les approches terrestres. Au cours de ces dernières années, le groupe a toutefois connu d'importantes restructurations dans le contrôle de son capital, puisque Total a vendu ses parts à HES Beheer et EDF Trading s'en est dégagé au profit d'Arcelor-Mittal.

Fin octobre 2013, l'acquisition des 78% des parts restantes par HES Beheer après une première prise de contrôle de 22% en décembre 2011, était rendue publique, en contrepartie d'une participation dans de Mittal les terminaux. Ce rapprochement assure à HES une meilleure visibilité vis-à-vis des grands investisseurs internationaux et permet à Mittal de se désengager des opérations de manutention.

[112] Constituée en 1924 suite au Traité de Versailles, la CFNR dispose d'un réseau d'implantations étendu dans le bassin rhénan, à Bâle, Mulhouse, Strasbourg, Ottmarsheim, Karlsruhe, Kehl, Ludwigshafen, Duisbourg, Rotterdam, Anvers, Mons, Liège, Dillingen, Thionville, Nancy, Metz, Dunkerque, Bruxelles et Lille. La compagnie assure en direct des prestations de manutention portuaire à Dillingen, Thionville, Nancy, Bruxelles, Mons, Karlsruhe et, via des sous-traitances, dans les autres ports. Elle cherche à valoriser les équipements ferroviaires de ses ports, en complément de ses capacités purement fluviales. Les produits transportés sont, outre les vracs pour l'industrie lourde et la production d'énergie (minerais, charbon, coke), des produits semi finis, de la biomasse, des céréales (Source Atic Services).

[113] SOMEF, filiale à 70% de la CFNR, est une société belge et un acteur majeur de l'offre multimodale eau-rail-route. Le transport maritime, au départ de ports fluviaux intérieurs, constitue une de ses spécialités : liaisons régulières entre Liège et le Royaume-Uni, la péninsule ibérique et la Russie notamment. SOMEF est l'opérateur de trois ports – Liège, Seraing, Tihange. Pour le transport fluvial, la société possède 4 pousseurs et 9 barges en propre, et a affrété 4Mt en 2010 (Source Atic Services).

[114] Deschieter dispose d'un port fluvial de 20 ha, aux environs de Mons, d'une flotte propre de 4 automoteurs et développe une activité de conteneurs, au service du tissu industriel local (Source Atic Services).

Conclusion

L'espace rhénan occupe une place-clé dans le marché européen du charbon. Les terminaux maritimes des grands ports de la rangée nord-européenne, notamment Rotterdam et Amsterdam qui occupent de loin les premiers rangs, jouent le rôle de porte d'entrée privilégiée des importations internationales et servent de site de redistribution pour les deux grandes familles d'usage, l'industrie sidérurgique et la production d'électricité. L'orientation traditionnelle de l'industrie lourde qui s'est développée dans le couloir rhénan pour glisser progressivement vers le littoral assure un débouché important pour ces produits. Le choix du terminal de transit est essentiellement déterminé par le coût d'acheminement terrestre avec un avantage économique certain pour la voie d'eau, expliquant largement l'avantage des ports néerlandais en ce domaine. Si le charbon bénéficie d'une embellie passagère liée à son faible coût, l'évolution risque d'être plus préoccupante. La sidérurgie poursuit son lent recul et le vieillissement des unités thermique au charbon devrait réduire progressivement la demande, même si ce dernier point peut ouvrir à la discussion (Prognos, 2012). Une rupture technologique permettant la captation du CO2 serait-il susceptible d'inverser cette évolution ? On peut en douter. Des surcapacités risquent dès lors d'être générées qui pousseront à une rationalisation des sites existants et à une plus forte concentration géographique et capitalistique. Pour les différents opérateurs de la chaîne logistique, la reconversion à la biomasse semble offrir une planche de salut sur laquelle certains se sont déjà positionnés. Il est toutefois peu probable que les volumes à traiter se substituent à la rapide décrue du charbon ou du moins qu'elle croisse suffisamment vite pour offrir une alternative économique crédible. L'avenir reste toutefois très ouvert dans un marché globalisé et de moins en moins prédictible. Qui aurait pu prédire il y a dix ans la sortie du nucléaire de l'Allemagne et sa rapide conversion aux énergies renouvelable ? Ou encore le développement des gaz de schistes en Amérique du Nord, un phénomène qui finira bien par traverser l'Atlantique ? Or, il s'agit là de deux éléments majeurs dans la recomposition du paysage énergétique européen avec de lourdes répercussions sur les flux. Ils avaient pourtant complètement échappé aux analystes les plus perspicaces de l'époque.

Bibliographie

Fremdling R. (1992), « Les frets et le transport du charbon dans l›Allemagne du Nord, 1850-1913 », *Histoire, économie et société*, 11e année, n°1, pp. 33-60.

International Energy Agency, (2013), World, *Energy Outlook 2013*, 600 p.

Muller J.-C., Cornot-Gandolphe S., Labrunie L., Lemoine S. (2006). « Marchés, trading et prix du charbon », *Revue de l'énergie*, no 573, pp. 321-329.

Commission européenne, *2007/687/EC: Commission Decision of 18 august 2006 declaring a concentration compatible with the common market and the functioning of the EEA Agreement (Cas COMP/M3848 – Sea Invest/EMO-EKOM)*.

Commission Européenne (2011), *Commission decision of 02/12/2011 declaring a concentration to be compatible with the common market (Case N° COMP/M.6376 – AreclorMITAL/ATIC Services)*.

Tourret P. (2012), « Le charbon, matière première à l'échelle globale », *Note de Synthèse* de l'Isemar, n°150, Décembre, 4 p.

Merk, O., Dang, T. (2012) "Efficiency of world ports in container and bulk cargo (oil, coal, ores and grain)", *OECD Regional Development Working Papers, 2012/09, OECD Publishing,*

http://dx.doi.org/10.1787/5k92vgw39zs2-en

La Recherche *(2011)*, « Le charbon », Cahier spécial, septembre 2011, pp. 76-83.

Prognos (2012), *Bedeutung der thermischen Kraftwerke für die Energiewende*, Berlin, 45 p.

VDK (Verein der deutschen Kohlenimporteure), *Jahresbericht 2012. Fakten und Trends, 2011/12*, Hamburg, 148 p.

Zentralkommission für die Rheinschiffahrt (2013), *Marktbeobachtung 2013*, Strasbourg, 126 p.

Sites internet

Erasmus Universitet Rotterdam : www.eshcc.eur.nl/english/chr/

Euracoal : www.euracoal.org

Drycargomag : www.drycargomag.com

Destatis : www.destatis.de

Les divers sites des opérateurs de terminaux

CAPSULE PROFESSIONNELLE 10

Transport des granulats en France : enjeux modaux d'une logistique de proximité

Jacques Meunier

Expert logistique et transport

Biographie

J'ai commencé ma carrière dans le secteur des travaux Publics en 1977, et plus particulièrement sur les grands chantiers d'infrastructures français en exerçant différentes fonctions au sein de plusieurs grandes entreprises françaises de renom (autoroutes, ouvrages fluviaux, parcs d'attraction..) avant d'entrer comme responsable régional de marché routier chez un grand cimentier français en 1994.

Dans ce même groupe, j'ai rejoint la branche granulats en 2000 pour développer la mise en place de plateformes logistiques en France dans le cadre de l'alimentation des grandes métropoles par des modes massifiés (fer et voie d'eau). Depuis 2008, j'occupe les fonctions de chargé de mission auprès de la Direction Générale de la filiale granulats de ce groupe cimentier, plus particulièrement en charge de l'ensemble des sujets logistiques - 3 modes : route, fer et voie d'eau.

Parallèlement je suis membre actif de la Commission Logistique de l'UNPG (Union Nationale des Producteurs de Granulats). C'est dans ce cadre que j'ai développé depuis près de 13 ans des échanges permanents avec les acteurs de la voie d'eau (VNF, Ports de Paris, Port de Lille, CNR) et du ferroviaire (Fret SNCF, RFF) qui m'ont permis de mieux connaître ces milieux pour développer, voire maintenir, les trafics voie d'eau et ferroviaire pour mon Groupe.

En guise de préambule

Tous modes confondus, le transport des granulats représente le segment de marché le plus important avec des tonnages oscillant entre 320 et 430 millions de tonnes métriques ces dernières années en France. Les granulats, pondéreux et volumineux, se transportent mal et demeurent une matière de proximité. Les transports fluvial, ferroviaire et routier servent des sites de consommation finale jamais trop loin des sites d'extraction/transformation.
Ma contribution représente un éclairage sur les enjeux actuels et futurs du transport des granulats en France. L'évolution des pratiques et des réglementations de ces dernières années aboutit au constat suivant : l'éloignement progressif des sites de production des sites de consommation a produit une incidence économique importante dans la composante du coût des granulats. La quote-part du transport est passée de l'ordre de 15% au début des années 2000 à près de 40% en moyenne aujourd'hui ! Elle peut même aller jusqu'à 50%...
C'est pourquoi, les spécialistes logistiques du secteur des granulats et la profession dans son ensemble restent à l'affut de toutes les modifications conjoncturelles et réglementaires, particulièrement quand on évoque la gestion opérationnelle de la chaîne logistique de transport.

Retour sur quelques réalités structurelles du transport par modes fluvial et ferroviaire des granulats

Avant tout développement ou analyse de la problématique du transport de granulats par le mode fluvial, il me semble important de faire un petit point d'histoire sans entrer trop précisément dans les dates. Le réseau fluvial français est l'un des plus anciens d'Europe et le premier par sa longueur avec près de 8500 kms mais dont seulement 4000 km sont affectés au transport de marchandises. Plus de 30% des tonnes kilométriques du trafic marchandises est généré par le seul transport des matériaux de construction.

Bien sûr, les principaux axes fluviaux sont les grands fleuves navigables de France avec la Seine qui concentre près de 50% des trafics, devant le bassin Rhône-Saône et la partie rhénane française. Du point de vue des industriels, le réseau actuel navigable s'apparente peu ou prou à celui d'il y a 40 ans malgré les investissements d'entretien. La politique nationale en matière de transport a largement privilégié le transport des voyageurs au détriment de celui des marchandises, que ce soit sur le mode fluvial ou le mode ferroviaire (malgré les très nombreux « plans fret » pour une relance du transport des pondéreux par le fer). Il en résulte une politique de transport « tout-route » qui profite depuis des décennies d'une densification et d'amélioration constante du réseau routier hexagonal. Cela pallie en grande partie le manque chronique de liaisons inter-bassins fluviaux.
Au-delà des infrastructures, les moyens de transport et de manutention ont aussi connu une évolution à plusieurs vitesses qui impacte directement la compétitivité de chacun des modes à l'égard du transport des marchandises pondéreuses. Les poids-lourds actuels n'ont plus rien à voir avec ceux des années 1960. Poids total autorisé, nombre d'essieux, motorisation, classe environnementale, réglementation sociale, c'est un ensemble de facteurs qui favorise le recours au mode routier, même pour les pondéreux en vrac. Il faut rappeler qu'aujourd'hui, sur le domaine fluvial, et en particulier sur le réseau à petit gabarit, il n'est pas rare de rencontrer des bateaux de plus de 40/50 ans ! Aucune évolution majeure, qu'elle soit technique ou technologique ne caractérise le secteur du transport fluvial des granulats. La profession semble en avoir pris conscience il y a quelques années en prenant l'innovation comme un élément essentiel de compétitivité et de pérennité de parts de marché.

Rappelons que le nombre de bateau battant pavillon français ne cesse de décroître et plus particulièrement sur le gabarit de type Freycinet en passant de plus de 4000 unités en 1970 à moins de 550 unités en 2009. Sur le gabarit supérieur à 1000 tonnes la cale française est inférieure à 160 unités. Même constat sur la manutention avec des moyens de levage qui restent peu productifs ce qui poussent aujourd'hui à produire de nombreuses études sur le bateau autodéchargeur de demain.

Pour terminer sur les généralités, les mêmes constats conduisent aux mêmes conséquences en matière ferroviaire. Les efforts financiers et technologiques sur les grandes lignes TGV et LGV ont directement impacté le réseau de fret ferroviaire. Aujourd'hui, RFF, dans son plan de modernisation, prévoit l'abandon de l'entretien d'un certain nombre de ligne sur le réseau capillaire (réseau secondaire dans le langage RFF). Pour le fret, ce pourrait être le coup de grâce puisque la majorité des ITE (Installation Terminale Embranchée) des industriels se trouve souvent connectées sur ce réseau. L'ouverture du fret aux entreprises privées en 2006/2007 devait relancer cette activité mais force est de constater que ce n'est pas le cas. La situation du transport ferroviaire de marchandise en France continue de se dégrader. Fret SNCF a certes perdu des parts de marché (environ 30%) au profit des nouveaux entrants, mais même chez les nouveaux entrants les moyens font défaut.

Logistique fluviale intégrée du transport des granulats

Sur la dernière décennie, le transport fluvial des granulats représente, chaque année, entre 20 et 23 millions de tonnes pour 1 950 000 à 2 220 000 ktonnes

kilomètres. La distance moyenne de transport reste près de celle de la distance moyenne de transport des marchandises, soit autour de 105/110 km. Elle a progressé fortement depuis 2007 où elle était de l'ordre de 90 km.
Plus d'une centaine de sites industriels sont embranchés voie d'eau.
Sur le plan logistique, il est important de rappeler qu'historiquement, l'approvisionnement en granulats des grandes métropoles françaises s'est tourné vers les réserves de matériaux alluvionnaires exploitées en bord des grands axes fluviaux (Seine, Rhône, Rhin, Oise, etc.). Ces exploitations en bord de voie d'eau ont conduit les industriels à utiliser de façon naturelle la voie d'eau pour alimenter les outils de transformations telles que les centrales de fabrication de béton prêt à l'emploi et les disposer aussi en bord à voie d'eau au cœur des centres de consommation.
C'est ainsi que sur Paris- Petite couronne, près de 98% des centrales de fabrication de béton prêt en l'emploi sont en bord de voie d'eau.
La fin d'exploitation programmée de certains gisements alluvionnaires, le non renouvellement d'autorisation d'exploiter des gisements alluvionnaires dans les régions limitrophes les plus proches des grandes métropoles et situées dans un rayon de 100 kms autour de ces métropoles, ont produit et continuent à produire un bouleversement profond, tant des sources de production en matériaux de construction, que des schémas logistiques d'approvisionnement des activités liées à la construction dans les grandes métropoles françaises.
Cette pénurie ne pourra pas être compensée par les autres gisements existants pour deux raisons :

- respect des productions annuelles contenues dans les arrêtés préfectoraux ; et,
- contrainte des schémas de carrière qui prônent la réduction de l'alluvionnaire.

Elle devra être substituée par l'approvisionnement depuis des carrières plus éloignées.
Pour mener à bien cette substitution, deux schémas logistiques de base se confrontent :

- Approvisionnement en longue distance depuis des gisements de roche massive et/ou granulats marins situés à 150/250 kms du périmètre des sites de consommation. Ces gisements se prêtent bien au principe de la massification des flux, qui nécessitent obligatoirement à l'arrivée des plates-formes multi modales :
    - Soit par chargement sur la voie fluviale
    - Soit par chargement de trains complets
- Complément en approvisionnement en moyenne distance depuis de petits gisements non embranchés voie d'eau situés à 50/75 kms autour du périmètre de consommation, et dont les livraisons se feront par la route. Ces compléments d'approvisionnement disparaîtront au rythme de l'épuisement de ces petits gisements.

En clair, les modalités logistiques des pré-acheminements des granulats se modifient et une véritable redistribution des cartes modales s'opère dans des contextes réglementaires changeants. La combinaison poids/volume/distance qui dicte l'opération de transport entre le lieu d'extraction et le lieu final de consommation impacte directement sur les coûts finaux supportés par les industriels.

Stockage, flux tendus et mobilisation foncière : l'équation logistique du granulat

Le transport de granulats par la voie d'eau est un mode lent qui demande un minimum de prévision, et sauf cas spécifique, ne permet pas la politique de la commande du jour J pour le jour J+1. Par contre, à l'inverse du ferroviaire, la commande de chargement ne nécessite pas de réservation au préalable et se réalise en fonction de la disponibilité des bateaux. Dans le cas de la Seine par exemple, un transport fluvial de granulat entre Le Havre et Issy-les-Moulineaux doit parcourir 356 kilomètres (contre 195 par la route) à une vitesse somme toute identique à celle pratiquée il y a plus de 10 ans. La taille des lots transportés et cette lenteur relative des prestations fluviales impliquent sur le plan logistique de disposer de zones de stockage proches des zones de consommation. Cela doit permettre de répondre avec une certaine flexibilité et adaptabilité aux à-coups du marché. Cette réalité s'avère d'autant plus stratégique que les granulats devraient continuer de venir de plus loin, sauf revirement sur la politique des autorisations de carrières.

Dans les zones de consommation que sont les espaces métropolitains, les très fortes densités et le coût du foncier rendent de plus en plus difficiles la mise à disposition de ces zones nécessaires de stockage. En outre, ces plateformes de stockage exigent souvent des surfaces supérieures à 2 hectares avec des connexions trimodales (embranchement direct à la voie d'eau et au réseau ferré en plus d'un accès pérenne aux principales artères routières). Ces conditions pèsent sur les pressions foncières pour stocker des granulats sans grande valeur ajoutée à la tonne ou au volume. Evidemment, La modification des comportements, les enjeux environnementaux, l'urbanisation ou encore le développement des loisirs poussent les collectivités territoriales :

- à repousser ces zones de stockage plus loin
- à réduire les dispositifs de stockage des centrales de fabrication de béton prêt à l'emploi
- à destiner les bords de voies d'eau à des activités touristiques ou de loisir ce qui participe de manière mécanique à une augmentation substantielle du coût du foncier de proximité.

Pour les professionnels des granulats, la conjugaison des facteurs défavorables engendre des surcoûts directs que le marché ne peut pas toujours absorber. Une

des solutions défendues par le secteur des granulats consisterait à indexer le coût du foncier logistique sur la valeur ajoutée des matières qui y sont entreposées ou produites. Nous en sommes très loin avec comme conséquence directe des surcoûts de transport et de logistique dans la chaîne d'approvisionnement des granulats.

Il ne faudrait pas oublier que le béton ne peut se transporter que sur 45 minutes ; ce qui motive les industriels à conserver les positions indispensables à la production de béton en bord voie d'eau, proches des sites de consommation. Les surcoûts logistiques, financiers et environnementaux pourraient continuer d'augmenter et impacter directement le coût final du bâtiment dans une économie nationale en quête de compétitivité.

Le paradoxe de l'encouragement au report modal au profit de la voie d'eau

Depuis plusieurs années, les industriels sont encouragés à avoir recours au report modal, surtout vers la voie d'eau. Ceci impose que les industriels d'une part et leurs clients d'autre part soient bord à voie d'eau (avec des ruptures de charges compatibles avec leur marché). Au regard de la politique générale menée par les collectivités territoriales dans le cadre de PLU (Plan local d'urbanisme) et la place laissée aux zones logistiques en milieu urbain, nous avons déjà quelques contradictions entre le discours et la réalité du terrain.

Ensuite, jusqu'à fin 2011, le report modal en pré ou post acheminement depuis ou vers les ports intérieurs (privés ou publics) bénéficiait d'une dérogation permettant de transporter jusqu'à 44 tonnes PTR. Cette disposition permettait un gain de l'ordre de 7 à 8% sur le coût du transport final Ce dispositif a disparu avec la généralisation du 44 tonnes sur le territoire métropolitain (pas en vigueur dans les flux transfrontaliers). Autre paradoxe. En outre, l'arrivée prochaine de la taxe poids lourds sur les axes non concédés (souvent sur les rocades peri-urbaines) conjuguée avec la généralisation du 44 tonnes et le cabotage des camions étrangers sur le territoire français peuvent entraîner une remise en question du report modal souhaité. De nombreuses associations et organisations ont d'ailleurs demandé au Gouvernement l'exonération de cette taxe poids lourds pour le post et pré acheminement fluvial et ferroviaire.

Ces réalités s'inscrivent dans un discours ambiant sur les résultats produits en matière de bilan carbone. Les comparateurs sur des trajets en porte-à-porte démontrent qu'au-delà d'une certaine distance, le bilan carbone reste souvent favorable à la route ! Les externalités comme les autres polluants atmosphériques, la sécurité et l'accidentologie, le bruit ou encore l'impact de la congestion donnent

un net avantage au transport fluvial, particulièrement pour le transport massifié des granulats. Alors que les motorisations de la batelerie demeurent largement plus polluantes que les nouvelles générations de tracteur routier (EURO IV à EURO VI), il conviendrait que les pouvoirs publics reconsidèrent une politique holistique incluant TOUS les paramètres de l'équation de transport en porte-à-porte. Le report modal et l'incitatif auprès des professionnels du granulat passent par une considération sociétale et économique de la solution de transport par la voie d'eau. Les retours de cale à vide et la gestion de l'équilibre des flux deviennent aussi des éléments à prendre en compte au moment de faire les bilans économiques et environnementaux des transports de granulats. Contrairement au ferroviaire et souvent au mode routier, le transport des granulats par voie d'eau se fait dans un relatif équilibre sur l'ensemble de la rotation. A titre d'exemple, sur un axe Nord-Sud entre le Bénelux et l'Ile-de-France/Picardie, les granulats dans un sens se complètent de retours pleins de produits agro-alimentaires/céréales dans l'autre sens. L'équilibre des flux signifie une équation économique et environnementale intéressante même si les fluctuations du cours des céréales peut directement impacter l'activité des bateliers dans l'organisation de leurs rotations, et ce au détriment des professionnels du granulat qui peuvent se retrouver rapidement en pénurie de bateaux sur des axes bien précis.

Infrastructures et réseaux : entre massification et capillarité pour une compétitivité des solutions de transport

D'un point de vue structurel, Voie Navigable de France a pris conscience que les exploitations de carrières ne sont plus forcément sur le réseau à grand gabarit. Les sites d'exploitation de granulats alluvionnaires sont de plus souvent situés sur le réseau dit « connexe » pour alimenter les installations industrielles qui resteront, elles, sur le grand gabarit. Mécaniquement, les flux du gabarit connexe influent sur le trafic du réseau à grand gabarit. Cette réalité laisse à penser que certains bassins fluviaux sont voir leurs trafics fluviaux de granulats croître. Dans le même sens, les sites d'extraction (tout venant) sont de plus en plus souvent distants des sites de traitement, historiquement installés en bord de voie d'eau pour permettre de cribler les granulats et les rendre propres à leur consommation finale. De ce fait la matière première subit un premier transport par la voie d'eau vers le site de traitement.

Les schémas logistiques continuent donc d'évoluer en prenant en compte les disponibilités et opportunités offertes par le réseau fluvial, mais aussi les possibilités ferroviaires et routières. Les industriels des matériaux mettent déjà en concurrence les modes et les complémentarités modales pour approvisionner des grandes métropoles de plus en plus éloignées des sites d'extraction (notam-

ment dans le contexte des granulats marins). Sur l'axe Seine, la voie d'eau profite de circuits « naturels » entre Le Havre et les postes de transformation historiquement positionnés en bord de voie d'eau plus en amont jusqu'à Paris.
Si l'on se penche plus en détails sur les solutions ferroviaires proposées aux industriels, les trafics de granulats oscillent entre 10 et 13 millions de tonnes métriques avec une décroissance régulière depuis plusieurs années. Les volumes transportés par voies ferroviaires se composent de roches massives destinées aux marchés routiers et aux propres besoins de RFF pour le ballast des voies. La distance moyenne de transport se situe autour de 200 kilomètres contre 190 en 2008 avec une organisation le plus souvent en train complet représentant entre 1100 et 1500 tonnes de charge.

L'augmentation du nombre de tonnes-kilomètres ces dernières années tend à corroborer l'éloignement des sites de production des sites de consommation, prenant comme contrainte que moins de 55 carrières sont embranchées fer en France aujourd'hui. A l'instar des différents gabarits fluviaux, des gabarits ferroviaires limitent aussi l'utilisation de certains tronçons inaptes à recevoir des trains complets chargés de granulats. Les solutions ferroviaires et fluviales ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. Pour le ferroviaire, une relative réactivité permet de réaliser des trains et l'organisation de la livraison en moins de 48h ce qui permet de répondre à certains soubresauts de marché sur les flux « spot ». Toutefois, l'industrie du granulat se heurte à plusieurs contraintes techniques et administratives parmi lesquelles :

- le process très rigide de réservation auprès de RFF des « sillons » (droit de circuler sur le réseau ferroviaire national) qui doit être réalisé en juin de l'année A pour l'année A+1. Ce procédé est possible dans le cas de flux régulier ou de contrats long terme, mais il est complètement obsolète pour les approvisionnements de chantiers pour lesquels on ne connait que très peu de temps avant l'origine des matériaux (adjudicataire du marché) ;
- l'approvisionnement par train complet demande des terrains d'une longueur au moins égale à 200 m et d'une largeur d'au moins 20 m uniquement pour le positionnement du train (soit déjà 4 000m²) sur laquelle aucun stockage n'est possible. Les surfaces logistiques de ce type disponibles en zone urbaine sont pratiquement impossibles à trouver ; d'autant que RFF et SNCF ont mis en place une politique de désengagement du foncier sur les anciennes gares de fret désaffectées ; les collectivités territoriales s'empressent pour bloquer ces terrains en vue de projet immobilier ;
- les surcoûts d'investissements (infrastructures et superstructures) pour charger et décharger les granulats qui sont nettement supérieurs à ceux requis pour la création d'une installation dédiée en bord à quai fluvial.

Ultime élément d'une liste qui est tout sauf exhaustive, l'approche des grandes

métropoles par des trains de fret devient pratiquement impossible dans la journée. La majeure partie des « sillons » est réservée pour les trafics voyageurs ce qui impose des pénétrations dans les milieux urbains de nuit avec bien entendu leurs lots de « doléances et réclamations ». De plus en plus de plates-formes s'installent sur la grande périphérie des grandes métropoles augmentant en conséquence la distance de rupture par route vers le client final. Comme pour le fluvial, la conjugaison de ces coûts peut inciter le chargeur à opter pour le transport routier.

Inhérente à l'organisation actuelle des opérations ferroviaires en France, la mise à disposition des matériels roulants dédiés au granulat n'est jamais vraiment garantie du fait du manque de moyens. L'ouverture à la concurrence n'a pas résorbé le déficit de matériels dédiés. A la différence du fluvial, les matériels mobilisés pour les granulats dans un sens peuvent difficilement être réaffectés sur les mêmes sillons et pour les mêmes origines avec des frets aux caractéristiques proches des granulats.

Finalement, c'est encore le transport routier qui demeure le plus utilisé en assurant aujourd'hui 90% des transports totaux de granulats en France. Bien sûr, le recours du routier sur les dernières portions de trajets explique que la distance moyenne est de 32 kilomètres (contre 27 kilomètres en 1990). Cette distance reste très courte du fait de la volumétrie et des tonnages des matériels emportés (la distance moyenne parcourue pour le transport de fret par voie routière est de 83 kilomètres). Autre élément d'explication, la dispersion sur le territoire des sites de production de granulats (environ 2500 carrières) avec en conséquence la dispersion géographique (et logistique) des clients. Evidemment, la souplesse du service routier permet de prendre quasiment tous les contrats émis à très courte échéance avec des matériels roulants dorénavant très performants et très économiques. Les réglementations en vigueur et celles à venir ne semblent pas vraiment venir contraindre cette option de transport dans l'organisation des chaînes logistiques du granulat en France.

En guise de conclusion

La voie d'eau a très longtemps signifié un emport direct entre une zone de production et une zone de consommation au cœur de centres urbains grands consommateurs de granulats. Cependant, le marché et les conditions du marché du transport des granulats se tendent au profit d'une complémentarité mais aussi et surtout d'une plus grande compétition entre les modes. Les professionnels de la production de granulats incluent de plus en plus les coûts logistiques (incluant les coûts fonciers, les coûts de stockage et de distribution) dans leurs calculs finaux de rentabilité et de productivité. Les équilibres entre les trois modes de transport demeurent fragiles. Toutes modifications structurelles, économiques et surtout réglementaires peuvent remettre en cause chez les acteurs les dispositifs logistiques de distribution en place aujourd'hui. Cette remise en question peut avoir, dans certains cas des conséquences sur l'économie et l'emploi localement. Elle impacte directement au final le coût payé par le client.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 11

Dynamique régionale et efficience des transports continentaux Le cas des corridors Asie Centrale - Europe

Olivier Moreau

Vice-Président Business Développement

Bureau Veritas - Paris - France

Biographie

Olivier Moreau *est Vice-Président Business Développement de la division Services aux Gouvernements & Commerce International (GSIT) de Bureau Veritas, un leader mondial des tests, de l'inspection et de la certification.*

Le Groupe Bureau Veritas emploie 60 000 personnes au sein de plus de 1 330 bureaux et laboratoires dans 140 pays. La division GSIT opère dans le domaine de la Facilitation des Echanges suivant les recommandations de la Banque Mondiale, de l'Organisation Mondiale des Douanes, de l'Organisation Mondiale du Commerce et du Comité Economique pour l'Europe des Nations Unies.

Olivier Moreau a la responsabilité du développement de l'activité « Services aux Gouvernements & Commerce International» pour la région Eurasie. Ces activités comprennent des services d'inspection et de vérification de conformité aux normes ainsi que le déploiement et la gestion de guichets uniques pour le commerce international. Ces guichets uniques automatisent, agrègent, optimisent et sécurisent les processus métiers des acteurs publics et privés dans le cadre des opérations réglementaires et logistiques du commerce international.

Préalablement à ses fonctions chez Bureau Veritas, Olivier Moreau a occupé des postes de direction dans les domaines du transport maritime, de la logistique intégrée et de la commission de transport chez des leaders mondiaux, tels AP Moller Maersk et le Groupe Bolloré. Olivier Moreau est titulaire d'un MBA de l'ESSEC et d'un Certificat de l'Institut National des Langues et Civilisations Orientales.

Préambule

Historiquement l'Asie Centrale s'est toujours trouvée à la croisée d'aires culturelles et économique majeures, telles que la Chine, l'Inde, la Perse et la Russie. La Route de la Soie reliait notamment au Moyen Age les principaux pôles commerciaux de l'Europe et de la Chine. L'Asie Centrale se trouve naturellement placée entre l'Asie et l'Europe, régions phares du commerce international. Cependant, du fait de sa situation à l'écart des grandes routes maritimes, les opérations de transports internationaux constituent un challenge. Ainsi Tachkent est situé à presque 3.000 kilomètres de l'Océan Indien, 4.000 kilomètres de la Mer noire et à plus de 5.000 km de l'Océan Pacifique et de la Mer Baltique.

En termes de relations commerciales, l'Union Européenne représente le principal marché à l'export des pays d'Asie Centrale. Les produits exportés sont majoritairement des hydrocarbures, des minéraux et des produits agricoles (coton, céréales…). Les importations proviennent, quant à elles, principalement de Chine pour les produits de grande consommation (textiles, électronique, etc…) et de Russie pour les équipements et les productions industriels (machines, métaux, produits chimiques…).

Le transit de marchandises par voie terrestre entre l'Asie et l'Europe est relativement faible. Il représente actuellement entre 1 % et 2 % du volume total transporté. L'ambition des pays de la région est de porter ce chiffre à 5 % d'ici 2017. L'Asie Centrale est une zone de marge et de frontière au XX^{ème} siècle avec notamment la frontière sino-soviétique. Aujourd'hui, l'Asie Centrale est redevenue une plaque tournante, d'une part grâce à ses réserves d'hydrocarbures et d'autre part du fait de son positionnement entre la Chine, l'Europe et la Russie où circulent de nouveau les échanges commerciaux.

Aujourd'hui, les grands flux vraquiers énergétiques et agro-alimentaires sont au cœur des enjeux géostratégiques. Au contrôle physique et géographique des matières premières répond le contrôle des infrastructures et des territoires empruntés pour faire « entrer ou sortir » les grands vracs de l'Asie centrale.

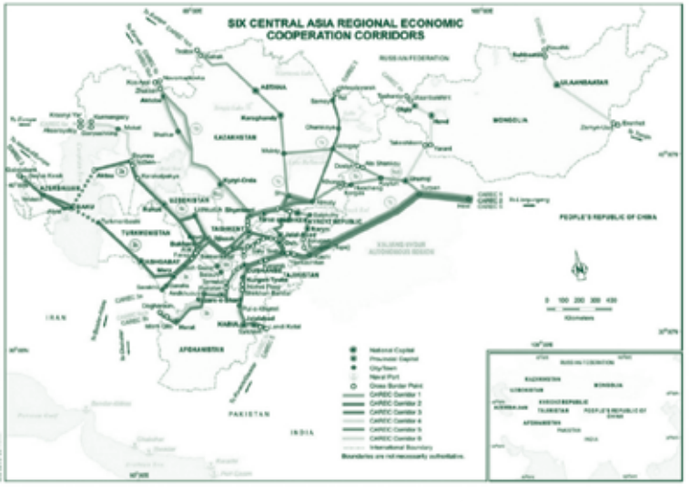
Les entreprises privées multinationales apparaissent indispensables dans la valorisation des vracs aux côtés des Etats. Gaz, pétrole, produits miniers et agricoles sont au cœur de logistiques vraquières très sensibles avec des équations de coûts et de services qui conjuguent réalités économiques/financières et réalités politiques/géopolitiques.

Nous allons réaliser, dans cet article, un bref état des lieux des corridors de transports centrasiatiques. Dans un premier temps nous aborderons la question de la performance globale de ces corridors. Nous verrons ensuite comment se positionnent les différentes modes de transport ainsi que la compétitivité des principales routes.

Figure 1 : L'Asie Centrale au cœur du continent eurasiatique

Source :

Figure 2 : Les 6 corridors de transports centrasiatiques



Source: Central Asia Regional Economic Conference (CAREC)

La performance des corridors de transports centrasiatiques

D'après le classement Ease of Doing Business Index 2013 de la Banque Mondiale, la performance des pays d'Asie Centrale est limitée en termes de transport et de commerce international. A la rubrique « Commerce transfrontalier », ils se retrouvent au-delà de la 174e place dans le classement regroupant 185 pays. Les critères pris en compte sont le temps et le coût nécessaires pour réaliser les opérations liées à l'exportation ou l'importation d'un conteneur équivalent 20'.

Tableau 1 : Commerce transfrontalier / Le classement des pays centrasiatiques

Pays	Rang	Export / Jours	Export / USD	Import / Jours	Import / USD
Kyrgyzstan	174	63	4.160	75	4.700
Mongolie	175	49	2.555	50	2.710
Kazakhstan	182	81	4.685	69	4.665
Tadjikistan	184	71	8.450	72	9.800
Ouzbekistan	185	80	4.585	99	4.750
Turkmenistan	Hors classement				

Source : Banque Mondiale, Doing Business 2013

En comparaison, la performance des pays de l'OCDE est en moyenne de 10 jours pour un coût de 1.020 dollars à l'export et de 10 jours pour un coût de 1.080 dollars à l'import.

Cette performance globale se décompose en 4 critères. A titre d'exemple nous prendrons le cas des opérations exports.

Tableau 2 : Performance des opérations exports

Pays	Documentation		Dédouanement		Manutention		Transport intérieur	
	Jours	USD	Jours	USD	Jours	USD	Jours	USD
Kyrgyzstan	23	210	3	300	3	150	34	3.500
Mongolie	28	145	2	160	5	150	14	2.100
Kazakhstan	21	330	9	425	5	330	46	3.600
Tadjikistan	20	700	3	550	3	200	45	7.000
Ouzbekistan	32 285 5 200 5					300	38	3.800
Turkmenistan	Hors classement							

Source : Banque Mondiale, Doing Business 2013

Il apparait que des facteurs matériels et immatériels affectent la fluidité des opérations de transport.

Au titre des facteurs immatériels, 23 à 27 jours en moyenne sont nécessaires pour réunir l'ensemble des documents nécessaires aux exportations et effectuer le dédouanement. Les causes principales en sont la complexité des réglementations en vigueur et le manque de coordination entre les différentes agences gouvernementales (douanes, garde-frontières, inspections vétérinaires et phyto sanitaires,…). A cela s'ajoute le fait que les règlements ne sont pas toujours harmonisés et que la coordination entre pays peut faire défaut.
Par ailleurs, des évolutions apportées aux accords commerciaux peuvent avoir un impact significatif.

Ainsi, après l'adhésion du Kazakhstan à l'Union Douanière avec la Russie et le Belarus, le temps d'attente pour un camion kazakh désirant entrer en Russie est passé de 7,7 heures en 2011 à 2,9 heures en 2012. Parallèlement le temps moyen d'attente aux frontières des pays n'appartenant pas à l'Union Douanière est passé de 8,6 heures en 2011 à 21,5 heures en 2012, le Kazakhstan devenant la nouvelle frontière de l'Union Douanière.

Ces facteurs immatériels ont également un impact, non seulement en amont, mais également durant les opérations de transport. Selon le Central Asia Regional Economic Conference (CAREC) la moyenne horaire d'un train de marchandises s'établit entre 15 et 45 km/heure en 2012. Une fois pris en compte les temps d'attente la vitesse moyenne révisée est évaluée entre 7 et 22 km/heure. En effet, en cas de congestion aux stations clés (telles que des postes frontières) les trains sont mis en attente. Le temps nécessaire pour parcourir une distance peut alors atteindre plusieurs jours alors qu'il serait normalement de quelques heures. Les solutions à apporter sont basées sur la modernisation des douanes, l'amélioration de la coordination intra et inter gouvernementale, la révision et la simplification des procédures administratives. La mise en application du concept de guichet unique est fondamentale.

La prise en compte des facteurs humains et culturels apparaît donc essentielle pour faciliter les opérations de transport, éliminer les surcoûts et retards et, in fine, pour améliorer la performance globale des chaînes logistiques vracquières.

Au titre des facteurs matériels figurent, entre autres, la qualité de l'infrastructure, les distances et les conditions météorologiques. Le délai d'obtention des équipements nécessaires au transport ainsi que la priorité donnée aux flux de passagers au détriment du fret peuvent également constituer des facteurs aggravants.

Ceci est particulièrement vrai dans le cas de changement d'écartement des voies de chemin de fer. Les transbordements qui en résultent génèrent un nombre

important de complications notamment pour les produits en vrac ou non conteneurisés : wagon de taille différente, indisponibilité des wagons adaptés, manque d'équipement de manutention, conditions météorologiques, sanitaires…
A titre d'exemple le train Chongquing – Duisburg doit opérer plusieurs transbordements entre la Chine (écartement 1.435m), le Kazakhstan, la Russie, le Belarus (écartement 1.52m), la Pologne et l'Allemagne (écartement 1.435m). Pour fluidifier au maximum les opérations, des trains-blocs dédiés comptant un nombre équivalent de wagons sont utilisés sur les différents segments.
La nécessité de coordonner les investissements sur des infrastructures « transnationales » représente un facteur de complexité majeur. Des structures telles que le CAREC[115] ou le TRACECA[116] s'y emploient avec l'aide des bailleurs de fonds internationaux.

Ce sont les performances de l'ensemble des chaînes vraquières et la compétitivité des productions centre-asiatiques qui sont en jeu aujourd'hui. Les mises aux standards internationaux ferroviaires impliquent des coordinations publiques mais aussi privées afin que la modernisation des corridors soit pensée de bout-en-bout et non uniquement sur certains segments.

En conclusion, le délai et le coût nécessaires aux opérations de manutention et de transport sont à mettre en regard des délais et coûts en vigueur dans les corridors maritimes Asie – Europe, ce qui explique le fait que 98 % à 99 % du transit s'effectuent par voie maritime. A contrario, cela affecte négativement l'exportation des matières premières et agricoles produites en Asie Centrale, qui n'ont pas de solution de substitution et sont donc transportées par voie terrestre.
L'impact de la faible coordination des agences gouvernementales et les problèmes liés à l'interopérabilité des équipements et des systèmes d'information marquent donc une différence fondamentale avec la gestion et la performance de corridors maritimes.

Routes et Modes de Transport

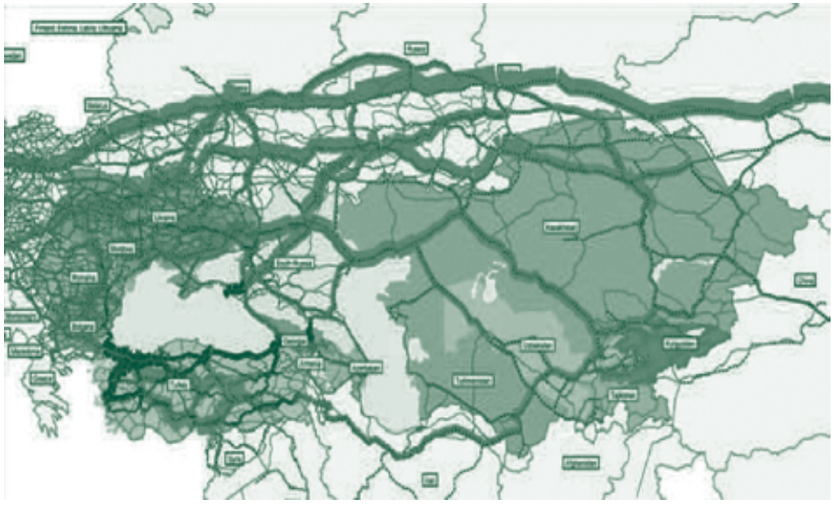
Sans accès direct à la mer, les pays d'Asie Centrale sont dépendants de leur voisin pour accéder aux routes maritimes. L'accès du Kazakhstan à l'Océan Pacifique, à la Mer Baltique et à la Mer Noire dépend des corridors Russes et Chinois. Quant au Turkménistan, son accès à l'Océan Indien repose sur les corridors Iraniens. Les autres pays de la région sont encore plus enclavés.

Le fait que le réseau ferroviaire et routier, bâti durant l'époque Soviétique, soit orienté Nord - Sud en direction du corridor sibérien reliant Moscou et la

[115] Central Asia Regional Economie Cooperation
[116] Transport Corridor Europe - Caucasus - Asia

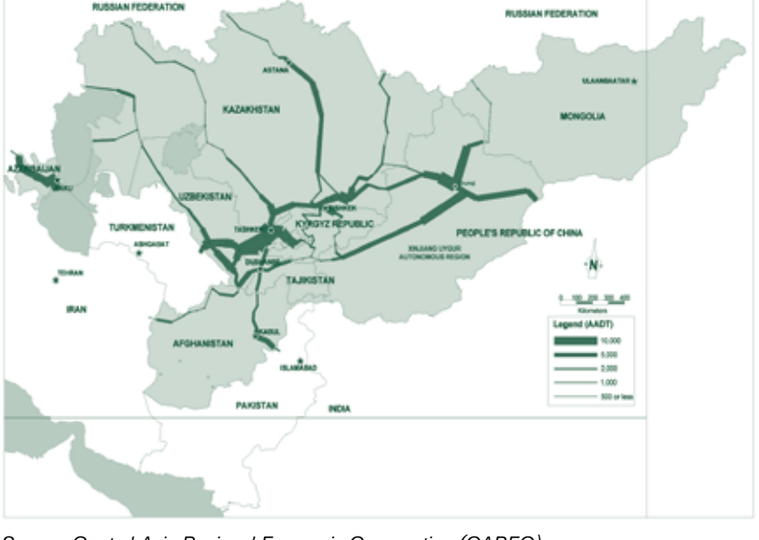
Russie d'Europe au Pacifique ajoute encore à la complexité. Ce corridor, long de 10 000 kilomètres a toujours un impact significatif sur la manière dont les transports de biens et marchandises s'effectuent de nos jours (les routes les plus denses sont en gras).

Figure 3 : Densité comparée des flux entre la Chine et l'Europe



Source : Dornier. Transport Route Attractiveness Index (TRAX)

Figure 4 : Les flux routiers en Asie Centrale

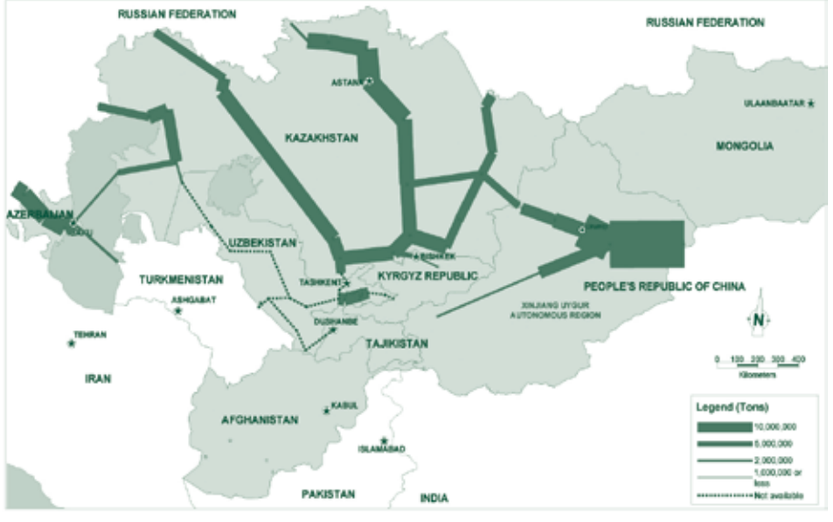


Source: Central Asia Regional Economic Cooperation (CAREC)

Le rail est le mode de transport le plus utilisé sur de longues distances. Le réseau routier est principalement utilisé dans le cadre du commerce intra régional.

Le réseau ferroviaire est orienté Nord - Sud. Les routes connaissant les plus importantes densités de trafic relient la vallée de la Ferghana aux plaines céréalières du Nord Kazakhstan (« Terres noires ») avant de rejoindre le corridor Sibérien.

Figure 5 : Les principaux flux ferroviaires en Asie Centrale



Source: Central Asia Regional Economic Cooperation (CAREC)

Les corridors ferroviaires via la Russie sont actuellement les plus attractifs par comparaison aux alternatives via la Turquie / Iran et via le Caucase. Ceci est la conséquence de multiples facteurs tels que le type d'infrastructures (différence d'écartement des rails par exemple…), un plus grand nombre de passages frontières, etc…

L'attractivité de ces corridors respectifs a, notamment, été évaluée dans le cadre du projet de l'Union Européenne TRACECA IDEA : Transport dialogue and interoperability between the EU and its neighbouring Countries and Central Asian countries.

Figure 6 : Analyse comparative des 3 principales routes terrestres entre l'Asie et l'Europe

Source : Dornier Traceca Idea Project

Tableau 3 : Indice d'attractivité des différentes routes

Trax Routes Index	Index	Coût	Durée	Fiabilité	Sureté / Sécurité	Distance (km)
Trans - Russie	3213	1255	6767	6373	72	5004
Trans - Turquie / Iran	6545	1896	7776	8839	76	5384
Trans - Caucase	8861	2994	11243	10849	146	5740

Source : Dornier Traceca Idea Project

Les performances les plus optimales se caractérisent par un index faible. A chaque composant est affectée une pondération qui permet de déterminer en final un index global.

Il apparait qu'avec un index global de 3213 la route « Trans - Russie » est environ deux fois plus attractive que la route « Trans - Turquie / Iran » et presque trois plus que la route « Trans - Caucase ».

Outre la compétitivité de chaque corridor, il est possible, en allant plus dans le détail, de définir les points d'améliorations qui permettent d'en accroitre l'efficacité. Si l'on considère la route Trans - Russie, il est possible de la décomposer en 3 parties (Kazakhstan / Ouzbékistan / Kyrgyzstan, Russie, Belarus) ainsi qu'en segments et nœuds, un segment étant la partie du corridor joignant deux nœuds (postes frontières, gares, ports, zones logistiques,…). Cette décomposition permet l'analyse des éléments ayant un impact significatif sur la performance globale.

Tableau 4 : Route Trans - Russie / Impact des différents nœuds et segments dans la performance globale

	Belarus	Russie	Kazakhstan / Ouzbékistan / Kyrgyzstan	Trans - Russie
Route	27%	28%	45%	100%
Segments	13%	12%	11%	36%
Nœuds	14%	16%	34%	64%

Source : Dornier Traceca Idea Project

Il s'avère que c'est dans les nœuds (postes frontières, gares, zones logistiques…) et plus spécialement en Asie Centrale que se joue la compétitivité du corridor « Trans - Russie ».
C'est pourquoi il importe, outre la mise à niveau des infrastructures sur l'ensemble du corridor, d'améliorer significativement la coordination de tous les acteurs publics et privés qui sont parties prenantes des opérations de transport et du commerce international.

Tableau 5 : Route Trans - Caucase / Impact des différents nœuds et segments dans la performance globale

	Ukraine, Roumanie, Bulgarie	Mer Noire, Géorgie, Azerbaïdjan Mer Caspienne	Kazakhstan / Ouzbékistan / Kyrgyzstan	Trans - Caucase
Route	31%	40%	29%	100%
Segments	5%	16%	6%	27%
Nœuds	26%	24%	23%	73%

Source : Dornier Traceca Idea Project

La même grille de lecture appliquée au corridor Trans - Caucase fait apparaître logiquement que l'impact des nœuds multimodaux est encore plus important, d'une part parce que trois pays au minimum sont traversés (Azerbaïdjan, Géorgie et Ukraine) et d'autre part en raison de l'alternance à deux reprises de voies terrestres et maritimes contre une zone de libre-échange (Belarus - Russie) et un trajet 100 % terrestre sans rupture de charge dans le cadre de la route Trans - Russe. Au niveau des segments, la traversée de la Mer Noire et de la Mer Caspienne génère une complexité accrue par rapport aux segments 100 % terrestres.
Il est intéressant de noter l'impact macro-géographique qui en résulte avec des géographies vraquières qui pourraient évoluer en fonction de la modernisation et de la performance des services et infrastructures de transport mis à disposition.

Conclusion

Le principal corridor de transport Asie Centrale - Europe passe actuellement par la Russie, et ce pour au moins trois raisons : l'Union Européenne et la Russie sont deux des trois principaux partenaires commerciaux, la route Russe est la plus compétitive économiquement, et enfin le réseau ferroviaire Centre Asiatique est intégré au réseau Russe.

La compétitivité de ce corridor se joue notamment dans les nœuds multimodaux. La simplification et l'harmonisation des procédures administratives et réglementaires alliées à une meilleure coordination de tous les acteurs publics et privés permettraient d'en améliorer l'attractivité. Ces améliorations sont une condition nécessaire pour que les pays de la région puissent atteindre leur objectif de voir leur part de marché passer de 1 % à 5 % dans le cadre des flux Asie – Europe d'ici 2017.

Il semble peu probable que les routes via la Turquie / Iran et le Caucase puisse concurrencer efficacement la route Russe sans un renforcement significatif de la coopération et une meilleure coordination des pays traversés par ces corridors.
D'autres alternatives permettant d'accéder plus rapidement aux routes maritimes Asie – Europe impliqueraient d'ouvrir de nouveaux corridors vers l'Iran, l'Afghanistan et le Pakistan, ce qui compte tenu de l'environnement géopolitique actuel semble peu probable dans un futur proche.

Cet immense puzzle géostratégique est en constante évolution avec, au cœur des problématiques, l'orchestration des grands flux vraquiers énergétiques, miniers et agro-alimentaires qui entrent mais surtout sortent de cet immense territoire international sans accès direct à la mer.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 12

Contraintes logistiques et potentialités vraquières : Illustrations du bassin du Congo

Denis Cordel

Directeur général
Necotrans Congo
Pointe-Noire - République du Congo

Biographie

De formation ingénieur Arts et Métiers, après un début de carrière en France dans les métiers de l'environnement (collecte des ordures ménagères et propreté urbaine) puis de la logistique de grande distribution, j'ai orienté ma carrière en Afrique, tant dans la logistique (portuaire, pétrolière et minière) que dans l'exploitation forestière sous aménagement durable et l'industrie du bois.

Manager des équipes, atteindre les objectifs de rentabilité et de développement dans le contexte africain, représenter les intérêts de l'entreprise auprès des autorités et véhiculer l'image de la société auprès des clients, partenaires et fournisseurs font parties de mes expériences et compétences.

J'ai vécu dans 6 pays d'Afrique différents : Madagascar, Cote d'Ivoire, Cameroun, Gabon (Libreville et Port-Gentil), RD Congo (Lubumbashi – province du Katanga), Congo (Brazzaville et Pointe-Noire) et j'ai effectué des missions professionnelles de courte durée (d'une semaine à 6 mois) dans 32 pays d'Afrique.

Principales fonctions du parcours professionnel :

CSNE *(Service National au titre de la Coopération) au Centre d'information Technique et Économique d'Antananarivo - Madagascar de février 1985 à avril 1986 en tant que* **Chargé d'études** *pour les aspects industriels et techniques.*

Adjoint au Directeur Régional de la STAN *de juillet 1986 à février 1988. La STAN est une filiale du groupe Lyonnaise des Eaux concessionnaire des collectes d'ordures ménagères des communes de Narbonne et d'Agde ainsi que de décharges contrôlées à Narbonne en particulier.*

Directeur d'Agence de STAN NIMNET *de février 1988 à juillet 1989. STAN était titulaire du contrat de propreté urbaine du centre-ville de Nîmes.*

Directeur d'Agence de SPAD 69 *de juillet 1991 à septembre 1994. SPAD était un négociant et prestataire de services dans la logistique de distribution de liquides.*

Directeur Manutention chez SAGA FRANCE *de septembre 1994 à juin 1995.*

Directeur Manutention de SAGA COTE d'IVOIRE *de juillet 1995 à août 2000.*

Project Controls Manager de SDV OILFIELD DOBA LOGISTICS *d'août 2000 à septembre 2003.*

Directeur Adjoint Projets de Bolloré - SDV Afrique *de septembre 2003 à mai 2007.*

Directeur Général Adjoint de Rougier Gabon *de juin 2007 à février 2010.*

Directeur Afrique de POLYTRA *de mars 2010 à juillet 2011.*

Directeur du Département ORLOG International d'ORTEC *d'août 2011 à avril 2012.*

Responsable Projets Bassin du Congo du Groupe NECOTRANS *de juin 2012 à février 2013.*

Denis CORDEL, *52 ans, marié, trois enfants de 27, 25 et 22 ans.*

Description du groupe NECOTRANS et de GETMA CONGO

Créé en 1985 par Richard Talbot, Président Directeur Général, le groupe Necotrans est devenu un acteur-clé de la logistique internationale avec un chiffre d'affaires de plus de 880 millions d'euros et 3500 collaborateurs répartis dans 105 agences.

Présent sur 5 continents et dans 39 pays, Necotrans opère dans quatre filières :

- les activités portuaires (Necotrans Ports & Logistics),
- la commission de transport (Necotrans Freight Forwarding),
- la logistique pétrolière (Necotrans Oil & Gas),
- la distribution automobile (Necotrans Automobile & Equipment).

La complémentarité et les synergies de ses activités en font un réseau unique de compétences logistiques. Selon Richard Talbot : « Il y a 28 ans, notre groupe a été parmi les premiers à croire à l'avenir industriel du continent africain. Cet avenir est aujourd'hui en marche. Nos activités en témoignent. Necotrans est le 2ème réseau logistique sur le continent. Il y joue un rôle clé en facilitant les échanges avec l'Europe, les Amériques et l'Asie ».

Depuis plusieurs années déjà, le Groupe occupe une position unique sur le marché : celle d'un logisticien spécialiste des enjeux complexes impliquant une combinaison intelligente des expertises. Ces atouts sont de plus en plus recherchés par les clients de tous secteurs. Le recentrage des activités engagé en 2012 a pour objectif de consolider ces avantages concurrentiels afin d'accélérer la croissance. Il repose sur une vision renouvelée de la logistique spécialisée, non plus comme un ensemble de prestations, mais comme une solution intégrée, composée d'offres sur mesure pour accompagner efficacement et de bout en bout les projets des clients.

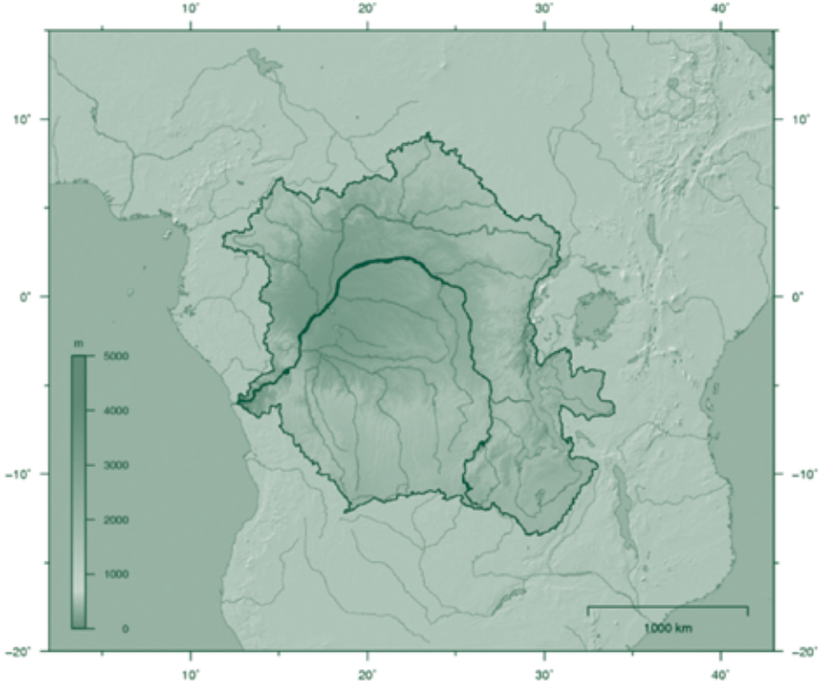
GETMA Congo a été créé en 1999 à Pointe-Noire et s'est rapidement développé dans les activités Ports & Logistics, Oil & Gas et Freight Forwarding pour atteindre aujourd'hui la place de premier agent maritime et deuxième transitaire du pays en ayant étendu ses activités avec des agences à Brazzaville et Dolisie. Fort de ses 200 employés, il gère environ 14.000 dossiers par an pour un volume d'affaires de plus de 85 M€.

Introduction

Prise de la mesure de l'immensité du bassin du Congo

Le bassin du Congo est le deuxième plus grand bassin versant fluvial du monde après celui de l'Amazone. Il couvre près de 4 millions de km², soit plus de 12% de la surface du continent africain et cela représente plus d'un tiers de la superficie de l'Europe. Environ 100 millions d'habitants vivent dans cette zone majoritairement couverte de forêts tropicales denses, source d'une immense biodiversité. La population de cette zone pourrait doubler d'ici 2035, ce qui entrainera une pression sur la forêt et la biodiversité ainsi que sur les besoins en ressources.

Figure 1 : Carte du bassin hydrographique du bassin Congo



Source Wikipedia - Auteur: Imagico - Course and Watershed of the Congo and Lualaba River with topography shading. 2 janvier 2007 – créée avec Generic Mapping Tools – sous licence Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic

L'évolution de la position de l'Afrique dans le commerce mondial des ressources

Bien que l'Afrique reste le continent le plus pauvre de la planète avec un PIB ne représentant qu'environ 3% du PIB mondial, sa progression est régulière malgré de nombreux conflits et une instabilité politique retardant la progression des investissements directs étrangers (IDE). Depuis la crise financière, en particulier en Europe, et le début de la maturité des pays émergents asiatiques, les investisseurs se tournent vers le continent africain, ou tellement reste à faire pour atteindre un niveau de développement équivalent aux pays émergents actuels. Bien sûr, les yeux se tournent plus facilement vers l'Afrique du Sud et ses pays économiquement satellites, ou vers le Maghreb, zones dans lesquels les infrastructures tant matérielles que financières et de services sont développées. Mais l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale restent des immenses zones avec un fort potentiel de développement. En effet l'Afrique centrale possède des réserves de ressources naturelles immenses dont certaines ne sont pas encore identifiées précisément.

Les contraintes logistiques du bassin du Congo ; réalités et immensité

Qu'entend-on par bassin du Congo ?

Dans le cadre de la vision des contraintes logistiques régionales, nous entendons par bassin du Congo, non seulement le bassin versant du fleuve Congo tel que décrit ci-dessus en introduction, mais nous y associons d'une part les fleuves côtiers de la façade atlantique de l'Afrique centrale, à savoir le Wouri, la Sanaga et le Ntem (ou Campo) au Cameroun, la Mbini en Guinée Equatoriale, le Komo, l'Ogooué et la Nyanga au Gabon ainsi que le Niari et le Kouilou au Congo, et d'autre part les corridors logistiques permettant de rejoindre l'amont du bassin du Congo à la façade orientale de l'Afrique par l'Océan indien. Cette zone économique couvre donc les pays suivants (par ordre décroissant de superficie) :

- République Démocratique du Congo
- Angola (nord du pays)
- Tanzanie (partie ouest – lac Tanganyika)
- Zambie (région de Copperbelt)
- Centrafrique
- Cameroun
- Congo
- Gabon
- Guinée Equatoriale
- Burundi
- Rwanda

L'ensemble de cette zone représente 4 millions de km², soit 12% des surfaces émergées de la planète, pour 100 millions d'habitants, soit environ 1.3% de la population mondiale et ne pèse que 0.4% du produit intérieur brut mondial (parité de pouvoir d'achat – FMI 2009). C'est donc une zone immense relativement peu peuplée et particulièrement pauvre.

Description des principaux corridors logistiques existants et en projets

La zone du bassin du Congo est bordée à l'ouest par l'océan Atlantique, au Nord par la zone sahélienne et plus au nord par le Sahara, à l'est par la région des grands lacs, et au sud par les plateaux de l'Afrique australe.

Les principaux corridors existants relient l'océan Atlantique à l'hinterland, à l'exception du corridor sud qui rejoint le réseau sud-africain et le corridor est qui rejoint l'océan Indien via Dar es Salaam.

Avant d'entrer dans la description fine des principaux corridors du bassin Congo, la figure ci-après remet en perspective les faibles densités et connectivités des principales infrastructures de transport à l'échelle du continent. Les principaux axes routiers et ferroviaires s'agencent depuis les grandes capitales économiques et/ou politiques situées pour la plupart de long des côtes. Les pénétrantes vers les zones enclavées relient une ou quelques grandes concentrations urbaines. Ces réseaux de transport souffrent d'un manque de modernisation et d'entretien ce qui contraint la mobilité des personnes et des biens entre les zones économiques à l'intérieur du continent. Les échanges internationaux entre les pays africains souffrent également de cette faible densité infrastructurelle qui se couple aux difficultés administratives et douanières à chaque passage de frontière.

La plupart du temps, les artères ferroviaires et les principaux axes routiers s'articulent autour des infrastructures structurantes portuaires. Chaque nation côtière dispose d'un ou de plusieurs grands ports polyfonctionnels maritimes servant de porte d'entrée et de sortie internationale des produits importés et exportés de l'outremer.

Figure 2 : Principaux réseaux de transport du continent africain

Source: Fanny Schertzer – license: Multi-license with GFDL and Creative Commons CC-BY 2.5

Les principaux corridors permettant d'accéder à l'intérieur du bassin du Congo sont donc majoritairement sur la façade atlantique :

Au départ du port de Douala

° Le corridor routier nord permet d'accéder au Tchad, à Ndjamena et à Moundou, le vrac y circulant est peu nombreux, la plupart des marchandises étant conditionnées voire conteneurisées (cacao, coton à l'export, ciment, matières diverses à l'import). Il s'agit là d'un corridor historique initié par les allemands et complété par les français ; c'est la colonne vertébrale du Cameroun et du Tchad.

° Le corridor routier est permet d'accéder en Centrafrique, à Bangui, ainsi qu'au nord Congo, le principal trafic de vrac étant les grumes qui sont depuis quelques années majoritairement empotées en conteneurs à Douala, la part de grumes exportées en vrac par navire grumiers diminuant chaque année, en particulier dû au fait que les obligations de transformation sur place ont fortement fait chuter les volumes exportés (85% des bois abattus au Congo doivent être transformés sur place par exemple). Ce corridor a pris la place depuis de nombreuses années au corridor fluvial de l'Oubangui et du fleuve Congo, vers Brazzaville puis Pointe-Noire, faute d'entretien des voies navigables et des barges et pousseurs

côté congolais, en particulier pendant la guerre civile de 1997 à 1999.

° Le corridor ferroviaire permet de rejoindre Ngaounderé dans le nord Cameroun, relié par la route au corridor routier nord vers Moundou et Ndjamena au Tchad ; la gare de Belabo permet aussi de rejoindre le corridor routier est vers Bangui et le nord Congo. En dehors du complément de trafic sur les marchandises solides, le vrac circulant sur ce corridor ferroviaire étant principalement constitué par les hydrocarbures raffinés.

Au départ du port de Kribi :

° Le corridor par le pipeline permet l'exportation du pétrole brut du sud du Tchad (zone de Komé et Doba, proche de Moundou) ; la construction de ce pipeline révèle clairement les contraintes logistiques de développement dans ces régions, obligeant la construction préalable des routes, des bases vies, de toute une logistique complémentaire avant de pouvoir réaliser le projet par lui-même, sans compter les aspects environnementaux et socio-économiques liés à la traversée de régions inaccessibles et de ce fait à l'équilibre écologique et social fragile.

° Le corridor routier au départ de Kribi rejoignant le corridor nord Cameroun et Tchad et le corridor est – Bangui et nord Congo, au départ de Douala prendra une place de plus en plus grande dès la mise en service du port en eaux profondes ; il est aujourd'hui anecdotique.

° Le futur corridor ferroviaire vers le sud-est Cameroun qui devrait être construit pour évacuer les minerais de fer de Mbalam. Une fois de plus, on voit que le vrac, qu'il soit solide ou liquide (le pétrole du sud du Tchad), est le fait générateur de l'ouverture de corridors. Nous sommes dans un environnement contraint ou les critères habituels d'ouverture d'une mine, ou d'une exploitation pétrolière ou agro-industrielle ne sont pas seulement liés à des notions de productivité ou de concentration ou même de qualité, mais sont intimement liés aux contraintes logistiques, et donc de cout d'évacuation du vrac ou des couts d'approche des intrants ou même de l'énergie nécessaire.

Au départ de Libreville :

° Le corridor ferroviaire, connu comme le Transgabonais, vers Franceville permet principalement d'évacuer le minerai de manganèse des mines de Moanda, et accessoirement d'évacuer les grumes vers les usines de transformation de Libreville, l'exportation des grumes étant interdite depuis 2009. Ce corridor a remplacé le corridor précédent qui passait par le téléphérique le plus long du monde (76 km) de Moanda à Mbinda, puis le chemin de fer jusqu'à Pointe-Noire. C'est cette fois-ci une décision politique de ne plus voir passer une des principales ressources du pays par un pays voisin, et les moyens financiers de l'exploitation pétrolière qui a permis la création de ce corridor.

Au départ de Port-Gentil :

° Le corridor fluvial de l'Ogooué jusqu'à Ndjolé est aujourd'hui quasiment sans trafic depuis l'arrêt de l'exportation des grumes du Gabon. Une décision politique et environnementale a fait donc disparaitre un des plus anciens corridors de pénétration dans l'intérieur du Gabon. Le roman « la mémoire du fleuve » de Christian Dedet raconte très bien cette aventure.

Au départ de Pointe-Noire :

° Le corridor routier vers Brazzaville puis le nord Congo, en cours de net progrès grâce aux travaux de modernisation de la route Pointe-Noire – Brazzaville et de la route Brazzaville – Oyo – Ouesso ; peu de vrac circule sur ce corridor, qui sert majoritairement à alimenter tout l'intérieur du pays en produits de première nécessité, en matériaux de constructions et produits manufacturés. Ce corridor se prolongeait historiquement par la navigation sur le fleuve Congo et ses affluents afin de rejoindre Oyo par l'Alima, Makoua par la Likouala, Ouesso par la Sangha, Bangui par l'Oubangui. C'est par cette voie fluviale que le commerce de l'ivoire, du bois se faisait dans le passé.

° Le corridor ferroviaire du CFCO qui alimente principalement Brazzaville, et en ce qui concerne le vrac, principalement les hydrocarbures.

° La ligne ferroviaire secondaire Dolisie – Mayoko qui était quasiment à l'abandon depuis la mise en service du Transgabonais et l'arrêt de l'exploitation du téléphérique de Bakumba, devrait reprendre rapidement du service avec l'ouverture des mines de fer de Mayoko.

Au départ de Boma et Matadi :

° Le corridor routier vers Kinshasa depuis Boma via Matadi et le pont Maréchal permet d'acheminer toutes les marchandises dont la mégapole de plus de 10 millions d'habitants a besoin, mais peu de vrac circule par ce biais.

° Le corridor ferroviaire de Matadi à Kinshasa vient en complément du corridor routier, mais cette ligne de chemin de fer nécessite de gros travaux de réhabilitation. Ce corridor est prolongé par le corridor fluvial du fleuve Congo et de ses affluents, en particulier la rivière Kasaï qui permet la jonction avec le chemin de fer de la SNCC à Ilebo, jonction aujourd'hui quasiment inexistante. La navigation sur le fleuve Congo s'étend sur plus de 2.000 kms jusqu'à Kisangani, avec des moyens de navigation très vétustes et des conditions de navigation à l'ancienne, sans balisage sur des distances immenses dans une zone ou les bancs de sable se déplacent constamment. C'est lors de cette navigation en tant que capitaine d'un vapeur que Joseph Conrad écrira son roman « au cœur des ténèbres ».

° Le corridor du pipeline de Moanda à Kinshasa qui transporte les hydrocarbures raffinés entre le delta du Congo et la capitale du pays.

Au départ de Luanda :

° Le corridor routier et ferroviaire vers Malanje desservant l'intérieur des provinces du nord de l'Angola.

Au départ de Lobito :

° Le corridor ferroviaire de Lobito qui rejoint à la frontière de la république dé-

mocratique du Congo à Dilolo le chemin de fer de la SNCC qui permet de faire la jonction avec l'Afrique de l'Est ; c'est le seul corridor ferroviaire permettant de passer de la façade atlantique à la façade orientale de l'Afrique. Malheureusement la réfection de cette ligne ne s'est faite que du côté angolais, la partie entre Dilolo et Kolwezi en RDC restant impraticable pour des tonnages importants. On peut citer d'ailleurs les mines de manganèse de Kisenge, desquelles a été extrait 3 millions de tonnes de minerai de manganèse qui sont bloqués sur le site de la mine depuis le début des années 1990, faute de solution logistique fiable et économiquement viable pour les évacuer, malgré de nombreuses tentatives au fil des années.

Au départ de Walvis Bay :

° Le corridor namibien permettant de rejoindre le sud de la Zambie, puis la ceinture du cuivre en passant par le corridor de Caprivi est le plus austral des corridors routiers, mais qui compte-tenu des distances reste réservé à des produits à forte valeur ajoutée.

Les autres corridors permettant d'accéder du bassin du Congo à la façade sur l'océan Indien :

Au départ de Durban :

° Le corridor routier passant, soit par le Botswana puis la Zambie, soit par le Zimbabwe puis la Zambie est un corridor très organisé, avec des routes en bon état, des infrastructures bien entretenues, et des services organisés, et qui permet des trafics de grandes quantités de marchandises, y compris le vrac de minerai à l'export (concentrés de cuivre, de cobalt, oxydes de zinc), et des intrants à l'import (engrais pour l'agriculture, carburants, coke, soufre, chaux, acide sulfurique et autres produits chimiques)

° Le corridor ferroviaire suivant les mêmes routes que le corridor routier absorbe moins de trafic que ce qu'il pourrait, principalement dû aux carences de la partie SNCC en RDC et de la dégradation du niveau de service des chemins de fer sud-africains.

Au départ de Beira :

° Bien que Beira soit le port le plus proche en distance de la ceinture du cuivre zambienne et congolaise, ce corridor a toujours pâti du faible tirant d'eau du port de Beira, limitant les volumes transportés et la régularité des lignes maritimes.

Au départ de Dar es Salaam :

° Le corridor routier partant de Dar es Salaam pour rejoindre le sud de la RDC (province du Katanga), en traversant la Zambie, est le principal corridor alimentant le sud du bassin du Congo, principalement grâce aux bonnes performances des installations portuaires tanzaniennes, et au relativement bon état du réseau routier. Comme pour le corridor sud-africain vers Durban, le vrac circulant sur cet axe est principalement lié à l'activité minière et agro-industrielle.

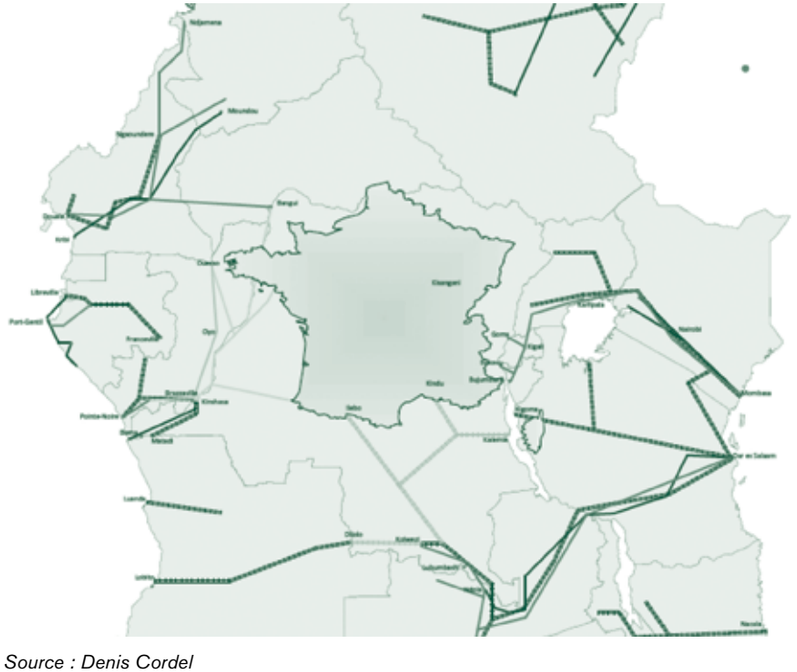
° Le corridor ferroviaire suivant le même itinéraire, a une performance une fois de plus liée à l'entretien des réseaux et des matériels, ainsi qu'aux problèmes de coordination entre les différentes sociétés de chemin de fer de chaque pays traversé (SNCC pour la RDC, RSZ pour la Zambie, TAZARA pour la Tanzanie).

° Un autre corridor ferroviaire et lacustre existe mais est peu utilisé ; il s'agit du corridor du chemin de fer de TRC allant jusqu'à Kigoma, port lacustre sur le lac Tanganyika, depuis lequel on peut rejoindre Bujumbura au nord, ou Kalemie à l'ouest en RDC, puis depuis Kalemie par le chemin de fer SNCC, pénétrer en RDC. Malheureusement le manque d'entretien, auquel s'ajoute les problèmes de variations du niveau du lac Tanganyika liés à El Niño, rendent ce corridor peu fiable et peu utilisé pour le vrac.

Au départ de Mombasa :

° Le corridor routier partant de Mombasa, passant par Nairobi et Kampala, permet de rejoindre Kigali et Bujumbura et de là avoir accès à Goma et Bukavu en RDC. Ce corridor est très fréquenté et fiable jusqu'au Rwanda et Burundi, mais les liaisons sur la RDC sont très dépendantes du climat de guerre civile qui règne dans la région du Kivu.

Figure 3 : Synthèse graphique des principaux corridors de transport et de logistique desservant l'espace économique et géographique du bassin Congo



Source : Denis Cordel

On peut constater qu'une partie de ces corridors existants ont été créés pour permettre l'évacuation de vrac solide ou liquide, c'est donc la présence des ressources qui génère la création de corridors puis le développement économique des zones traversées vient en deuxième étape. Dans d'autres cas, il existe des corridors historiques permettant de joindre la côte aux grands centres économiques et politiques ; dans ce cas-là, c'est l'existence du corridor qui permet le développement des trafics.

Dans les deux cas, on se trouve dans un environnement contraint avec une faiblesse chronique d'infrastructures logistiques et de services.

On peut aussi constater que même si certains des corridors décrits ci-dessus pénètrent profondément dans le continent, de plusieurs centaines de kilomètres à plus d'un millier de kilomètres, la zone centrale du bassin du Congo qui reste peu connectée voire pas connectée aux corridors représente une superficie dans laquelle la France entière peut tenir. Toute cette zone, même si elle est riche en ressources ne pourra se développer que si des infrastructures se développent pour rendre accessible les potentiels lieux de production ; à l'inverse, développer des infrastructures sur des milliers de kilomètres dans des milieux hostiles demande des niveaux d'investissements qu'aucun des pays de la zone ne peut financer directement. Nous nous trouvons donc dans une situation très complexe ou les décisions d'investissement doivent tenir compte du coût de création des corridors logistiques en plus de l'investissement purement industriel, afin que le coût du vrac transporté au port international le plus proche reste compétitif. Or, dans un contexte de forte volatilité des cours des matières premières, et des délais de mise en œuvre de ces projets se comptant en milliards de dollars, les décisions d'investissement présentent un niveau de risque qui dirige souvent les investisseurs à développer des projets dans des zones plus accessibles sur d'autres continents.

L'exemple du pétrole du sud du Tchad est significatif, car la présence de pétrole est attestée depuis le début des années 1970, mais il aura fallu trente ans et une évolution durable des prix du brut pour que le projet devienne viable économiquement ; le délai de construction a aussi été rallongé du fait des nombreuses contraintes environnementales et socioéconomiques.

Les contraintes géographiques, politiques, financières, environnementales, humaines et logistiques rencontrées

La principale contrainte géographique de cette zone est constituée par le fleuve Congo et ses affluents. Pour exemple il faut parcourir 2.650 km depuis le pont Maréchal à Matadi pour retrouver un autre pont sur le fleuve à Kongolo (pont ferroviaire). Toutes les traversées du fleuve et de ses affluents, dont certains ont une longueur de plusieurs centaines de kilomètres, se font par des bacs généralement en mauvais état ce qui entraîne des pannes pouvant durer plusieurs jours, ces bacs ont une faible capacité d'emport, générant des contraintes de délais et

de tracasseries administratives, et ne naviguent que de jour et sont tributaires des saisons des pluie.

Les contraintes politiques sont multiples, en particulier entre les pays de la zone CEMAC et la RDC, ou la libre circulation des biens et des personnes, même si elle est inscrite dans les textes, reste dans la vie quotidienne très complexe. Récemment la RDC a adhéré à l'OHADA, le CICOS (Commission Internationale du Bassin Congo-Oubangui-Sangha) tente de redynamiser ses activités, mais les réalités sur le terrain génèrent des surcoûts ayant un impact direct sur le développement de cette zone ; par exemple le coût de transport d'un conteneur de Douala à Ndjamena est 6 à 7 fois supérieur au coût de fret maritime de Shanghai à Douala, hors frais de douanes.

A l'intérieur même de la RDC, les déplacements d'une ville à l'autre, d'une province à l'autre ne peuvent se faire sans le passage à des barrières de péage, autant de goulots d'étranglement au déplacement des marchandises et des hommes. Les tensions ethniques, les zones de quasi guerre civile, sont autant de barrières à l'arrivée d'investissements.

Culturellement les pays du sud et de l'est de la zone sont dans un système de droit anglo-saxon lié à leur passé de colonies ou protectorat anglais, alors que les pays de la CEMAC sont majoritairement dans un système de droit romain lié à leur passé de colonies françaises ou un système napoléonien lié à leur passé de colonie belge, avec des différences fondamentales.

Les principales contraintes financières sont liées à la très faible bancarisation de l'économie, à un réseau bancaire très peu développé en dehors des très grandes villes. Les monnaies sont diverses, peu ou pas convertibles avec des variations fortes. La zone CEMAC à l'avantage d'avoir une monnaie unique ayant une parité fixe avec l'Euro ; la RDC bien qu'ayant une monnaie locale (le Franc Congolais) voit toutes ses transactions se faire en dollar américain ; les autres pays ont chacun leur monnaie et les contrôles des changes sont une fois de plus une barrière à la fluidification de la circulation des investissements.

Les contraintes environnementales sont principalement liées au risque de déboisement, la forêt tropicale humide du bassin du Congo étant le deuxième poumon de la planète. Chaque route ouverte rend plus accessible des zones aujourd'hui naturellement protégées, avec la pression sur la faune (consommation de viande de brousse) ; la création de centres industriels ou logistiques entraîne de facto une pression sur les ressources en nourriture végétale et animale, dont l'économie actuelle est basée sur la subsistance.

Les contraintes humaines : tout d'abord les pays ont des langues officielles différentes qu'ils soient francophones, anglophone, lusophone, sans compter la Guinée Equatoriale hispanophone, et sans compter la multitude de langues vernaculaires et locales qui rendent les communications complexes ; ensuite l'analphabétisme et l'illettrisme, le manque de formation de base et technique rendent

difficile le recrutement de personnel qualifié ; enfin les conditions de vie des populations par le manque d'accès à l'énergie, à une eau saine, à des services médicaux et sociaux sont des contraintes complémentaires ou les entreprises minières, agro-industrielles doivent pallier en se substituant aux états afin d'assurer un climat social acceptable pour leurs travailleurs.

Les contraintes logistiques sont en fait liées à toutes les autres contraintes, car en dehors d'infrastructures de transport inexistantes, insuffisantes, ou mal entretenues, tous les autres facteurs viennent se rajouter dans l'approche de la fiabilité du corridor, condition sine qua non du transport de vrac. En effet, le transport de vrac implique de grandes quantités de marchandises que l'on ne peut stocker, et il faut donc une fluidité et une permanence du mode de transport, en limitant tous les risques d'interruption, chaque rupture d'un maillon de la chaîne logistique pouvant rapidement entraîner l'arrêt des opérations en amont ou le non-respect des contrats de vente sur des marchés à terme très sensibles et volatils en aval.

Les potentialités vraquières de la zone

Les principaux vracs actuellement transportés et les besoins pour demain

Vracs liquides (exploration et production pétrolière, approvisionnements en carburants)

Dans ce domaine, les potentialités vraquières sont de deux ordres ; soit des champs pétroliers ou gaziers sont suffisamment importants pour justifier la construction d'un pipeline permettant d'acheminer le brut vers la façade maritime, soit le développement d'une zone en hinterland justifie le transport par oléoduc de produits raffinés.

Le premier cas de transport de brut est assez rare et nous ne connaissons aujourd'hui dans le bassin du Congo que deux oléoducs de ce type ; le premier est le pipeline qui achemine du brut depuis Dar es Salaam jusqu'à la raffinerie d'Indeni à Ndola en Zambie. Mis en service en 1968, il se justifie par les volumes de carburant consommés par les industries minières de la Copperbelt zambienne. C'est donc le besoin des industries extractives qui a justifié cet investissement (1.700 km d'oléoduc) ; le second transporte le brut produit dans les champs du sud Tchad jusqu'à Kribi au Cameroun sur plus de 1.200 km. Achevé en 2003, sa construction a profondément modifié les équilibres économiques de la sous-région, car il aura fallu ouvrir des routes, rénover des ponts, créer d'immenses bases vie, recruter des milliers de personnes directement ou indirectement pendant 3 ans pour réussir ce chantier gigantesque d'un oléoduc totalement enterré traversant des zones très différentes, des savanes tchadiennes, au monts de l'Adamaoua, en passant par la forêt tropicale dense et les pays pygmées du sud Cameroun.

Les pipelines sous-marins ou terrestres reliant les champs pétrolifères entre eux ne sont pas considérés comme des vecteurs de corridor dans ce chapitre (les pipelines du sud Gabon, les oléoducs sous-marins autour des champs offshore congolais et angolais). On pourra juste citer le projet en cours de pipeline sous-marin traversant le delta du fleuve Congo (projet CRX) qui est une prouesse technologique compte-tenu de la géologie particulière de la zone.
Le deuxième cas de transport de produits raffinés est aussi assez rare, toujours pour des raisons de faible développement des zones enclavées. On peut citer le pipeline de Moanda à Kinshasa, permettant d'alimenter la mégapole congolaise en produits raffinés, et celui de Mombasa à Nairobi, Eldoret et Kisumu (sur les bords du lac Victoria), bien que ce dernier n'alimente pas le bassin du Congo directement.

Les projets de pipeline dans le bassin du Congo sont rares, et sont dépendants de l'évolution des découvertes pétrolières dans la zone. Si la production pétrolière démarre dans la zone du lac Albert (nord-est de la RDC et Ouganda), les projets de construction d'un pipeline reliant Mombasa deviendront réalité et il ne serait pas surprenant de voir les productions de brut du Sud-Soudan passer par ce futur corridor, principalement pour des raisons politiques liées au tensions entre le Sud-Soudan et le Soudan. On sait aussi que les potentialités de développement de champs pétroliers dans la zone dite de la cuvette située au nord de Brazzaville et Kinshasa dans le lit du fleuve Congo sont prometteurs, mais les conditions d'accès et de vie dans cette zone poseront de nombreux problèmes car il s'agit d'une zone très marécageuse ou le paludisme et d'autres maladies infectieuses sont omniprésentes, la variation du niveau du fleuve de plus de 7 mètres entre la saison sèche et la saison des pluies rend l'accès complexe et la protection du biotope si particulier sera au centre des préoccupations.

Vracs solides (les projets miniers, les intrants agro industriels, les produits de première nécessité)

Les vracs solides représentant des gros volumes sont principalement constitués à l'export par les mines de fer, de manganèse, de potasse, et plus accessoirement de cuivre. La grande tendance en Afrique est de transformer localement les matières premières pour deux raisons ; la première est purement économique afin de ne pas transporter sur de longues distances des minerais à faible concentration, donc transporter des matières inertes qui surenchérissent le prix du produit fini ; la deuxième est politique afin de générer de la valeur ajoutée dans les pays producteurs. Ces changements se font via des lois interdisant ou surtaxant l'exportation de produits bruts, ce qui incite les industriels à au moins investir localement dans des concentrateurs ou des usines de première transformation.

Ces changements ne vont pas sans leur lot de problèmes, à commencer par le climat des affaires et la protection des investisseurs dans les pays du bassin du Congo, en continuant avec les difficultés d'accès à de l'énergie fiable et des réseaux de sous-traitants organisés, et en finissant avec le niveau de compétence de la main d'œuvre locale et les faibles structures de formation.

Le minerai de fer est de loin le plus important en termes de potentiel de volumes, avec une production mondiale supérieure à un milliard de tonnes, et des réserves représentant moins d'un siècle de consommation.

Le bassin du Congo est riche en minerai de fer de bonne qualité à forte concentration (supérieure à 64 %). Rien qu'au Congo, on ne compte pas moins de sept projets de mines de fer représentant plus de 100 millions de tonnes par an de production potentielle pour des réserves de l'ordre de 15 milliards de tonnes. Le principal problème en termes de coûts reste l'éloignement de ces sites des principaux corridors, donc on revient toujours à une dimension logistique de la problématique minière.

Par exemple, les potasses du Congo sont parmi les moins chères du monde car les mines sont relativement proches de la mer et peuvent donc être évacuées à des coûts concurrentiels sur le marché mondial.

Dans le cas du cuivre et du cobalt (et accessoirement le zinc), les deux principaux pays producteurs de la région ont depuis plusieurs années mis en place des législations et des infrastructures qui ont permis de stopper totalement l'exportation de minerai brut, et de quasiment stopper l'exportation de concentrés de cuivre, en favorisant le développement d'usines de transformations . Sur les axes vers la Tanzanie ou l'Afrique du Sud au départ du Katanga et de la région du Copperbelt Zambien, on se retrouve avec une logistique majoritairement conteneurisée, ou avec des conditionnements tels que big-bags ou citernes qui éliminent toutes les problématiques vraquières.

Le développement de l'industrie minière dans le bassin du Congo reste fortement dépendant de la qualité des infrastructures portuaires et ferroviaires. En ce qui concerne le minerai de fer, la production africaine représente 4% du total mondial alors qu'elle renferme un quart des réserves, ce qui laisse un fort potentiel de progression. La mise en production progressive de tous ces projets miniers (pas uniquement le fer) seront un facteur important du développement économique de ces régions. Mais il faut pour cela que les coûts d'investissement dans ces infrastructures logistiques permettent de garder un prix compétitif de la matière première rendu au port le plus proche. Les états et les institutions financières internationales doivent s'impliquer avec les investisseurs privés pour trouver le bon équilibre dans le cadre de partenariat publics-privé, le retour sur investissement ayant une dimension sociale et de développement économique global évident. Historiquement le développement économique s'est toujours fait autour des grandes routes commerciales, c'est donc bien la route qui crée la richesse.

Le bassin du Congo compte aussi un réservoir important de terres cultivables ou exploitables pour l'agro-industrie, qui sont peu exploitées de manière commerciale pour des raisons d'accès aux intrants et de capacité à envoyer les produits vers les consommateurs. On arrive à des situations où il est plus économique pour le consommateur d'acheter des poulets congelés en provenance du Brésil

que des poulets locaux souvent introuvables, car le manque de fiabilité des transports associés à un coût des intrants importés ne permet pas de servir le marché local de manière régulière.

On retrouve ce phénomène pour les céréales, le sucre, les oléagineux. De nombreux projets existent, et se heurtent toujours au problème logistique de transport et de stockage, sans compter l'absence de chaîne du froid dans la plupart des corridors existants. Tous ces éléments logistiques entraînent un coût des produits de première nécessité prohibitif, le tout freinant le développement économique et humain des zones enclavées.

Quelques exemples de projets innovants, réalistes ou non

On dit souvent que l'Afrique est technologiquement en retard, mais dans le domaine logistique l'innovation liée aux problèmes des incroyables distances à parcourir a permis de réaliser quelques belles réussites.

Un exemple est le plus long téléphérique jamais construit au monde d'une longueur de 76 kilomètres qui se trouve en Afrique. En service pendant une trentaine d'années, il permettait d'évacuer le minerai de manganèse de Moanda au Gabon à la frontière du Congo, à Mbinda, ou il était rechargé dans des wagons du CFCO pour être transporté jusqu'à Pointe-Noire. C'est la création du chemin de fer transgabonais qui a mis fin à son exploitation.

Les projets innovants existent encore et on peut citer celui de la mine de fer de Zanaga au Congo ; initialement le projet prévoyait la construction d'une ligne de chemin de fer de 350 kms pour rejoindre le futur port minéralier de la Pointe Indienne, au nord de Pointe-Noire. La ligne unique de chemin de fer devant déjà absorber les trafics actuels plus les futurs volumes de la mine de fer de Mayoko et l'évolution prévue des trafics du corridor vers Brazzaville et le nord Congo, il est envisagé de créer un minéroduc ou « slurry pipeline » pour évacuer le minerai de fer. Le principe du minéroduc consiste à liquéfier le minerai en le broyant suffisamment finement et le mélangeant à de l'eau pour créer une boue transportable sous pression. Le tuyau est en polyéthylène haute densité (HDPE) revêtu d'une couche anticorrosion et antistatique. Le pompage et l'évacuation étant continue, il y a peu de nuisances sonores et peu de risque de pannes ou d'accident. La principale difficulté est d'ordre environnemental dans la gestion de l'eau pompée en amont qu'il faut retraiter et dépolluer à l'arrivée et renvoyer en amont pour réutilisation, afin d'éviter le risque de tarir les nappes et les rivières en amont.

Ce type de transport existe depuis 1967 en Australie, et se développe lorsque les mines sont dans des zones relativement inaccessibles. Chaque projet reste un défi technologique et environnemental important.

Conclusion : peut-on imaginer ce que sera le bassin du Congo dans quelques années en termes de logistique vraquière ?

Au vu de ce que nous avons décrit, un travail titanesque reste à faire pour interconnecter le bassin du Congo aux corridors existants et aux ports des façades maritimes ; l'Afrique est abondamment pourvue en ressources minières, agricoles et pétrolières, peu d'entre elles sont exploitées, et celles qui sont exploitées devront faire l'objet de plus de transformation sur place pour assurer un développement économique et humain tant attendu. On peut donc facilement imaginer de nombreux chantiers très structurants, favorisant un développement social rapide, mettant en œuvre de nombreuses technologies innovantes et relevant des défis nouveaux, mais pour lesquels il faudra prendre en compte les impacts environnementaux et socioéconomiques afin que ce développement se fasse sans détruire ce qui reste de culture ancestrale et de biodiversité dans cette région qui reste la plus méconnue et inaccessible du monde à ce jour. De nombreux projets miniers auront vu le jour, d'autres resteront des éléphants blancs pour de nombreuses années, et il est certain que le poids de l'Afrique dans l'économie mondiale aura progressé. Espérons que ce nouvel eldorado n'y perdra pas son âme et saura garder son aspect fascinant et secret.

Quelles conséquences auront ces changements sur l'équilibre de la région ?

L'Afrique est aujourd'hui le continent qui progresse le plus vite et devient le dernier continent ou tout reste à faire ou presque. Cela va aiguiser des appétits, les populations devront s'adapter, se former, s'intégrer au monde moderne en forgeant leur propre modèle de développement et de société. Les moteurs actuels du continent sont au Maghreb, en Afrique australe, en Afrique de l'Est sans oublier le Nigeria. C'est donc sans doute dans le grand bassin du Congo que les progrès seront les plus spectaculaires. Il faut espérer que ce développement économique s'accompagnera d'un vrai développement du bien-être des populations et du respect de l'environnement.

Partie V

La gouvernance et la performance

CHAPITRE 9

La gouvernance des chaînes de transport de produits en vrac : La logistique du grain au Canada

Dominique Goyer
Chercheur associé
CIRRELT & Département de géographie
Université de Montréal
Montréal - Canada

& Claude Comtois
Professeur
CIRRELT & Département de géographie
Université de Montréal
Montréal - Canada

Biographies

Dominique Goyer *est chercheur associé au Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport de l'université de Montréal. Ses intérêts de recherche se situent à l'interface de l'économie des transports et des systèmes d'information géographique. Il est présentement impliqué dans un projet sur la transformation des flux céréaliers dans les ports du Canada. Sa contribution porte sur le croisement de plusieurs bases de données sur la production agricole et les calculs mathématiques des impacts économiques des stratégies corporatives sur le plan des capacités de transport, des revenus portuaires et gouvernementaux et des aires de marchés.*

Claude Comtois *est professeur de géographie à l'Université de Montréal. Il est diplômé en science politique, possède un M.Sc. en géographie de l'Université Laval et un Ph.D. de l'Université de Hong Kong pour sa recherche dans le domaine des transports. Il est affilié au Centre de recherche sur les Réseaux d'Entreprise, la Logistique et le Transport de l'Université de Montréal (CIRRELT). Il possède plus de 10 ans d'expérience comme directeur de projets en transport pour l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI). Il a été professeur invité dans plus de 15 universités étrangères. Son enseignement et ses recherches portent sur les systèmes de transport notamment le transport maritime et les ports. Il agit régulièrement à titre de consultant sur les politiques maritimes, le transport intermodal et l'environnement. Il est l'auteur ou le coauteur d'une centaine de publications scientifiques et de plus de 250 communications. Il a dirigé ou participé à une quarantaine de projets de recherche subventionnés en plus de collaborer au transfert de connaissances et de méthodologies appliquées aux systèmes de transport. Il supervise présentement des projets sur la compétitivité des systèmes portuaires, les changements environnementaux et la résilience des infrastructures de transport et sur le développement des pôles logistiques.*

Introduction

Depuis 30 ans, les processus de globalisation, libéralisation et privatisation ont remanié les modèles purement étatiques ou les modèles basés sur le marché vers des modèles commerciaux intégrant plusieurs intervenants pour les services de transport. La complexité des systèmes de gouvernance se manifeste par l'émergence de nouveaux mécanismes dans la prise de décision et l'allocation des ressources.

Une revue de la littérature suggère que l'étude de la gouvernance des chaînes logistiques s'est effectuée en fonction de deux perspectives. La première cible sur les coûts de transaction économique et souligne l'importance des contrats entre les intervenants et les règles de conformité afin d'éviter tout conflit au sein des interactions des chaînes d'approvisionnement (Williamson, 2002; Lumineau & Henderson, 2012). La seconde approche qui émane de la théorie des organisations souligne les relations de gouvernance, soit les mécanismes qui régulent les échanges à l'aide d'une série de normes pour le développement, le contrôle et la gestion des chaînes logistiques (Mu & Cui, 2012). Des efforts ont été consentis afin d'identifier les éléments de complémentarité, les possibilités de substitution ou encore les différents impacts des ententes contractuelles et des relations de gouvernance. Nous désirons contribuer au débat en considérant l'interaction entre les structures et les institutions dans l'analyse des chaînes logistiques.

L'approche structuraliste intègre les corridors qui concentrent les axes de communications, les interfaces qui agissent à titre de passages obligés et les seuils qui organisent les directions. Dans l'analyse de la composante spatiale des chaînes logistiques, l'emphase est placée sur les flux de fret, les systèmes de transport et les réseaux. Le cadre institutionnel met en lumière le rôle des entrepreneurs privés et des acteurs publics dans l'établissement et la gouvernance des chaînes logistiques. En science économique et en géographie des transports, l'analyse des opérateurs-réseaux a un potentiel considérable pour la compréhension de la gouvernance des chaînes logistiques qui affichent plusieurs stratégies mises en œuvre par les principaux intervenants.

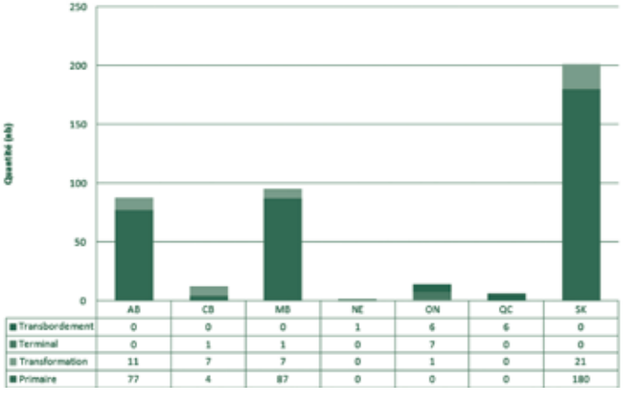
La perspective sous-jacente veut que la compétitivité des systèmes logistiques soit conditionnée par les objectifs des parties prenantes et le réseau de transport qui les supportent. La compétitivité réfère à la réalisation de bénéfices en raison de l'interdépendance fonctionnelle entre les différents intervenants le long de la chaîne d'approvisionnement. Le but du chapitre consiste à expliquer comment les structures et les institutions influencent les stratégies et la performance des chaînes logistiques. Nous concentrons notre analyse sur les chaînes logistiques de céréales au Canada dans le but d'évaluer les fonctions qui ont un impact déterminant sur l'efficacité opérationnelle des chaînes logistiques des grains sur trois plans: les conditions d'entreposage, la chaîne de transport et les stratégies corporatives. Cette démarche soulève une série de questionnements. Comment les

fonctions d'entreposage sont-elles structurées? Comment les compagnies ferroviaires ont-elles restructuré leur réseau de routes domestiques pour répondre aux changements de l'économie canadienne et de l'économie globale? Comment l'industrie céréalière a-t-elle répondu aux nouvelles opportunités soulevées par un accroissement de la globalisation des activités économiques?

Les fonctions d'entreposage des céréales au Canada

Au Canada, l'ensemble du réseau d'entreposage de céréales est géré à l'échelle nationale par l'agence Grain Canada depuis 1962. L'organisme a pour mandat 1) de fixer et faire respecter les normes de qualité pour le grain canadien; 2) d'assurer la fiabilité des grains sur les marchés intérieurs et étrangers; et 3) de régir la manutention des grains au Canada (Grain Canada, 2012). L'agence administre 418 silos ayant une capacité totale de 12 061 820 tonnes de céréales (Grain Canada, 2012). L'analyse des silos révèle quelques caractéristiques clés à la compréhension de la géographie des inventaires de grains au Canada. Il existe quatre types de silos au Canada. Les silos primaires représentent plus de 80% des silos au Canada soit 348 sur un total de 418. Ce sont des silos destinés à recevoir du grain directement des producteurs pour entreposage et expédition. Les silos primaires sont majoritairement situés à l'ouest de la frontière ontarienne. La Figure 1 révèle que la Saskatchewan compte pour plus de 51% de tous les silos primaires au Canada. Elle est suivie par le Manitoba (25%), l'Alberta (22%) et la Colombie-Britannique (1%). Les silos de transformation sont le second type de silos. Leur principale fonction consiste à stocker le grain destiné à approvisionner l'industrie agro-alimentaire domestique. Ces silos comptent pour 11% du total. Ils sont situés dans les provinces de Saskatchewan (21), Alberta (11), Manitoba (7), Colombie-Britannique (7) et Ontario (1). Le troisième type de silo est le silo terminal. Ces silos entreposent le grain destiné à l'inspection et la pesée officielle. Ce sont les sites où les grains sont désinfectés, entreposés et traités avant leur transport. Au nombre de neuf, ils sont essentiellement situés en Ontario (7), au Manitoba (1) et en Colombie Britannique (1). Les silos de transbordement sont le quatrième type de silos. Ces silos entreposent les céréales officiellement inspectées, nettoyées et pesées en provenance du marché domestique ou étranger. Ces silos sont situés à l'intérieur d'infrastructures portuaires le long des façades maritimes de la Côte Atlantique, des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent (Figure 2).

Figure 1 : Distribution géographique des types de silos à grain au Canada, 2012



La Figure 3 illustre que le nombre total de silos a diminué de 5 327 à 418 pour la période 1962-2010. En 1962, le Canada comptait 5 226 silos de type primaire. On en dénombre 348 en 2010. Le nombre de silos de transformation est passé de 25 à 47. Le nombre de silos de type terminal ou de transbordement a chuté de 65 à 22 pour la même période. L'effondrement du nombre de silos au Canada est préoccupant, car le pays a une vocation de producteur et d'exportateur de céréales à travers le monde. Près de 70% des céréales cultivées au Canada sont destinées aux marchés outre-mer. En effet, les céréales représentent un pourcentage important des échanges du pays (en tonnes), soit plus de 15% du commerce international (Statistique Canada, 2012). Le recul du nombre de silos est attribuable à la transformation de la chaîne de transport.

Figure 2 : Distribution des types de silos au Canada, 2012

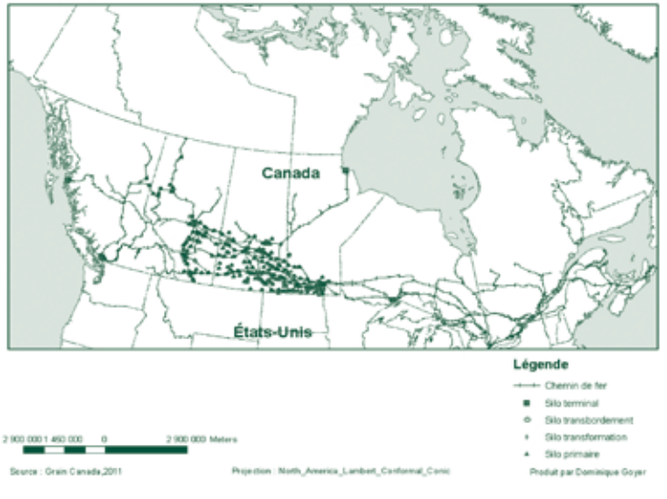
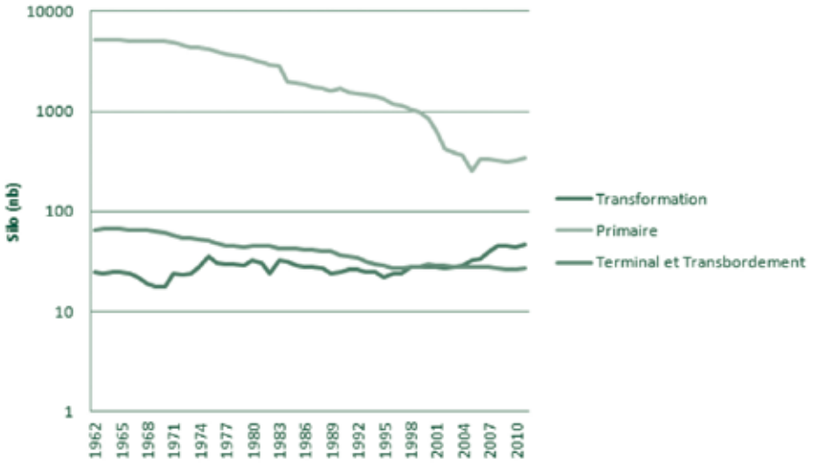


Figure 3 : Variation des types de silos au Canada, 1962-2010



La transformation de la chaîne de transport

La restructuration du réseau ferroviaire

Sur le plan de la chaîne de transport, les silos primaires représentent l'origine des céréales destinées à l'exportation. Conséquemment, ces silos sont localisés près des zones de production céréalières et à proximité des lignes de chemin de fer. Le rail constitue en effet le mode de transport privilégié pour le mouvement des céréales. Les céréales sont acheminées par rail vers les ports pour être transbordées à bord de navires vers les marchés étrangers. Les deux compagnies majeures qui contrôlent le réseau de chemin de fer en territoire canadien sont le Canadien National (CN) et le Canadien Pacifique (CP). Ces transporteurs desservent 90% des silos de céréales à travers le pays, soit 377 des 420 stations (Figure 4). Ces transporteurs ont connu d'importantes transformations. Durant la décennie 1990, les grandes compagnies ferroviaires - le Canadien National et le Canadien Pacifique ont entrepris un vaste programme de restructuration résultant de l'adoption de politiques de déréglementation et de privatisation. Les compagnies ont considérablement réduit leur nombre d'effectifs, procédé à une rationalisation de leurs opérations de transport, procédé à la cession ou l'abandon de nombreuses lignes régionales et concentré leurs activités le long des corridors de longue distance à forts volumes (Tanguay, 1995) (Figure 5). Deux événements importants sont à la base de cette décroissance du réseau de chemin de fer au Canada. Le premier est la mise en place de la «Loi sur les transports nationaux» de 1967. Celle-ci permettait aux différents détenteurs de chemin de fer d'abandonner ou de transférer les lignes de chemin de fer non rentables sous certaines

conditions. Le deuxième événement a été l'entrée en vigueur de la «Loi sur les transports au Canada» de 1996. Celle-ci a éliminé de nombreuses contraintes et règlementations contenues dans la règlementation précédente. Elle offrait une large autonomie aux compagnies ferroviaires quant à la gestion de leur réseau. Dès 1996, le CN et le CP ont commencé à abandonner et à transférer une grande partie de leurs rails. Les deux compagnies ont abandonné quelques 4 666 kilomètres de voies ferrées sur le territoire canadien dont 65% des voies étaient situées dans les provinces des Prairies (Figure 6).

Figure 4 : Nombre de silos par réseau ferroviaire, 2012

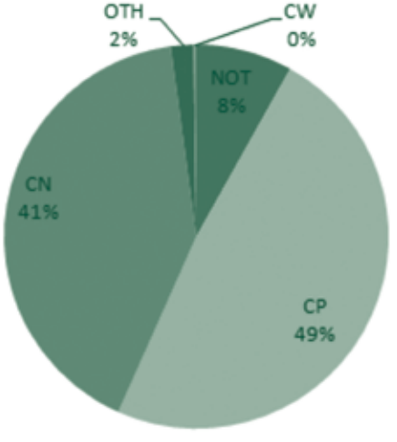
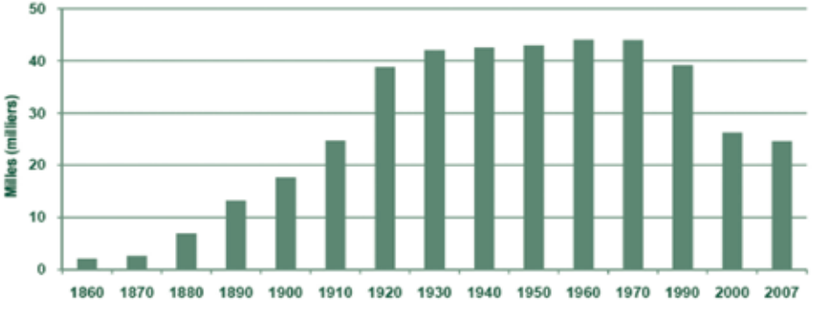
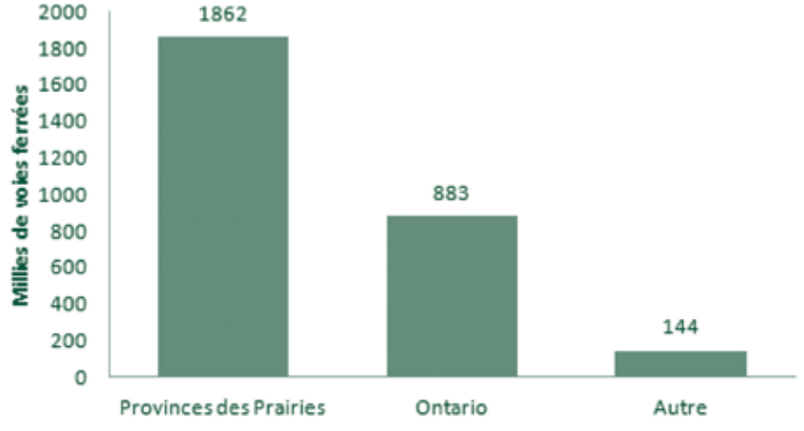


Figure 5 : Évolution du réseau ferroviaire du Canada, 1860-2007



Source: Association canadienne de science politique et Conseil de recherche en sciences humaines du Canada, Statistiques historiques du Canada, The MacMillan Company of Canada Ltd., 1965; no au catalogue de Statistique Canada : 11 516 XWE; Statistiques ferroviaires 2008 – Association des chemins de fer du Canada.

Figure 6 : Abandon de lignes ferroviaires du CN et CP, 1996-2008



Ce processus de rationalisation a permis le retour de la rentabilité financière des compagnies de chemin de fer canadienne et l'élaboration de plans de relance fondés sur de nouveaux investissements. Les compagnies ont renouvelé leurs équipements et accrû l'usage de nouvelles technologies, notamment des technologies de l'information. De façon davantage marquée, les compagnies ferroviaires canadiennes ont créé de nouveaux partenariats par fusions, acquisitions ou alliances stratégiques. Ainsi, le Canadien Pacifique a procédé à l'achat de la compagnie ferroviaire américaine Delaware-Hudson. L'acquisition de Illinois Central en 1998 au coût de 2,4 milliards US$ et de Wisconsin Central permet au Canadien National de desservir les trois pays de l'ALENA sur plus de 29 000 kilomètres de réseau. En 2001, le Canadien National a généré des bénéfices nets atteignant 1 milliard CDN$. Le Canadien National est le 5e transporteur après Union Pacific, Santa Fe, CSX, Norfolk Southern. Le Canadien National est même devenu une compagnie américaine dans la mesure où plus de la moitié de ses revenus proviennent des États-Unis.

La décision du CN et du CP de réaménager leurs lignes de chemin de fer s'est accompagnée d'une rationalisation de la capacité des silos (QGI, 2009). Cette rationalisation a grandement affecté la géographie des inventaires de céréales au Canada.

La rationalisation de la capacité des silos

Le réseau d'entreposage de céréales au Canada a subi d'importants changements en raison de l'accélération des processus d'automatisation et de mécanisation de l'industrie. Ces processus ont poussé les producteurs à rationaliser la géographie des inventaires céréaliers (Weatherald, 2001). Premièrement, la

nouvelle réalité économique a forcé une concentration des activités d'inventaire de céréales. Tous les types de silos ont vu leur nombre diminuer et leur capacité augmenter (Figures 7 à 9).

Figure 7 : Évolution de la capacité moyenne des silos primaires au Canada, 1962-2012

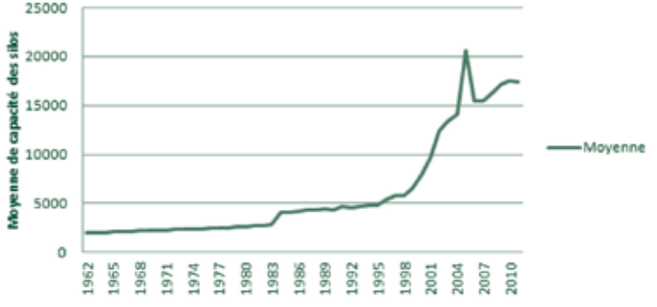


Figure 8 : Évolution de la capacité moyenne des silos de transformation au Canada, 1962-2012

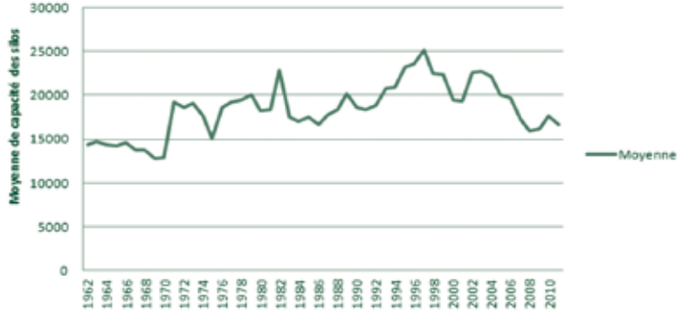
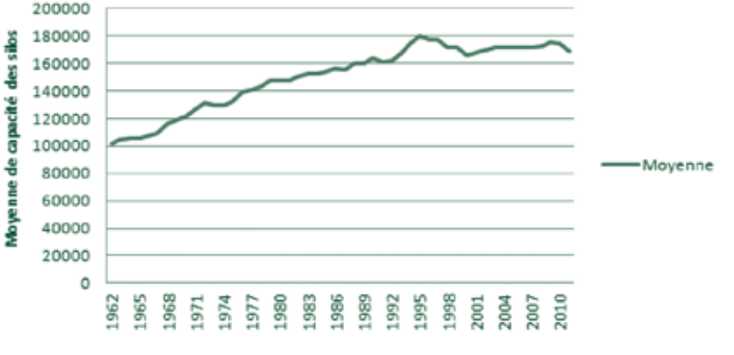


Figure 9 : Évolution de la capacité moyenne des silos terminal/ transbordement au Canada, 1962-2012

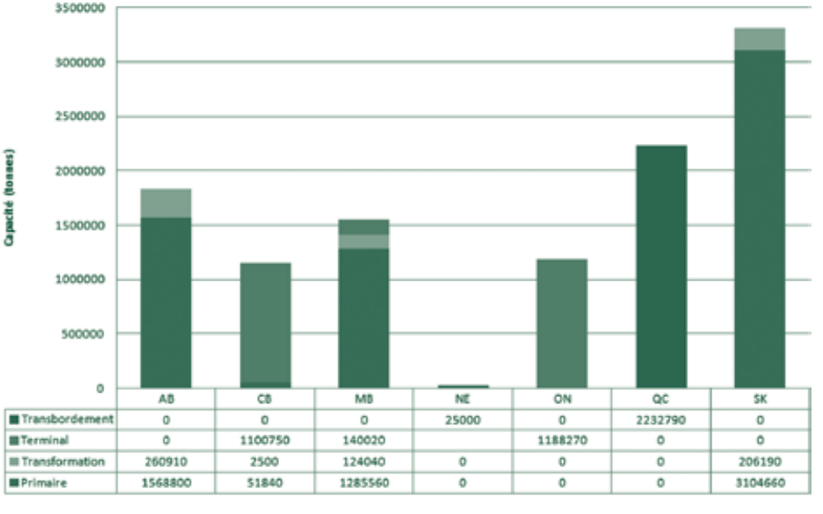


L'abandon des silos plus petits a été concomitant à la mise en valeur des silos plus importants. Cette centralisation et ce réaménagement spatial ont généré plusieurs impacts (Seguire 2005). De nombreuses communautés rurales locales qui s'étaient construites autour de ces silos ont connu une décroissance démographique. La rationalisation des chemins de fer a forcé un acheminement des récoltes par camion. Mais alors qu'un wagon peut transporter jusqu'à 140 tonnes de céréales, un camion ne peut être chargé au-delà de 60 tonnes. L'accroissement de la circulation de poids lourds sur les routes des Prairies, souvent non revêtues, exige d'importants travaux de voirie. Pour les petites communautés rurales qui n'ont plus les bénéfices financiers qu'apportait la présence d'un silo ferroviaire, le coût des travaux de voiries est désormais prohibitif. Bien souvent, les sociétés propriétaires des silos doivent verser des indemnités de camionnage aux agriculteurs afin de compenser le coût de transport des céréales sur une plus longue distance. Par ailleurs, cette rationalisation des infrastructures d'entreposage force un regroupement des plus petits producteurs sous forme de copropriété pour l'entreposage, le séchage et le nettoyage des céréales.

La centralisation constitue le deuxième facteur de rationalisation des activités d'inventaire céréalier. Le CP a regroupé la collecte des silos lui étant attribué en formant des hubs (Figure 10). À l'évidence, malgré la chute du nombre de silos et l'augmentation de leur capacité moyenne, la capacité totale d'entreposage des céréales au Canada a diminué. Force est de constater qu'il y a une disproportion entre le nombre de silos et leur capacité d'entreposage par province. Ce sont les silos primaires qui concentrent la majorité de la capacité canadienne avec 54,6% de la somme totale. La quantité et la capacité de silos primaires confirment l'importance de l'exportation de céréales au Canada. La Figure 11 révèle que la région des Prairies qui concentrait 92% des silos au Canada ne possède plus la même proportion de stockage. Les Prairies canadiennes regroupent 60,2% de la capacité d'entreposage, soit 6 965 690 tonnes. Les autres provinces (Colombie-Britannique, Québec, Ontario et Nouvelle-Écosse) se partagent 39,8% de la capacité d'entreposage de grains au Canada, soit 4 611 250 tonnes. Les silos de transbordement et de terminal qui formaient seulement 8% du nombre total de silos avec 27 unités, voient leur capacité totale de stockage atteindre 37,5% du total. Désormais, les silos terminaux ou de transbordement au sein des infrastructures portuaires jouent un rôle majeur dans le réseau d'entreposage canadien malgré leur petit nombre.

Figure 10 : Les hubs céréaliers du Canadien Pacifique, 2012

Figure 11 : Capacité d'entreposage des silos par province, 2012



	AB	CB	MB	NE	ON	QC	SK
Transbordement	0	0	0	25000	0	2232790	0
Terminal	0	1100750	140020		1188270	0	0
Transformation	260910	2500	124040	0	0	0	206190
Primaire	1568800	51840	1285560	0	0	0	3104660

La transformation de la structure de gouvernance

Le retrait de la Commission Canadienne du Blé (CCB) est sans contredit un élément majeur concernant la structure de gouvernance de la logistique céréalière au Canada (SCC, 2011). En octobre 2011, le gouvernement canadien, par l'entremise de l'amendement C-18, a prévu abolir la CCB en août 2012. Ce changement de gouvernance eut d'importantes répercussions sur la manutention des céréales.

Instaurée dans les années après la crise de la Grande Dépression, la CCB a été créé en 1935. Le gouvernement avait pour intention de créer un monopole sur quelques grains (le blé, le blé dur, l'orge et le malt d'orge) afin de réduire la vulnérabilité des producteurs céréaliers aux fluctuations du marché, car le CCB s'occupait de vendre un volume de grains aux meilleurs prix possibles (Boyd, 2011). Les céréales non monopolisées par la CCB étaient gérées par une économie de libre marché (SCC, 2011). La présence de la CCB comme principal intermédiaire sur le marché céréalier renforçait le pouvoir des producteurs agricoles. Or, l'environnement économique où le marché mondial des céréales est de plus en plus dérèglementé, a eu raison de la CCB. Désormais, ce sont les grands donneurs d'ordres dans les secteurs agricoles qui décident des modalités de participation du port dans les processus d'acheminement du fret. L'indice d'Herfindahl (H) permet de mesurer le niveau de compétition à l'intérieur d'une industrie. L'indice d'Herfindahl varie de 10 000 (situation monopolistique) à 1 (concurrence parfaite). En 2011, avant l'abolition de la CCB, l'indice H des compagnies détentrices de silos était de 1805 (Fulton, 2011), soit juste au-dessus de la limite pour qu'un marché soit considéré concurrentiel (Rhoades, 1993). En 2012, plus de 50 compagnies se partagent les parts de l'industrie au Canada. Le Tableau 1 révèle que quatre compagnies (Viterra, Richardson, Cargill et Parrish & Heimbecker) possèdent plus de 60% de la capacité d'entreposage de céréales au Canada. Cependant, ce pourcentage ne prend pas en compte des compagnies qui sont actives sous plusieurs noms. Ainsi, la société Richardson possède quatre entreprises différentes au Canada (Tableau 2).

Tableau 1 : Principales compagnies détentrices de silos au Canada, 2012

Rang	Nom	Capacité	Nbr	%	Rang	Nom	Capacité	Nbr	%
1	Viterra	1 109 010	50	32,1%	11	North West Terminal	63 000	1	1,8
2	Richardson Pioneer	509 390	31	14,8	12	South West Terminal	52 000	1	1,5
3	Cargill	268 550	13	7,8	13	LDM Yorkton Trading	39 000	1	1,1
4	Parrish & Heimbecker	256 350	11	7,4	14	Terra Grain Fuels	38 300	1	1,1
5	Louis Drefus Canada	156 730	4	4,5	15	Alliance Pulse Processors	30 600	5	0,9
6	Paterson Grain	136 680	17	4,0	16	CMI Terminal Joint venture	27 220	1	0,8
7	Weyburn Inland terminal	107 900	2	3,1	17	Gardner Dam Terminal joint venture	27 160	1	0,8
8	Prairie Malt	107 380	1	3,1	18	Fill-More Seeds	25 420	6	0,7
9	Prairie West Terminal	80 380	5	2,3	19	Great Sandhills	23 500	1	0,6
10	Bunge Canada	76 350	3	2,2	20	Simpson Seeds	23 000	4	0,6

Source : Statistique Canada/Commission Canadienne des grains, 2012

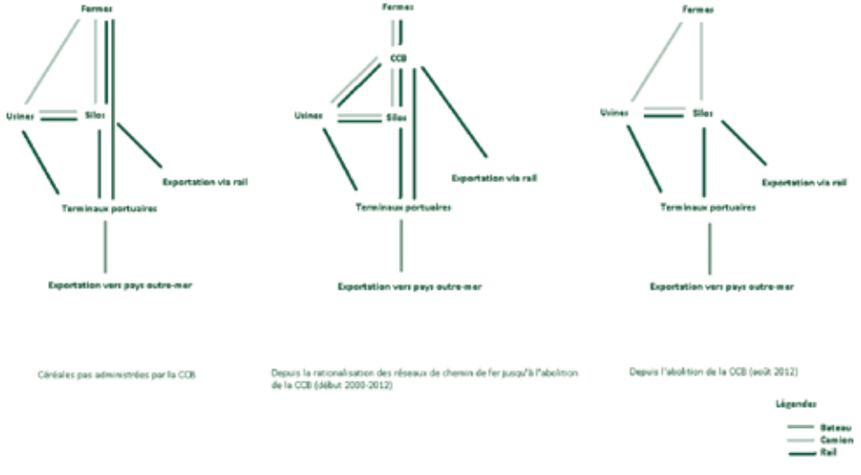
Tableau 2 : Les filiales corporatives de Richardson

Nom de la société	Capacité totale	Capacité portuaire	Capacité terrestre
Richardson International Limited	508 790	508 590	0
Richardson Oilseed Holdings Limited	35 820	0	35 820
Richardson Oilseed Limited	17 210	0	17 210
Richardson Pioneer Limited	935 620	0	935 620

Ainsi, Cargill, Bunge et Groupe Louis Dreyfus, multinationales du secteur agro-alimentaire, contrôlent le négoce du grain et les volumes de trafic. La privatisation des terminaux céréaliers affecte désormais les choix de ports d'escales. En 2012, Glencore, une multinationale Suisse, a fait l'acquisition de Viterra. Cette même compagnie possède deux terminaux céréaliers au port de Thunder Bay et 33% des parts du terminal portuaire de Prince Rupert. Les autres partenaires du terminal céréalier sont Viterra, Cargill et Richardson. Cette situation, où des terminaux sont la propriété de grandes compagnies céréalières, se retrouve également à Vancouver où le terminal Cascadia appartient à Viterra. Les décisions des grandes corporations agro-alimentaires canadiennes de rediriger la direction du marché du grain des Prairies canadiennes vers les marchés asiatiques ont considérablement modifié le volume de céréales manutentionnées dans les ports du système

Saint-Laurent. La Figure 13 résume bien l'évolution des conditions logistiques du marché céréalier au Canada. Avant 2000, le producteur récoltait ses champs et acheminait son grain au silo situé à proximité. Les agriculteurs qui produisaient les céréales couvertes par le CCB n'avaient pas à négocier les prix des grains. La compagnie détentrice du silo s'occupait du reste de la chaîne logistique jusqu'à l'exportation vers les marchés outre-mer. Les agriculteurs disposaient donc d'une grande flexibilité sur le choix de l'emplacement pour aller vendre leurs grains. La rationalisation des chemins de fer a entraîné une réduction drastique du nombre de silos car la majorité des lignes éliminées étaient des voies ferroviaires secondaires situées dans les Prairies. Désormais, nombre agriculteurs sont dans l'obligation d'avoir recours au camionnage. Les silos situés sur les lignes principales ont pris de l'expansion et les compagnies détentrices de ces silos sont devenues extrêmement influentes dans l'industrie. De façon davantage marquée, l'abolition de la CCB crée un nouveau système de gouvernance qui tend à défavoriser les agriculteurs qui sont vulnérables faces aux compagnies ferroviaires et aux grandes corporations détentrices de silos.

Figure 12 : Évolution de la logistique du transport de grain au Canada



Conclusion

Cette étude a cherché à prolonger l'analyse spatiale en invoquant un cadre conceptuel fondé sur le maillage d'une méthode structurelle avec une approche institutionnelle qui met l'emphase sur l'importance de l'État et des corporations. Cette intégration permet de mieux comprendre les stratégies inhérentes à la gestion des chaînes logistiques.

L'application de cette approche structuraliste-institutionnaliste au contexte du marché céréalier canadien a mis en lumière la structure des inventaires et des corridors de transport, mais surtout les moyens pris par le gouvernement, les compagnies ferroviaires et les corporations céréalières pour répondre à une demande croissante d'approvisionnement vers les marchés d'outre-mer et la nécessité de développer des chaînes logistiques concurrentielles provoquées par les processus économiques globaux.

Un élément particulier émanant de l'analyse de la logistique du grain au Canada concerne l'opportunité de raffiner davantage le cadre conceptuel en examinant l'interaction entre les corporations céréalières et portuaires. À l'évidence la logistique est un sujet très complexe qui ne peut être analysé à l'aide d'un modèle unique. Mais l'intégration des approches structuraliste et institutionnelle permet de comprendre l'économie de marché telle qu'elle est.

Références

BOYD, Milton. (2011) *Removal of the Canadian wheat board monopoly, future changes for farmers and the grain industry*, Frontier Centre for Public Policy, Policy Series 115, Winnipeg: FCPP, 19 p.

FULTON, Murray (2011) *Challenge facing the grain handling and transportation system in western canada in a post canadian wheat board environment*, Johnson Shoyama Graduate school of public policy working paper, Regina: University of Saskatchewan, 23 p.

LUMINEAU, F. & HENDERSON, J.E. (2012) The influence of relational experience and contractual governance on the negotiation strategy in buyer-supplier disputes, *Journal of Operational Management*, 30: 382-395.

MONTEIRO, Joseph & ROBERTSON, Gerald (2011) Grain transportation in Canada - Deregulation, in *Proceedings of the 46th Annual Conference of the Canadian Transportation Research Forum*, Victoria: CTRF.

MU, Linjuan & CUI Xuegang (2012) An experimental research on governance mechanisms for cost of value chain, *Nankai Business Review International*, 3(2): 199-218.

QGI Consulting (2009) *Description du système logistique ferroviaire canadien de marchandises*, Edmonton: QGI, 37 p.

SASKATCHEWAN CHAMBER OF COMMERCE (2011) Removal of the canadian wheat board's single-desk selling powers, Regina: SCC, 10 p.

SEGUIRE, Matthew (2005) *Grain transportation and logistics in western Canada: Evolving allocation processes*, Winnipeg: University of Manitoba, Transport Institute, 47 p.

COMMISSION CANADIENNE DES GRAINS (2012) Statistique hebdomadaires des grains (en ligne) http://www.grainscanada.gc.ca/statistics-statistiques/gsw-shg/gswm-mshg-fra.htm.

RHOADES, Stephen A. (1993) The Herfindahl-Huischman Index, Federa Reserve Bulletin, (79) : 188.

TANGUAY, Hélène (1995) Les Stratégies d'extension des aires de marché des entreprises de transport canadiennes depuis l'entrée en vigueur de l'Accord de Libre Echange Nord Américain (L'ALLENA), M. Sc., géographie, Montreal : université de Montreal, 101 p.

TRANSPORTS CANADA (2011) Les Transports au Canada 2011, Ottawa: TC (en ligne) http://www.tc.gc.ca/media/documents/politique/Transports_au_Canada_2011.pdf.

WEATHERALD, Patrick (2001) *La taille des silos à céréales augmente, mais le nombre diminue*, Statistique Canada, (en ligne) http://www.statcan.gc.ca/ads-annonces/96-325-x/toc-tdm-fra.htm.

WILLIAMSON, O. (2002) The theory of the firm as governance structure: from choice to contract, *Journal of Economic Perspective*, 16 (3): 171-195.

CHAPITRE 10

Cadre réglementaire et logistique internationale des bois : analyse du Règlement Bois de l'Union Européenne

Emmanuel Groutel

Expert international Bois et Logistique,
Consultant à la Food & Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
Rome - Italie

Biographie

Emmanuel GROUTEL *est un spécialiste du Commerce International du Bois. Après avoir exercé son métier en Afrique il a assuré des fonctions de direction dans un groupe spécialisé dans l'importation et le négoce du bois et de ses dérivés. En 2013, il présente, à la Commission Européenne, un schéma afin de répondre aux attentes de l'Europe en matière de légalité des bois. La FAO fait aussi appel à son expertise des marchés, des flux et des régulations. Emmanuel Groutel est titulaire d'un MBA et d'une Thèse en Sciences de Gestion. Il enseigne dans différentes Universités et Ecoles Supérieures la stratégie et les ressources humaines.*

Avant-propos

Le propos de cet article est de présenter cette nouvelle régulation européenne, le Règlement Bois de l'Union Européenne (RBUE) qui vise à bannir l'importation de bois illégaux au sein de l'UE. , d'évaluer les flux concernés et enfin de proposer des pistes et des actions à mener. Les acteurs de la filière logistique, les Etats, les douanes, les professionnels du secteur bois et ceux qui les accompagnent peuvent ici s'inspirer de ces propositions qui se veulent pratiques et conformes à l'esprit qui entoure cette loi communautaire.

Introduction

RBUE, encore un nouvel acronyme ! Celui-ci correspond à une nouvelle régulation mise en place par l'Union Européenne. Cela nous concerne donc tous ! A l'instar de ce que les Etats-Unis ont mis en place un peu plus tôt avec le *Lacey Act*, l'UE vise, à travers ce règlement, à bannir l'importation et la production de bois illégaux au sein de son territoire. En quelques mots les importateurs doivent mettre en œuvre des méthodes d'approvisionnement fiables au regard de ces exigences de légalité.

Nous disions que cette nouvelle régulation nous concernait tous, à commencer, bien entendu, par les importateurs de produits forestiers, mais c'est aussi le cas pour les Douanes, les transitaires ou encore les transporteurs car toute réglementation qui touche un produit aussi massivement échangé intéresse la chaine logistique dans son ensemble. En outre, les réglementations sont autant un moteur de modernisation des pratiques dans le shipping que les règles du marché mondial de l'offre et de la demande. ISPS, MARPOL, les directives européennes, les lois américaines comme la loi des 24h, etc. ont été ou sont autant de leviers de changement dans les pratiques managériales et opérationnelles du shipping. Cette nouvelle réglementation va elle aussi changer les pratiques, les flux ou les modes de transport.

Le propos de ce présent article est dans un premier temps, de présenter ce qu'est ce Règlement Bois de l'Union Européenne[1], puis dans un second temps de jauger quels sont les flux en présence et enfin d'observer quelles peuvent être les pistes à emprunter pour les acteurs de la filière logistique qui auront à cœur de faire de cette contrainte une opportunité.

[1] EUTR en anglais, pour : European Union Timber Regulation.

Le Règlement Bois de l'Union Européenne

Le Règlement Bois de l'UE (RBUE ou EUTR en anglais) est entré en application le 3 mars 2013. Il vise à lutter contre le commerce de bois illégal en agissant sur la demande européenne en produits forestiers (bois et produits bois, à l'exclusion des produits recyclés, du rotin, du bambou et des produits de l'édition). Ce règlement adopté dès 2010 s'inscrit dans le cadre du plan d'Action FLEGT - « Application des Réglementations Forestières, Gouvernance et Echanges Commerciaux » ou encore *Forest Law Enforcment Governance & Trade*) - publié en 2003 par la Commission Européenne.
Afin d'appréhender ce qu'est le RBUE ainsi que le FLEGT, concentrons-nous d'abord sur un autre grand espace de consommation de produits bois : les Etats Unis d'Amérique.

Le Lacey Act des Américains

C'est à l'élu Républicain, représentant de l'Iowa, John F. Lacey[2], que l'on doit la proposition de loi à laquelle il donnera son nom, le Lacey Act (16 U.S.C. §§ 3371–3378). Cette loi consiste à protéger les plantes et les animaux de tout prélèvement ou commerce illégal. C'est beaucoup plus récemment, et après de nombreux amendements que cette loi a été, à nouveau, mise sur le devant de l'actualité. Ainsi, en 2009, la firme *Gibson Coorporation* a été condamnée du fait de l'importation et de l'utilisation de Palissandre de Madagascar récolté illégalement. Le Lacey Act vise à ce que le produit importé l'ait été légalement, que tous les documents liés à l'importation soient conformes en termes de forme et de fond et que les déclarations soient correctement faites. Un document (Plant and Plant Product Declaration Form - PPQ Form 505[3]) indique à cet effet :

- Date d'arrivée
- N° container, B/L
- Nom et adresse de l'importateur
- Nom et adresse des consignés
- Description des marchandises
- Article ou composant
- Nom scientifique
- Pays de récolte
- Quantité
- Unité de mesure
- % age de produit recyclé
- Signature

[2] Cela se passe en 1900 et le Président des Etats-Unis d'Amérique est William McKinley.

[3] D'aucuns s'accordent à dire que cette déclaration sert principalement à collecter des données sur les importations et n'a pas vraiment de visée par rapport à la légalité…

Tout comme l'exemple développé du US's Lacey Act pour les USA, l'Australie et le Japon ont mis en place l'*Australian Illegal Logging Prohibition Bill* et le *Japan's Goho Wood*. Ces mesures ont toutes pour objectif de lutter contre l'exploitation illégale des forêts et le commerce y afférant Nous percevons d'emblée deux éléments d'importance :

- Ces mesures de lutte contre les bois illégaux couvrent de plus en plus de marchés à travers le monde et ;
- étant donné les documents précédemment listés dans l'exemple des USA (Connaissement, N° de conteneur…), le monde de la chaîne logistique doit directement ou indirectement s'impliquer dans ces diverses régulations.

Ces initiatives réglementaires internationales ont pour effet d'orchestrer une gestion logistique des produits bois et des informations clés liées aux flux circulant entre les marchés de production et les marchés de consommation. La structuration de toute la filière logistique se trouve redéfinie pour des marchandises qui ne demeurent pas encore systématiquement conteneurisées et donc hyper standardisées.

Dates clefs du RBUE

Moins ancien donc que le Lacey Act, le RBUE s'inscrit lui aussi dans une sorte de dynamique de maturation puisqu'il remonte au tout début des années 2000 (voir la figure 1.) :

- En 1998, les Ministres des affaires étrangères de l'UE, présents au sommet du G8 lancent un « programme d'action sur les forêts ».
- En avril 2002, la Commission Européenne organise un atelier international afin de discuter des moyens pouvant être mis en œuvre par l'Union Européenne pour lutter contre l'exploitation illégale des forêts. Ce thème est alors repris lors du Conseil sur le Sommet mondial sur le développement durable (SMDD[4]) et la Déclaration de Johannesburg le 4 septembre 2002.
- En décembre 2002, FERN[5] et le *Royal Institute of International Affairs* présentent un projet de plan d'action européen, baptisé Options pour l'Europe.
- Le 21 mai 2003, la Commission présente son plan d'action FLEGT, adopté par le Conseil en octobre 2003[6] avec un ensemble de conclusions.
- En 2004, il est décidé de négocier des Accords de Partenariat Volontaires[7] et d'établir des autorisations d'exportations FLEGT.

[4] Sommet mondial pour le développement durable.

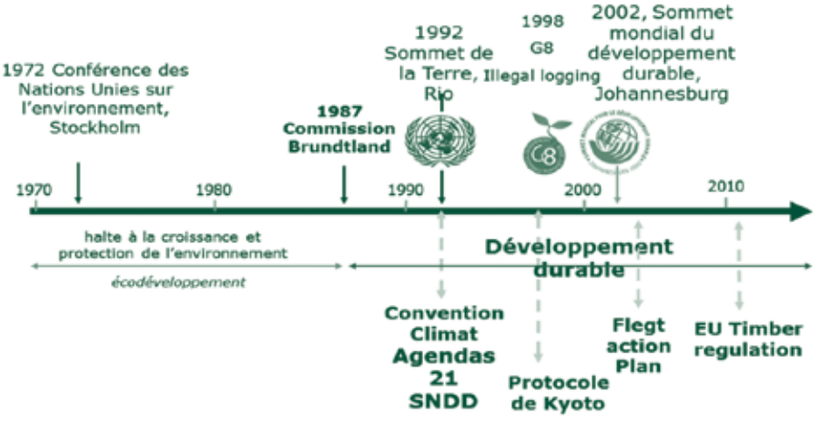
[5] FERN est une organisation non-gouvernementale (ONG) créée en 1995 pour suivre l'implication de l'Union Européenne dans les forêts et pour coordonner les activités des ONG au niveau européen. Le nom «FERN» a été choisi car il signifie «fougère» en anglais et que les fougères sont une des rares espèces qui poussent dans toutes les forêts. www.fern.org

[6] (2003/C 268/01) JO C 7 novembre 2003, pp.1-2.

[7] Voir la partie consacrée aux APV.

- En 2008, il est proposé un règlement au Parlement Européen et au Conseil établissant les obligations des opérateurs qui mettent en marché du bois et des produits dérivés – le RBUE.
- Le 6 juillet 2012, le règlement d'exécution fixe des modalités plus précises de la réglementation[8].

Figure 1 : Les grandes dates du développement durable et le RBUE



Définition(s) de la légalité

Chacun s'accorde à déclarer qu'il faut bannir les importations de produits forestiers illégaux au sein de l'UE. Encore faut-il pour cela tenter de définir ce que l'on entend par « illégalité ». Les définitions ne divergent pas véritablement suivant les postures des uns et des autres, toutefois l'énumération de quelques-unes d'entre-elles apportent une vision globale sur le sujet.

Pour l'American Forest Paper Association

L'illégalité c'est le vol de bois ou de grumes; l'abattage dans des parcs, réserves ou zones similaires ou encore l'obtention de permis de coupe par la corruption.

Pour Greenpeace

L'exploitation illégale existe dès lors que le bois est abattu, transformé, transporté, négocié en violation des lois nationales. Il existe plusieurs façons de ne pas respecter les lois tout au long de la filière :

- Obtenir des concessions illégalement (corruption)
- Couper des espèces protégées ou exploiter dans des zones protégées
- Ne pas respecter les dimensions d'exploitabilité ou les zones dédiées
- Transformer ou exporter illégalement

[8] 607/2012 du 6 juillet 2012.

- Faire des déclarations frauduleuses en douane
- Ne pas payer tous les droits dus
- Faire de fausses déclarations

Pour le Malaysian Timber Council

En Malaisie Péninsulaire, on dénombre trois classes de non-respect aux législations forestières :

- Exploiter sans licence, en dehors des périmètres ou aménager de façon non autorisée des routes ou infrastructures.
- Convertir des forêts afin d'y installer des exploitations agricoles.
- Couper des arbres non désignés, ne pas respecter les dimensions, embaucher des travailleurs non déclarés, faire travailler des sous-contractants sans contrat, utiliser des matériels non enregistrés.

Selon la Cour Suprême de Russie

Une coupe illégale consiste à :

- Couper sans licence
- Couper avec une licence acquise frauduleusement
- Ne pas respecter les zones ou encore exploiter des quantités au-delà de ce qui est autorisé
- Couper des essences protégées ou non autorisées
- Couper en dehors des dates prévues
- Ne pas respecter les textes en vigueur

Pour le World Business Council on Sustainable Development :

- S'approvisionner en bois illégaux correspond à acheter des matières premières provenant de vendeurs qui n'ont ni les droits pour vendre, ni ceux pour exploiter.
- Cela prend aussi place dans le cadre d'une exploitation qui est faite en violation d'une foresterie normale, des lois environnementales et des régulations.

Cette illégalité recouvre aussi l'achat, la transformation, la distribution et le marketing de produits exploités illégalement et/ou dans le non-respect des lois nationales et des traités commerciaux internationaux._

Pour la Commission Européenne

Pour la Commission Européenne, l'illégalité ce n'est pas seulement outrepasser les lois et régulations mais c'est aussi utiliser la corruption pour obtenir des licences de coupes, couper des espèces protégées, exploiter en excès ou en dehors des limites autorisées. **Il est à prendre en considération que cela recouvre aussi le transport, l'export, le non règlement des droits et taxes ainsi que les fausses déclarations.** « *On parle d'exploitation illégale des forêts lorsque le bois est récolté, transformé ou commercialisé en violation des lois nationales applicables dans le pays où le bois est récolté* »[9].

A contrario donc et de façon globale, un produit bois est réputé légal lorsque les éléments suivants sont conformes aux règles du pays de provenance :

- Permis d'exploiter
- Taxes payées
- Respect des textes et législations relatives à l'exploitation forestière
- Respect des parties prenantes
- Respect des règles du commerce international et douanes

La « légalité » s'appuie sur les lois et les procédures des pays producteurs de bois concernés et doit inclure les lois traitant des questions sociales, environnementales et économiques.

A ce stade de l'analyse, il est intéressant de constater que l'illégalité ne couvre que très rarement de manière explicite l'organisation logistique des réseaux complets de pré et post-acheminements, en négligeant particulièrement le rôle clé du maillon maritime dans les schémas de circulation intercontinentaux.

Le plan d'action FLEGT de l'UE et les APV

L'un des volets du plan d'action FLEGT agit sur l'offre de bois. En effet, les Accords de Partenariat Volontaires sont des accords commerciaux bilatéraux juridiquement contraignants entre des pays producteurs de bois volontaires (Pays partenaires FLEGT) et l'Union européenne, connus principalement sous l'acronyme APV. Ces accords définissent les engagements et les actions des deux parties en matière de lutte contre l'exploitation illégale des forêts et notamment les mesures visant :

- à accroître la participation des parties prenantes non étatiques et des détenteurs de droits,
- à reconnaître les droits des communautés sur la terre,
- et à la lutte contre la corruption.

Les APV doivent remporter l'adhésion des parties prenantes nationales et notamment des ONG, des communautés locales, des populations autochtones et de l'industrie du bois. Ils incluent trois étapes clés :

a) La définition de la légalité, ou l'identification des lois qui seront mises en application. La définition de la légalité expose l'ensemble des lois qui seront mises en application et contrôlées dans le cadre de l'APV.
b) La conception d'un Système de Vérification de la Légalité (SVL) intégrant le suivi du bois (traçabilité), et le contrôle de la légalité des entreprises et ce, par les administrations locales.
c) La réalisation d'audits indépendants pour l'ensemble du système afin de tester l'efficacité de celui-ci.

[9] COM(2008) 644 final

Les autorisations FLEGT sont délivrées si et seulement si les vérifications conduites dans le cadre du SVL assurent la légalité de la cargaison et que cette dernière est à destination de l'Europe. En ce qui concerne la chaîne de contrôle ou *Chain of Custody* (COC) en anglais, elle correspond à un contrôle de la chaîne logistique afin de veiller à ce que le bois issu d'opérations non contrôlées ne pénètre pas dans la chaîne de production.

Le plan d'action FLEGT de l'UE et la diligence raisonnée

Le plan d'action énonce toute une série de mesures visant à lutter contre le problème de l'exploitation illégale des forêts en agissant sur la demande bois. Il inclut :

- Les politiques d'approvisionnement des gouvernements.
- L'obligation de diligence financière.
- La réglementation sur le bois illégal (des options législatives supplémentaires pour contrôler l'importation de bois illégal).

Politiques d'achats publics

Ce plan encourage les États membres de l'Union Européenne à traiter le problème de l'exploitation illégale des forêts par le biais de politiques d'approvisionnement en vue de promouvoir l'utilisation d'un bois légal et produit de manière durable.

Diligence financière

Il est fait ainsi état d'une obligation de diligence financière. Les banques, les établissements financiers et en particulier les ACE[10] doivent assurer des évaluations des risques, ainsi qu'une diligence raisonnée afin de veiller à ce que les investissements à grande échelle au sein du secteur forestier n'accentuent pas l'exploitation illégale des forêts[11]. Selon le Plan, les directives de l'Union Européenne en matière de lutte contre le blanchiment d'argent devraient aborder la question de l'exploitation illégale des forêts comme un délit grave. Ce point, toutefois, n'a pas été développé, mais certains États membres pourraient tirer parti de leur législation nationale, telle que celle relative au blanchiment d'argent et aux marchandises volées pour traiter le problème des importations illégales.

Diligence raisonnée ou raisonnable

Afin de faire face au danger constitué par l'entrée au sein de l'UE de bois récoltés illégalement en provenance de pays n'ayant pas signé d'APV, l'Union Européenne est parvenue à un accord politique visant à contrôler la vente de tous les produits du bois, qu'ils soient importés ou produits localement. Il s'agit bien là de l'objet du Règlement Bois de l'UE (RBUE). Cela inclut un ensemble de procédures que les sociétés sont tenues de respecter pour commercer du bois et des produits

[10] Agences de Crédit à l'Exportation ou ECA en anglais : Export Credit Agency.

[11] Exporting destruction par www.fern.org

associés au sein de l'Union Européenne. Il s'agit d'une sorte de code de bonne conduite ou encore d'une gestion en « bon père de famille ». Le premier élément est l'interdiction de mettre sur le marché européen du bois ou des produits bois illégaux. La *Due diligence* (diligence raisonnée) est en fait le degré de jugement, de soin, de prudence, de fermeté et d'action que l'on peut attendre d'une personne raisonnable dans les circonstances considérées. Ce concept anglo-saxon[12]signifie que le sujet doit travailler à se prémunir lui-même contre tout élément négatif d'une opération qui peut être évité (ici, la première mise en marché de bois ou produits bois sur le territoire de l'UE). Il doit se concevoir comme étant un devoir élémentaire de précaution.

Nous avons vu que les principaux points de la réglementation incluent une clause visant à interdire la vente de bois d'origine illégale pour les opérateurs introduisant en premier le bois et les produits associés sur le marché européen. Il est donc exigé de la part des importateurs ou exploitants introduisant les produits bois pour la première fois sur le marché de l'UE qu'ils mettent en place des systèmes « **de diligence raisonnée** », tandis que les négociants ou commerçants doivent satisfaire aux exigences élémentaires en matière de traçabilité. Il est important de prendre en considération le fait que chaque opérateur a la liberté de mettre en place son propre système de diligence raisonnée ou encore de recourir à un système mis en place par une organisation de contrôle. Il apparait alors que les professionnels de la logistique, de la traçabilité, de l'audit ou encore du contrôle peuvent avoir matière à mettre en avant les compétences qui sont les leurs. Les filières aéronautiques, alimentaires ou de l'énergie ont pour certaines d'entre-elles déjà traitées de ces problématiques. Dans quelles mesures certaines de ces pratiques ne pourraient-elles pas être transférables d'une industrie à une autre ? Cela s'avère d'autant plus intéressant au moment où les produits issus de la filière bois sont chargés au port du pays d'exportation. La gestion des flux documentaires liés aux bois exportés devrait permettre une forme de « diligence raisonnée purement logistique ». Les parties prenantes du transport (qu'ils soient routiers, ferroviaires, fluviaux et finalement maritimes) pourraient agir pour une transparence logistique sur toute l'organisation logistique amont, bien avant que les procédures européennes s'appliquent au moment de pénétrer le marché communautaire.
Mais avant de se pencher sur ces opportunités et ouvertures il semble nécessaire de savoir de quels flux il s'agit ici.

Flux de bois

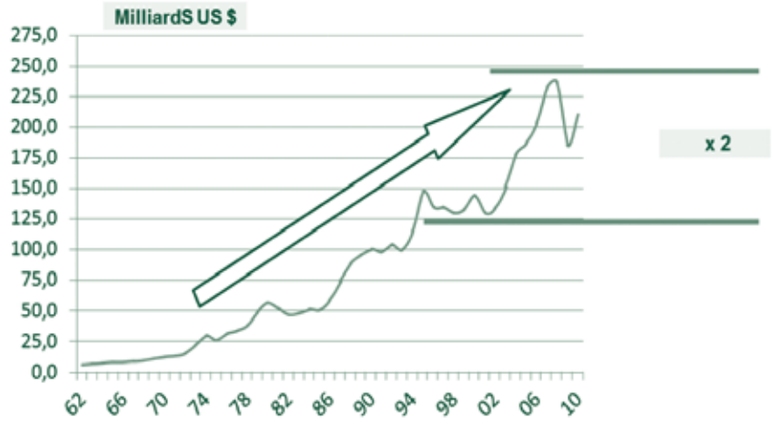
La FAO évalue la production mondiale de bois rond à 1,5[13] milliards de m3 en 2009 (FAO ForestStat). Pour sa part, l'Europe contribue dans ces échanges à une hauteur de 600 millions de m3 d'importation et à 460 millions de m3 de pro-

[12] Voir les *Securities* Act de 1933 promulgués à la suite de la crise de 1929.

[13] On parle ici d'équivalent bois rond (Raw Wood Equivalent RWE).

duction propre, dont 75% sont inter-échangés en Europe même. La valeur des échanges est quant à elle évaluée à 210/230 milliards de dollars ce qui correspond d'ailleurs à multiplication par quatre en trente ans (50 milliards en 1985) et un doublement pour ces quinze dernières années (voir figure 2.). Interpol cite le chiffre bien supérieur encore de 327 milliards d'US$ (FAO 2007 – UNEP 2011).

Figure 2 : Commerce International du Bois



Source : Groutel et Desclos

Il faut prendre en considération que la progression enregistrée ici concerne en tout premier lieu les panneaux, la trituration et le papier. On avance ainsi que le papier représente 65% du volume alors que les grumes 5% seulement (voir tableau 1.). On estime également que les pays dits développés contribuent à hauteur de 80% des exportations et à 85% des importations.

Tableau 1 : Echanges mondiaux de bois

World Export 2010		Exports Qty	Export Value Billion $
Forest Products	qty unit	211	
Industrial Roundwood	Cum	116	11
IR Coniferous	Cum	75	6
IR Non Coniferous	Cum	42	5
Sawnwood	Cum	10	28
Sawnwood Coniferous	Cum	84	21
Sawnwood non Coniferous	Cum	16	7
Wood-Based Panels	Cum	68	27
Plywood	Cum	21	10
Particle Board	Cum	21	6
MDF	Cum	15	5
Fiberborad	Cum	22	9
Wood Pulp	Mt	51	32
Paper and Paperboard	Mt	112	98
Recovered Paper	Mt	56	8
Others			6

Source : Desclos d'après FAO, 2010

Flux et illégalité

Il est bien difficile d'évaluer le volume de bois illégaux échangés. Dieter, Englert & Weimar, considèrent que celui-ci oscillerait, au niveau mondial, entre 103[14] et 284 millions de m3… Pour ce qui concerne spécifiquement l'Europe il est envisagé que sur les 600 millions de m3 importés 15 à 34 millions seraient illégaux (3 à 6%) auxquels il faudrait aussi ajouter les 2 à 3% de bois illégaux exploités au sein même de l'UE (tableau 2). Selon certaines ONG, en particulier WWF cette évaluation est à revoir à la hausse : «*Between 16% and 19% of wood imports in the EU come from illegal logging*» (WWF 2008).

Si l'on retient le chiffre d'un commerce mondial du bois estimé par Interpol à 327 milliards d'US$ et en estimant une illégalité globale de 10 à 30% de la récolte totale, on obtient le chiffre fabuleux de 30 à 100 milliards d'US$ (NCB-Rome 2008 ; Interpol/World Bank 2009). Cela correspond, toujours selon Interpol (2012) à un manque à gagner pour les Etats de 11 milliards d'USD.

Tableau 2 : Importations/utilisations locales de bois (2009) et évaluation des bois illégaux en 1.000 m³ de RWE

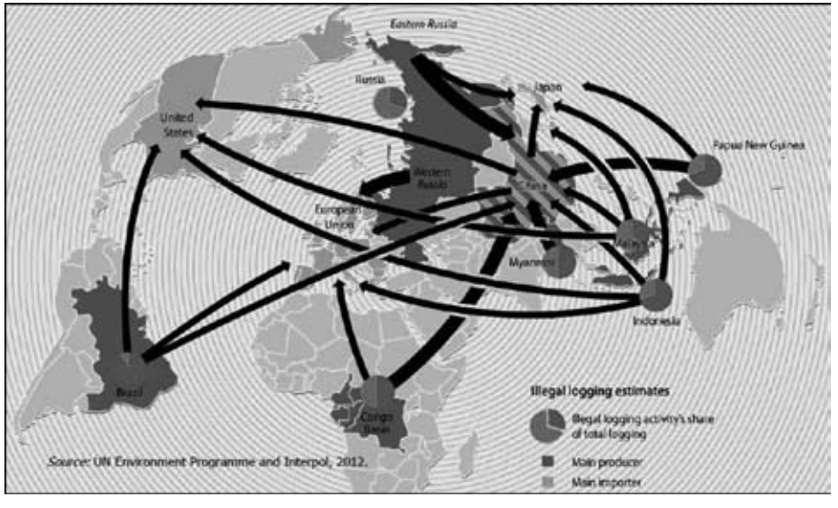
EU27-Country	Imports					Domestic use					
	Total imports	… of which illegal				low estimate	… of which illegal		high estimate	… of which illegal	
		low estimate		high estimate							
Austria	31,672	735	(2 %)	1,304	(4 %)	11,399	160	(1 %)	11,399	284	(2 %)
Belgium	47,281	1,051	(2 %)	2,701	(6 %)	25,047	482	(2 %)	25,047	1,238	(5 %)
Bulgaria	2,782	102	(4 %)	170	(6 %)	3,515	193	(5 %)	3,910	514	(13 %)
Cyprus	1,066	38	(4 %)	74	(7 %)	819	27	(3 %)	819	52	(6 %)
Czech Republic	15,239	390	(3 %)	716	(5 %)	13,853	566	(4 %)	13,853	703	(5 %)
Denmark	13,499	296	(2 %)	645	(5 %)	10,297	178	(2 %)	10,297	388	(4 %)
Estonia	2,411	158	(7 %)	267	(11 %)	2,792	137	(5 %)	4,214	837	(20 %)
Finland	14,481	1,004	(7 %)	1,957	(14 %)	6,,825	90	(1 %)	6,825	175	(3 %)
France	67,015	1,579	(2 %)	3,605	(5 %)	73,267	940	(1 %)	73,267	2,146	(3 %)
Germany	103,585	2,414	(2 %)	5,229	(5 %)	72,752	917	(1 %)	72,752	1,987	(3 %)
Greece	7,097	257	(4 %)	534	(8 %)	6,711	200	(3 %)	6,711	417	(6 %)
Hungary	7,602	201	(3 %)	325	(4 %)	5,103	137	(3 %)	5,103	193	(4 %)
Ireland	6,725	156	(2 %)	361	(5 %)	6,445	95	(1 %)	6,445	219	(3 %)
Italy	57,471	1,324	(2 %)	3,091	(5 %)	38,184	680	(2 %)	38,184	1,588	(4 %)
Latvia	1,531	74	(5 %)	133	(9 %)	2,311	150	(7 %)	3,254	435	(13 %)
Lithuania	3,162	148	(5 %)	275	(9 %)	4,266	191	(4 %)	4,266	256	(6 %)
Luxembourg	3,361	54	(2 %)	121	(4 %)	2,686	27	(1 %)	2,686	61	(2 %)
Malta	323	9	(3 %)	19	(6 %)	263	7	(3 %)	263	15	(6 %)
Netherlands	32,890	723	(2 %)	1,618	(5 %)	2,189	39	(2 %)	2,189	87	(4 %)
Poland	24,283	668	(3 %)	1,253	(5 %)	42,702	1,375	(3 %)	43,749	2,389	(5 %)
Portugal	7,569	231	(3 %)	442	(6 %)	5,643	61	(1 %)	5,643	117	(2 %)
Romania	5,531	187	(3 %)	339	(6 %)	10,494	504	(5 %)	10,531	611	(6 %)
Slovak Republic	7,869	249	(3 %)	397	(5 %)	6,775	268	(4 %)	7,019	420	(6 %)
Slovenia	6,136	178	(3 %)	301	(5 %)	2,552	89	(3 %)	2,577	131	(5 %)
Spain	49,855	1,093	(2 %)	2,774	(6 %)	53,388	739	(1 %)	53,388	1,875	(4 %)
Sweden	22,413	655	(3 %)	1,418	(6 %)	14,061	96	(1 %)	14.061	209	(1 %)
United Kingdom	62,341	1.432	(2 %)	3,595	(6 %)	66,389	1,004	(2 %)	66.389	2,521	(4 %)
Total EU27	605,192	15.403	(3 %)	33,664	(6 %)	490,728	9,353	(2 %)	494.841	19,869	(4 %)
Total rest of the World	937,687	36.641	(4 %)	82,109	(9 %)	1,816,357	93,483	(5 %)	1.993.680	264,404	(13 %)
Total World	1,542,880	52.044	(3 %)	115,772	(8 %)	2,307,085	102,837	(4 %)	2.488.521	284,273	(11 %)

Source Dieter, Englert & Weimar, 2012

[14] Selon Lawson et McFaul (2010) : 100 millions de m3

Comme nous pouvons le constater (figure 3.) les Bassins Amazoniens et Congolais, la Russie, la Birmanie, la Malaisie et la Papouasie-Nouvelle-Guinée sont les principales places de production. Le principal pourvoyeur de bois illégaux est pour l'Europe, la Russie. La Chine est, quant à elle, l'acteur majeur de la collecte et de redistribution. Il est à noter que la Chine va durablement peser sur le marché du bois puisque l'on envisage une augmentation de 70% de sa consommation d'ici à 2020.

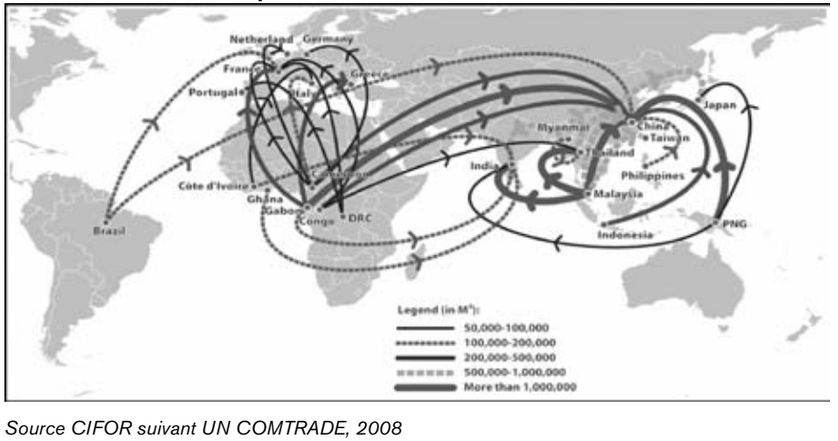
Figure 3 : Flux internationaux de bois illégaux



Sources : WWF Australie ; Globaltimber.co.uk

En ce qui concerne plus spécifiquement les bois tropicaux, nous pouvons noter (figure 4) une nouvelle fois l'importance de la Chine mais aussi, en ce qui concerne plus spécifiquement le Brésil et le Bassin du Congo, celle de l'Europe.

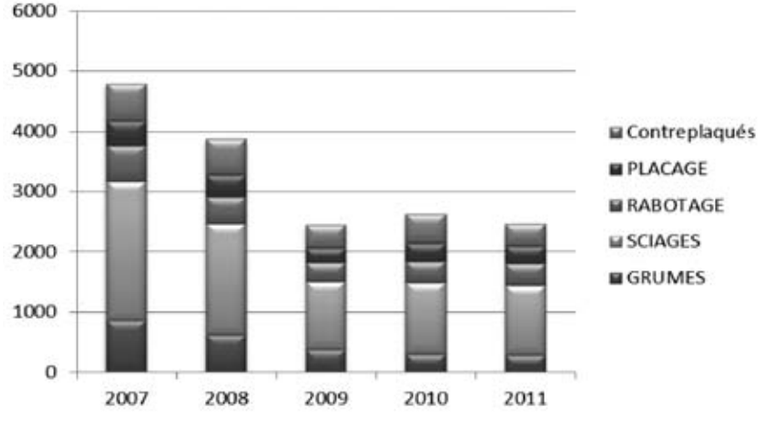
Figure 4 : Les flux de bois tropicaux illégaux – Flux supérieurs à 50000 m³ de bois tropicaux



Source CIFOR suivant UN COMTRADE, 2008

Il faut toutefois noter que l'importation de bois tropicaux en Europe est en fort déclin ces dernières années, comme l'indique la figure 5.

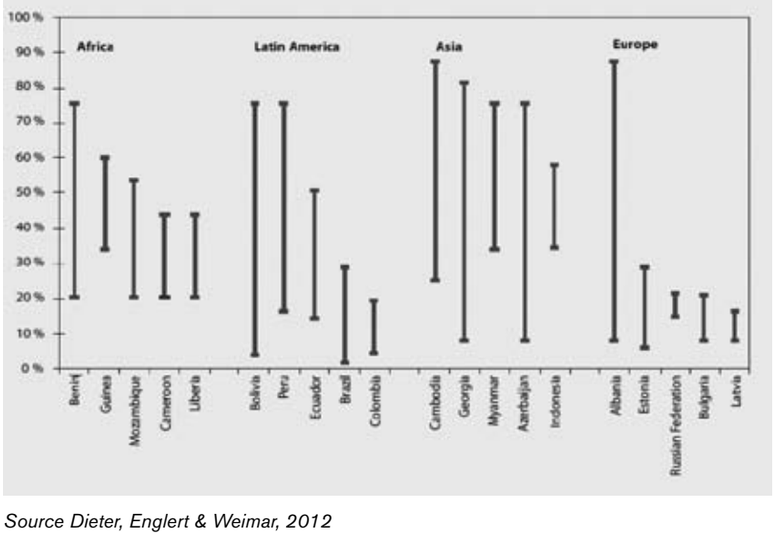
Figure 5 : Importations européennes de bois tropicaux en million de m³



Source ETTF d'après FII Ltd / Business Trade Statistics Ltd)

Que ce soit en Afrique, en Amérique du Sud, en Asie ou en Europe, la figure 6 donne une approche, pour un certain nombre de pays, des pourcentages de bois jugés illégaux dans leur récolte. La fourchette est large. Il s'agit d'estimations reprenant des facteurs de risque faibles à élevés.

Figure 6 : Evaluation de la part des bois illégaux dans les pays les plus affectés



Source Dieter, Englert & Weimar, 2012

Pour la Russie l'écart est étroit : entre 15 et 20%. En revanche pour la Bolivie cela s'étale de 5 à 75% ! Nous pouvons d'ores et déjà imaginer les efforts à fournir afin de pouvoir apporter la preuve d'une démarche de légalité concernant ce dernier pays ou encore le Cambodge, la Guinée, voire même l'Indonésie. Le manque de précisions de ces données macro illustre combien la gestion des informations liées à la coupe mais aussi à la circulation logistique des flux illégaux s'avère toujours très compliquée. Une traçabilité des chaînes logistiques internationales des flux de bois passe en premier lieu par une traçabilité des informations relayées par l'ensemble des parties prenantes orchestrant ces chaînes globales d'importation/exportation.
En 2011, l'Europe des 27 a importé en bois « solides », c'est-à-dire hors papier, carton ou trituration, une valeur de 15 milliards d'euros soit 64,3 millions m^3 (RWE). Environ 10% de ces bois provenaient de zones tropicales (tableau 3).

Tableau 3 : Importations européennes de bois tropicaux

	Importations européennes de Bois tropicaux	
	Millions d'euros	1000 m3
Afrique	650	2407
CAMEROUN	298	995
REP. CENTRAFRICAINE	11	31
R.D.CONGO	56	156
CONGO	60	222
GABON	160	589
GHANA	49	149
LIBERIA	16	266
SIERRA LEONE	0	0
Amérique du Sud	75	178
BOLIVIE	23	61
COLOMBIE	2	9
EQUATEUR	28	30
GUATEMALA	3	4
GUYANA	5	37
HONDURAS	2	9
PEROU	12	28
Asie du Sud Est	2174	4191
BIRMANIE	0	0
INDONESIE	804	1588
LAOS	0	1
MALAISIE	629	1600
THAILANDE	186	278
VIETNAM	555	725
Océanie	2	8
PAPOUASIE NOUVELLE GUINEE	2	8
ILES SOLOMON	0	0
Total	2900	6785

Source Forest Trends, Washington DC & Forest Intelligence Limited, 2013

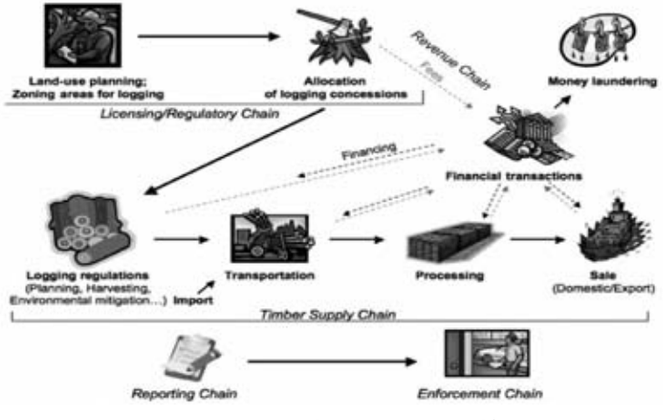
Logistique et transport du bois

Nous avons donc à faire ici à des flux conséquents et qui impliquent une chaine logistique complète et complexe. La logistique joue de la sorte un rôle central et absolument essentiel dans le commerce international du bois. Bien souvent d'ailleurs le coût logistique entre à plus de 50% dans le coût total du bois. Cet aspect primordial de la logistique est d'ailleurs bien mis en valeur dans le rapport annuel du groupe Finnforest : « *The care we take with the whole logistics chain determines whether a profit will remain from the sales income or whether a loss has to be suffered*». C'est bien de cela qu'il s'agit : de l'importance fondamentale de la logistique dans l'organisation de cette filière et tout particulièrement sa profitabilité.

Une chaine de valeur

Au-delà de son rôle de « transporteur » et au-delà de l'aspect coût de la transaction, il tombe aussi sous le sens que les logisticiens et organisateurs de transport sont non seulement des parties prenantes ou intégrées du commerce mondial du bois mais comme le souligne Alix (2012) à propos des corridors de transport : « *Quand des grands comptes comme IKEA ou Monoprix mettent en avant leurs responsabilités sociétales en matière de transport, ils imposent aux organisateurs de transport de collaborer pour trouver les solutions les plus acceptables par les clients finaux* ». Ce qui est vrai, pour la massification, par exemple, ne l'est pas moins pour le respect d'une réglementation européenne qui vise à éradiquer l'importation de produits illégaux sur son territoire. La non-conteneurisation systématique des produits du bois rend plus complexe encore cette transparence logistique complète sur l'ensemble des organisations de transport. Afin de prendre la mesure de cette imbrication entre logistique et secteur forestier, nous reprenons le schéma (figure 7) proposé par Transparency International et Natural Capital Advisors.

Figure 7 : Description générique du secteur forestier



Sources : Transparency International & Natural Capital Advisors, LLC)

C'est donc à une véritable chaine de valeur à laquelle nous avons à faire. En poussant plus avant, dans la troisième partie de cette réflexion, l'aspect stratégie prospective qui émane de cette interpénétration, il semble nécessaire de lister quels sont les intervenants de cette filière. Pour ce qui concerne la *supply chain* nous reprenons dans le tableau 4 certains de ceux qui sont peu ou prou concernés par la filière bois et auxquels il faut, bien entendu, ajouter les exportateurs et importateurs.

Tableau 4 : Les métiers de la chaine logistique et la filière forestière

Transporteurs	Services		Contrôles	Divers
Terrestre	Ports et autorités portuaires	Aménagistes	Autorités douanières	Entreprises de travaux publics
Ferroviaire	Opérateurs de terminaux	Editeurs de progiciels	Autorités administratives	Experts en assurance transport
Fluvial (flottaison et barge	Acconiers et stevedores	Spécialistes de la traçabilité (tracing)	Organismes de certification	Expert en assurance marchandise
Maritime Conventionnel (break-bulk) Conteneur Roulier (Ro-Ro) Fluviomaritime	Logisticiens	Entrepositaires	Organismes de contrôle et inspecteurs de qualité et/ou de conformité	Banquiers & Assureurs
Combiné ou multimodal	Commissionnaires agréés en douane	Conditionnement (packaging) Emballeurs	Contrôleurs phytosanitaires	Centres de formations
	Transitaires et commissionnaires de transport	Consignataires	Répression des fraudes	Organismes de crédit

Source : Groutel

Les points faibles

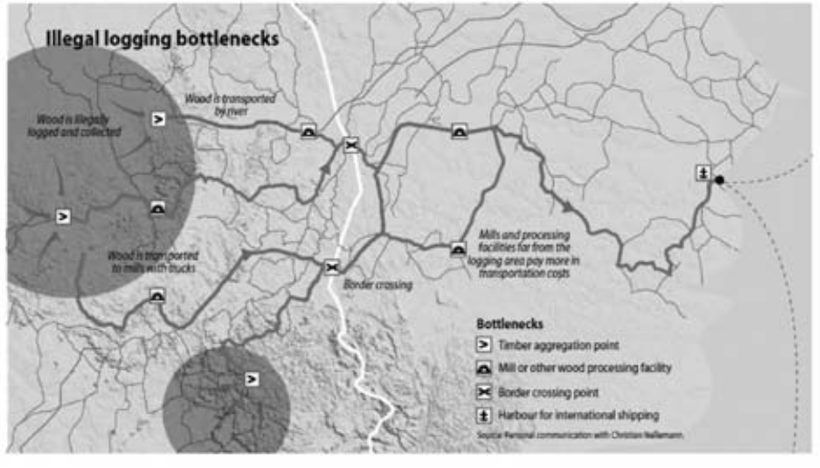
Cette liste n'est pas exhaustive mais elle est suffisamment longue et diversifiée pour démontrer par la simple énumération des métiers concernés quel poids a ou devrait avoir la *supply chain* dans une telle régulation que le RBUE. D'ailleurs INTERPOL ne s'y est pas trompé en listant certaines « faiblesses » que la Supply Chain, propre au commerce international du bois, laisse apparaitre :

- Exploiter dans une aire protégée
- Exploiter sans permis
- Exploiter dans des zones de conflit
- Exploiter de façon excessive un permis ou dépasser un quota prévu
- Exploiter avec des documents contrefaits
- Obtenir des permis par corruption

- Détourner de son objet des surfaces destinées aux plantations
- Détruire la forêt par l'expansion de petites exploitations agricoles
- Détruire la forêt par la conversion de forêts en terres agricoles
- Abuser des coupes le long des routes ou lors de la création de mines

Comme nous l'avons vu d'un point de vue logistique, il s'agit principalement de contrefaire des documents de transport et d'exportation, de ne pas suivre les règles édictées par la Convention de Washington[15] relatives aux espèces protégées.

Figure 8 : Description d'une chaine de transport de bois illégaux et des points de contrôle envisageables



Source : Interpol

Cela s'organise, par exemple, autour de fausses déclarations de transit ou de douane : les documents exports sont alors falsifiés… Nous nous rendons compte en observant la figure 8 qu'à différents niveaux de passage des bois que des contrôles peuvent être mis en place : frontières, check-points, parcs de ruptures, péages, scieries, ports etc.

Nous prenons aussi conscience que la chaine logistique est impliquée à de nombreuses reprises. Est-elle responsable pour autant ? Peut-elle agir ? Peut-elle faire preuve, à la fois de pragmatisme économique et d'éthique ?

15 *CITES*

Vrac ou conteneur : quels avantages ou inconvénients en matière de suivi ?

Le conventionnel a été, au départ de l'Afrique vers l'Europe, le mode de transport privilégié des produits forestiers : grumes et débités. Il s'avère que la diminution des flux, la massification ainsi que le fait que les produits bois soient de plus en plus transformés favorisent maintenant les transports conteneurisés.

Comme l'indique Y. Petrucci :

> « *Les structures en charge de transporter le bois n'ont que peu de possibilité d'en connaitre la provenance et la légalité. La plupart du temps, ils ont tous les documents officiels transmis par l'exportateur (document qui peuvent avoir fait l'objet de fraude et de corruption)* ».

Selon F. Créti :

> « *à mes yeux l'avantage du break-bulk c'est que l'on voit la marchandise. Mais le contrôle (quantité) est plus difficile car il n'y a pas de regroupage. L'empotage en conteneurs est un lien supplémentaire des opérateurs logistiques (conteneur / contenu) qui pourrait augmenter la coresponsabilité* » et d'ajouter « *Personnellement je pense que l'on est plus sûr d'avoir une continuité de la charge lorsqu'elle est transportée en conteneur scellé. La disparition du commerce de grumes, la praticité du conteneur (comptage, NIMP15,…), la tendance de la construction de nouveaux cargos, le transport fluvial et ferroviaire en Europe, tout va dans le sens du full conteneur dans les années à venir. C'est mon opinion déjà depuis un bon nombre d'année, même si pour le producteur l'opérationnel est plus compliqué et plus couteux* ».

En extrapolant les propos de ces experts, force est de constater que l'organisation logistique d'une filière du bois purement en conventionnel se trouve finalement « contestée » par les dividendes mécaniques d'une mise en boîte des produits à exporter. En d'autres termes, les ajustements requis pour rendre le schéma logistique en conventionnel compatible avec les réglementations européennes ou internationales poussent inévitablement à la conteneurisation. Sous l'impulsion réglementaire, l'organisation maritime, portuaire et logistique de l'exportation en conventionnel s'expose à la concurrence de filières massifiées conteneurisées.
Pour être totalement complet il faudrait, au risque de ne pas être politiquement correct, dire ici que certains acteurs de la chaine logistique considèrent qu'il n'est pas de leur ressort de savoir, ni même de s'intéresser à la provenance ou encore à l'éventuelle légalité de tel ou tel produit.

Ce qu'il faudrait faire… pour une ouverture équitable

Constatant ces flux, cherchant à comprendre ce qu'il faut mettre en œuvre et allant à la recherche de ce « *tourbillon agissant du monde* » (Lorino), il faut alors tenter de trouver ce qu'il est possible de faire. Nous nous devons de souligner que, prenant en compte ces «crimes environnementaux» que de grandes institutions internationales se sont organisées au sein d'un consortium l'ICCWC - International Consortium on Combating Wildlife Crime (Consortium international de lutte contre la criminalité liée aux espèces sauvages). L'ICCWC comprend:

- CITES,
- INTERPOL,
- United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC),
- World Bank,
- World Customs Organization (WCO).

Nous nous inscrivons ainsi dans une forme de pragmatisme, une approche qui tente de ne pas opposer la pensée à l'action et les valeurs aux décisions. Nous ne pouvons, face aux enjeux, rester les bras ballants. La situation est ainsi : l'Europe a décidé et la situation est en l'occurrence la suivante : le commerce de bois est fait, en partie, de bois qui ne répondent pas à des critères acceptables pour la communauté. Ces produits sont traités par la supply-chain. Comment cette dernière pourrait-elle apporter des solutions qui conviennent aux uns et aux autres (Etats, opérateurs, parties prenantes…) ? Il s'agit aussi de faire sens tout en acceptant les entrelacs de la complexité. Cette réflexion sur la chaine logistique pourrait être seulement et uniquement une forme de constat suivi de quelques recommandations. Nous pouvons assurément en faire autre chose : créer un futur, en agrégeant pragmatisme et éthique : en faire une approche *pragméthique*. Dans cette partie nous tentons de mettre en tension cet aller-et-retour entre observation de faits constatés, puis une certaine théorie, des hypothèses et enfin des actions à mener.
L'Europe accepte que ses frontières soient ouvertes, mais il s'agit en quelques sorte d'une ouverture qui se doit d'être équilibrée, contrôlée et finalement équitable. La protection des frontières vis-à-vis de dangers économiques ou environnementaux fait partie intégrante de la souveraineté. En n'acceptant pas l'inacceptable, c'est-à-dire en luttant contre les bois illégaux sur son territoire, l'Europe marque de la sorte sa souveraineté.
Au niveau des entreprises et en tenant compte du contexte, il peut être considéré par certaines d'entre elles que, plus elles feront des efforts, plus elles s'engageront dans des démarches environnementales, plus leur compétitivité s'érodera (R. Nidumolu, C.K. Prahalad & M.R. Rangaswami, 2009, p.57). Malheureusement, les plus vertueux ne seront pas toujours récompensés. Se développer de façon « soutenable » ou encore prendre en considération l'environnement peut placer l'entreprise de façon désavantageuse vis-à-vis de rivaux qui n'auraient pas à faire face aux mêmes exigences ou aux mêmes pressions. Ainsi comment se doivent de réagir ou réagissent déjà les producteurs de bois Africains aux demandes qui

leur sont faites en matière de certification ou surcroit, parfois fastidieux, de travail administratif qui émanent de leurs clients Européens comparés à la plus grande « souplesse » des confrères Chinois, Indiens, Indonésiens, Philippins ou encore Vietnamiens ? A cela il faudrait ajouter également l'importance de plus en plus prégnante des marchés intra-africains qui ne manifestent pas véritablement de revendications en la matière. Il semblerait ici que la RSE[16] ou la CSR[17] ne fasse pas toujours bon ménage avec la rentabilité à court terme et, si ce n'est pas totalement le cas c'est, en tout état de cause, ainsi que cela pourrait être perçu au sein des firmes. Le problème est bien de viser le long terme mais en subsistant dans le court terme…

On pourra opposer à ces arguments que, dans le cas présent le RBUE est simplement une loi européenne et qu'elle concerne donc toutes les mises en marché qui se font sur le territoire de l'UE. Nous pouvons donc considérer *a priori* que la règle est, et sera la même pour tous les Européens et justement, c'est probablement ici que cette loi fait sens : elle va, nous pouvons le souhaiter, mettre de l'ordre là où il n'y en avait pas toujours. Que l'opérateur soit Français, Belge, Néerlandais ou Allemand, il devra répondre aux mêmes exigences. Une harmonisation que, soit dit en passant, l'on pourrait appeler de nos vœux dans d'autres secteurs économiques tels que les minerais ou encore l'énergie.

A ce stade, comment faire d'une « contrainte » une opportunité ?

Proactivité et anticipation sont les deux mots maitres en la matière. L'innovation, la répartition des risques, l'information ou le métier sont là, au service de la stratégie.

Aider les clients à se mettre en conformité avec les règles et les lois existantes

Cela peut consister à faire en sorte que la mise en conformité avec la nouvelle régulation soit une opportunité pour l'innovation. Les règles et les lois varient grandement suivant les pays, les Etats voire les provinces. Ainsi, à titre d'exemple, il est notoire que la gouvernance en matière de gestion forestière n'est pas véritablement la même entre la Carélie et l'Extrême-Orient Russe. Il peut être tentant de ne respecter les règles qu'*a minima* : celles d'entre-elles qui sont les moins contraignantes. Les logisticiens ont à leur disposition de puissants moyens d'information. Ils disposent de technologies, d'outils d'information et de procédures susceptibles de porter assistances aux chargeurs ou opérateurs. L'innovation peut peut-être s'exprimer en développant des technologies : codes-barres, localisation GPS, RFID etc. Au Liberia, PROFOR (le Programme des Forêts financé par différents donateurs) a mis en place, avec l'appui de la SGS, une chaîne de traçabilité appelé LiberFor. Ce système, basé sur les codes-barres, est supporté également par le gouvernement Libérien, USAID et la Banque Mondiale. SGS

[16] Responsabilité Sociale des Entreprises

[17] Corporate Social Responsibility.

contrôle ainsi 5% des arbres sur leur lieu d'abattage, 30% au tronçonnage et 100% au point d'exportation.

Les spécialistes de la traçabilité pourront aussi utiliser à des coûts abordables les avancées technologiques majeures de la génétique. Innover cela peut aussi correspondre à mettre en place de nouveaux modes de fonctionnement : être en mesure de faire travailler ensemble des concurrents dans le cadre d'une coopétition bien comprise ou encore d'intégrer les ONG. C'est-à-dire fédérer, à un niveau européen les professions concernées en créant, par exemple un syndicat européen.

Créer une chaine de valeur soutenable[18]

Il s'agit ici d'accroitre l'efficience de la chaine de valeur. Cela peut correspondre à faire travailler ensemble les métiers concernés : auditeurs, experts, vérificateurs, aménagistes, organismes de formation, ONG et ENGO, juristes, autorités douanières. Il peut s'agir aussi de valoriser les bonnes pratiques. La relation aux clients d'une part et aux fournisseurs d'autre part est à revoir. Une certaine réciprocité en termes de réputation est à trouver : « *nous transportons de façon durable des produits durables* ».

Lancer des produits et des services soutenables

Il faut être en mesure d'écarter les intervenants qui ne respectent pas l'aspect DD de la démarche entreprise. Les opérateurs eux-mêmes se doivent de sélectionner les exportateurs et produits conformes. Ils peuvent être aidés en cela par les douanes et les coopérations internationales. Ainsi l'administration des douanes dont le rôle majeur s'est cantonné, pendant des siècles, à collecter des recettes fiscales, a évolué. D'autres missions et rôles lui sont maintenant dévolus. A la demande des Organisations Internationales (OMD, OMC, FMI, BM) elles sont aussi devenues des facilitatrices d'échanges (L. Pascal) elles visent alors à trouver un équilibre entre « *la recherche de la fraude et la sécurité des citoyens-consommateurs* ». Pourquoi alors ne pas réfléchir, à l'instar de ce qui s'est fait avec le statut d'Opérateur Economique Agrée (OEA[19]), à un système qui permettrait de sélectionner les « *entreprises connues et reconnues comme fiables* » et de délivrer un statut d'Importateur Bois Agrée ? Ce normatif mis en place, il pourrait aussi être proposé aux pays exportateurs de créer un statut Exportateurs Bois Agrée. En attendant il peut s'agir de sécuriser les ports d'exportation et de former les douaniers des pays de production.

Développer de nouveaux modèles d'affaire

L'idée est de générer et de faire correspondre à une vraie demande ou à une vraie attente du public, en s'écartant, autant que faire se peut, de tout « saupoudrage

[18] Le mot « soutenable » s'entend comme la traduction de sustainable et pourrait être compris comme « durable ».

[19] AEO en anglais: *Authorized Economic Operator*.

vert » ou à tout « greennwashing ». Il faut alors créer un nouveau type de relation avec les fournisseurs (exportateurs/producteurs). Que veut le client ? Que devons-nous lui délivrer, en respect, avec les nouvelles lois en vigueur ? Est-il prêt à payer une prime à la qualité environnementale. Est-il prêt à payer, au-delà d'un simple produit un service ou une garantie ? Un marketing spécifique est-il à mettre en place ?

Sans doute que les intégrateurs logistique de type 4PL - *Fourth-party logistics* – qui conseillent et maitrisent l'ensemble des flux ou encore des 5PL - *Fifth-party Logistics* – qui proposent des systèmes intelligents capables d'améliorer la performance de la chaîne logistique, pourraient apporter des prestations globales intégrant ce facteur lié à la légalité du produit ? Cette externalisation serait alors un service complet, mené par un interlocuteur unique, grâce à des cabinets de conseil et des services informatiques dédiés. Toutefois, le risque pour le client serait bien entendu une perte de savoir-faire quant à la gestion de ses achats, une diminution de ses connaissances ainsi qu'une forme d'abandon d'un pan de la chaine de valeur.

La question sous-jacente a trait à l'organisation maritime du maillon de transport connectant les filières d'exportation du pays d'origine avec celles à l'autre bout de la chaîne d'importation. Est-ce que le conditionnement conteneurisé ne faciliterait-il pas une intégration complète d'informations utiles et intelligentes par rapport au conventionnel ? Ou, sous un angle différent, comment la filière conventionnelle peut-elle innover pour améliorer sa gestion intelligente de l'information liée à un produit qui demeure faiblement transformé ? C'est tout la structuration opérationnelle des actions de transport qui est à considérer, prenant la somme des parties prenantes du conventionnel Vs celle du conteneur. Pour survivre dans une inexorable conteneurisation standardisée des échanges, les acteurs du conventionnel se doivent de réfléchir ensemble à des solutions logistiques intégrées. Autrement dit, c'est finalement par une batterie d'ajustements logistiques que le mode conventionnel pourra, à terme, répondre de manière tout aussi efficace aux nouvelles exigences réglementaires européennes et internationales. La gestion d'un parc de stockage de grumes conventionnelles n'implique pas les mêmes outils qu'un parc à conteneur. Les méthodes requises, notamment en matière de traçabilité, n'obéissent pas aux mêmes contraintes/organisations de transport.

Il est également possible d'envisager que les importateurs reconnus ou agréés s'appuient sur la norme ISO28000:2007 relative au système de management de la sûreté de la chaîne d'approvisionnement.

Créer les prochaines plateformes soutenables

La Supply chain doit ou peut envisager de créer de nouvelles plateformes, de nouvelles approches de la livraison ou du stockage. Ainsi en Indonésie, on évoque des « *Wood terminal clearing houses*[20] » dont le but est de créer des terminaux-bois pour regrouper les bois collectés de façon légale. Au Pérou, on parle de « *Highway checkpoints visited*» qui sont des points de contrôle localisés le long de l'autoroute Oceanic Highway entre Puerto Maldonado et Iñapari. En Inde[21], les *Timber Processing Zone* commencent à être expérimentés avec succès. Ainsi un *Central Empowered Committee* se charge de vérifier l'origine des grumes. A Kandla l'un des ports principaux dédié à l'industrie du bois, dans l'Etat du Gujarat, ce type d'approche est déjà mis en place pour les bois importés. Cela aurait déjà encouragé l'implantation de plus de 1000 usines de tailles et de types différents. Ce cluster-bois (*cluster of wood*) de Kandla (côte Ouest de l'Inde) est aujourd'hui observé par le port de Paradeep, dans l'Etat d'Odisha (côte Est de l'Inde) qui souhaite s'en inspirer afin d'appliquer un système équivalent.

Pour résumer, il s'agit d'accompagner le métier d'importateur en tenant compte des nouvelles exigences, d'éprouver la chaine de traçabilité, de faciliter l'accès aux informations (pays, produits, producteurs, pratiques et politiques).

[20] ITTO TTM Report 17:3 1 – 15 February 2013

Conclusion

Stratégie et éthique

En fait, nous nous situons, avec le RBUE, dans un principe de bonne gouvernance qui revêt, dans un contexte fait de complexité, un caractère éminemment stratégique. Comme M.P.Follet le suggérait, peut-être s'agit-il de tendre vers une meilleure qualité de pouvoir *a contrario* d'une plus grande quantité de pouvoir ? Il s'agit aussi de faire preuve d'innovation. Pour sa part, P. Bruckner (2011) indique qu'il faut encore parier sur le génie de l'espèce humaine : nous sommes peut-être là à l'aube d'un renouveau ? Selon Y. Pesqueux :

> « *La réflexion éthique dans l'entreprise est donc considérée comme ayant acquis un intérêt « hautement stratégique » et elle est devenue une nouvelle dimension de la politique d'entreprise : en explicitant des « valeurs », l'entreprise affirme son caractère unique et permet aux dirigeants de construire les conditions de développement d'un sentiment d'appartenance* » (2007, p.212).

Une meilleure qualité de pouvoir, ce peut être cela, mais c'est aussi un droit : celui de continuer d'exister alors que d'autres sombrent. C'est de la sorte pour l'entreprise faire preuve de proactivité : se donner les moyens de créer son propre futur, d'être un acteur et d'être en mesure de se différencier et non d'être une victime.

[21] ITTO TTM Report 17:5 1 – 15 March 2013

La question qui se pose alors est celle de la mise en place d'une telle politique, même si quelques éléments semblent et se doivent d'être intégrables à court terme :

- En respectant les lois en vigueur.
- En intégrant cela à son business-model et aux valeurs de l'entreprise.
- En pensant son positionnement dans le marché suivant une telle approche :
- Différenciation par rapport aux concurrences internes.
- Elaboration de services ou de produits innovants en la matière.
- Mise en place de réseaux de fournisseurs, sous-contractants et clients réactifs et intéressés par une telle vision.
- En travaillant en amont et en aval sur les retombées économiques.
- En innovant au niveau des technologies de l'information et de la formation mais aussi de façon organisationnelle.
- En communiquant avec toutes les parties prenantes.
- En mutualisant certains efforts.
- En intégrant, finalement, ces paramètres dans la stratégie.
- En créant de la valeur et des valeurs partagées (Porter & Kramer).

Y. Pesqueux (2007, p. 211) distingue différentes fonctions possibles à l'éthique des affaires :

- Une éthique fonctionnelle : les « *ressources morales sont au service des intérêts économiques* » ;
- Une éthique corrective : un discours humaniste est mené mais sans remise en cause des bases économiques ou « *des pratiques et des théories économiques* » ;
- Une éthique intégrative : « *l'éthique est alors une instance critique et épistémologique (…) sur les racines éthiques de l'économie (mais aussi) pragmatique sur les conditions de l'activité de l'homme dans l'entreprise et sur la condition de l'homme elle-même* ».

A tout le moins le RBUE est, en matière d'éthique, à la fois fonctionnelle, corrective mais surtout intégrative. Une intégration qui vise, en reprenant une approche cent fois défendue par M.P.Follett, non pas à accepter une sorte d'obligation, de domination, ni même faire dans le compromis mais bien intégrer en innovant de façon dynamique et surtout stratégique. En somme une stratégie éthique !

Un consommateur qui redevient citoyen

La pertinence d'une telle approche, que ce soit en termes de marché, de perception entrepreneuriale ou citoyenne, semble tomber sous le sens. Avec un management s'appuyant sur les valeurs et les compétences, nous nous dotons d'une politique au niveau de l'acteur (du citoyen) qui répond à la complexité par ses

capacités. Il transforme alors cette incertitude multiple en opportunité. Alors, au lieu d'une RSE (Responsabilité Sociale des Entreprises) ou encore d'une CSR (Corporate Social Responsibility), ne faudrait-il pas parler d'une RCE[22] : une Responsabilité Citoyenne des Entreprises en suivant ce que G. Colombo et V-I. de la Ville (2008, p.199) proposent ?

Les entreprises doivent penser ici pour leur communauté comme un citoyen (S. Boutiller, B. Laperche & D. Uzundis, 2008). Les chefs d'entreprise doivent à la fois veiller aux résultats économiques et financiers, être de bons citoyens respectueux de l'environnement et être attentifs au bien-être des salariés, et cela même au-delà, des actionnaires, partenaires, fournisseurs, clients… bref de la société toute entière. Ce dernier point, E. Morin l'élargit encore : «*Nous sommes entrés dans cette ère dans laquelle il y a des actions multiples et incessantes entre toutes les parties de la Terre, où ce qui concerne les puits de pétrole en Irak et au Koweït concerne l'humanité entière. Mais en même temps nous devons comprendre que nous sommes sur cette petite planète, maison commune, perdus dans le cosmos, et que effectivement, nous avons une mission commune qui est de civiliser les rapports humains sur cette Terre* » (1997, p.47).

C'est encore ce que J. Lebraty et R. Teller (2008, p.80) indiquent, à savoir, qu'il est recherché une organisation valorisée par les marchés mais en même temps émettrice de valeurs éthiques et morales. La diversité dans les cultures, les origines, les âges, les sexes sont, selon les auteurs, autant de richesses auxquelles il reste à donner de la cohérence et pour ce faire, de la cohésion.

Que cela signifie à court terme dans l'organisation de chaînes logistiques intégrées conventionnelles ou conteneurisées ? C'est en quelque sorte la « conscientisation » du rôle intrinsèque de chacune des parties prenantes qu'il faut considérer. Le conditionnement des bois en conteneur encourage-t-il une accélération de cette chaîne logistique intégrée vertueuse ? *A contrario*, dans quelle mesure les spécialistes du conventionnel ne sont-ils à même de déployer des outils et des méthodes pour se différencier du « tout-conteneur » et ainsi apporter des solutions logistiques vertueuses et intégrées grâce justement à l'état « conventionnel » des produits exportés ? Sous l'impulsion des nouvelles réglementations, ce sont souvent les spécialistes des marchés de niches qui finalement éprouvent les solutions souvent les plus pratiques et les adaptées. Considérant les zones de départ des produits forestiers tropicaux, cette différence d'approche logistique entre le conteneur et le conventionnel prend tout son sens.

Pragmatisme et éthique

Tout cela, ne serait-ce pas une meilleure qualité de pouvoir qui serait mise en place pour répondre aux nouveaux défis ? La souveraineté Européenne affirmée

[22] Ces concepts ne sont pas « typiquement » occidentaux puisque, en Chine, sous les Ming, les marchands lettrés du Huizhou débattaient déjà de leur rôle et de leur éthique des affaires.

à travers une loi qui vise à bannir de son territoire les bois illégaux envoie le message d'une vision démocratique, pragmatique et éthique. Toute une chaine d'entreprises doit alors prendre ses responsabilités.

Garantir aux clients et aux parties prenantes la qualité écologique, environnementale et sociétale par la mise en place de politiques liées au développement durable (codes éthiques, chartes, référentiels déontologiques, labels environnementaux…) est une forme de réponse. Il est, à ce sujet, dit aux Etats-Unis, que l'éthique paye (*ethics pays*) et que c'est même une forme d'assurance à bas prix (*a cheap insurance*).

C'est aussi une forme de management des risques :

- Démontrer aux autorités (locales ou non) : fiscales, douanières, politiques…que la démarche contribue au bien public.
- Intégrer un nouveau média critique qui peut s'avérer puissant et rapide : le Web.
- Gérer l'incertitude de l'image.

L'approche serait alors celle d'un stockholder qui réagirait comme un stakeholder !

Enfin, il est à noter que chacun peut s'inscrire dans un tel mouvement :

- Les instances internationales : en créant un Office Mondial de l'Environnement.
- L'Europe : en faisant appliquer ce RBUE et en en faisant la promotion hors de ses frontières, en Russie en tout premier lieu.
- L'Office Mondial des Douanes ou Interpol : en étant les instances fondatrices et de référence.
- Les pays producteurs : en créant des points de contrôle.
- Les transporteurs et logisticiens : en promouvant leur positionnement à travers des actions innovantes :
    - Plateformes d'information
    - Hubs de contrôle
    - Solutions de traçabilité
- Les syndicats ou associations représentatives du secteur forestier : en formant, mutualisant, normalisant et informant.
- Aux importateurs et aux grands comptes : en intégrant dans leurs responsabilités sociétales le RBUE, à la fois comme un achat de produit mais aussi un service.
- Aux spécialistes de la certification : en créant des schémas appropriés afin d'aider leurs clients à se mettre en conformité avec les lois.

Il reste alors aux acteurs de la *supply chain* de relever le défi et de faire du Règlement Bois de l'Union Européenne une opportunité pour les affaires, tout en en faisant une démarche qui fait sens.

Bibliographie

Alix Y., (2012) *Les corridors de transport*, EMS

Boutiller S., Laperche B. & Uzundis D., (2008) « L'écoresponsabilité, bénéfice collatéral », L'expansion, N°735.

Bouveresse J., (2010) « Noam Chomsky et ses calomniateurs» Le Monde diplomatique, Mai, pp.14-15.

Bruckner P., (2011) *Le fanatisme de l'Apocalypse*, Grasset.

Canby K. & Rupert O., (2013) *European Trade Flows and Risk*, Forest Trends, Wahington DC & Forestt Industries Intelligence Limited, UK.

Colombo G. & De la Ville V-I., (2008) « Gouvernance et responsabilité sociale des entreprises : une équilibration créative entre pouvoir et vouloir » in Marchesnay M. & A.Payaud M. (cor.), Stratégies et Pouvoirs – Mélanges en l'honneur du Professeur Alain-Charles Martinet, Vuibert pp.195-205.

Cuvelier A., Chuine L., Abgrall-Lévy M., & Ogden F. (2012) *Guide de la sureté dans la supply chain*, L'antenne.

Dieter M., Englert H. & Weimar H., (2012) *Wood from Illegal Hervesting in EU Markets : Estimation and Open Issues Landbauforsch* · Appl Agric Forestry Res · 4 2012 (62)247-254

Follett M.P., (1919) Community is a Process, Philosophical Review.

Follett M.P., (1924) Creative Experience, Longmans, Green.

Groutel E., (2011) *L'Evolution du rôle des dirigeants : la modernité de Mary Parker Follett*, Thèse de Doctorat, non publiée.

Groutel E & Carluer F., (2012) « La nouvelle donne logistique et managériale : le pragmatisme éthique », Le journal de la logistique, N°93, pp.74-78, |12 mars 2012.

INTERPOL & UNEP, (2012) *Green Carbon, Black Trade*, INTERPOL Environmental Crime Programme.

Lebraty J. & Teller R., (2008) « Réalité organisationnelle hybride et pensée complexe» in Marchesnay M. & A.Payaud M. (cor.), Stratégies et Pouvoirs – Mélanges en l'honneur du Professeur Alain-Charles Martinet, Vuibert pp.77-85.

Lawson S. & Mc Faul L., (2010) *Illegal logging and related trade: Indicators of the Global Response*, Chatham House.

Lorino P., (2007, L'intuition peircienne de la médiation aux sources du pragmatisme ou : il faut ruser avec le monde, Le Libellio d'AEGIS, Vol. 3, N°4, pp. 34-40.

Morin E., (1997) Amour, Poésie, Sagesse, Editions du Seuil.

Nidumolu R., Prahalad C.K., & Rangaswami M.R., (2009) « Whys Sustainability is now the key driver of innovation », Harvard Business Review, Vol. 87, N°9, pp.56-64.

Pesqueux Y., (2007) « Ethique entre pragmatique et philosophie : le cas de l'éthique des affaires» in Martinet A.C. (dir.), Sciences du management – Epistémique, Pragmatique et Ethique, Vuibert, pp.191-214.

Porter M. & Kramer M., (2006) « Strategy and Society : The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility », Harvard Business Review, vol. 84, Décembre 2006, n°12, pp.78-92.

Porter M. & Kramer M., (2011) « Creating Shared Value », Harvard Business Review, vol. 89, Janvier-Février 2011, n°1/2, pp.62-77.

Sites web cités

ATIBT, Association Technique Internationale des Bois Tropicaux, www.atibt.org et www.legal-timber.info

CHATHAM HOUSE, http://www.chathamhouse.org

CIFOR, Center for International Forestry Research, www.cifor.org
ETTF, European Timber Trade Federation, www.ettf.info
FAO, Food and Agriculture Organization, http://www.fao.org/forestry/fr
FERN (2008), *Exporting destruction Export credits, illegal logging and deforestation*, Richard Wainwright http://www.fern.org/media/documents/document_4155_4160.pdf
FOREST TRENDS, http://www.forest-trends.org
GLOBAL TIMBER, http://www.globaltimber.org.uk/
ICCWC, International Consortium on Combating Wildlife Crime, http://www.cites.org/eng/prog/iccwc.php
INTERPOL, www.interpol.int/fr
MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORET, http://agriculture.gouv.fr/FLEGT-un-passeport-pour-le-bois-recolte-legalement
NATURAL CAPITAL ADVISORS, http://www.naturalcapitaladvisors.com
TRANSPARENCY INTERNATIONAL, www.transparency.org
WWF AUSTRALIA, www.wwf.org.au

CHAPITRE 11

La réglementation en matière de sécurité sur les maillons maritimes et portuaires de la chaîne de transport des marchandises en vrac

Anne Gallais Bouchet

Chargée d'études
Institut Supérieur d'Economie Maritime
Saint-Nazaire - France

Biographie

L'auteure est Docteure en droit et chargée d'études à l'Institut Supérieur d'Economie Maritime (ISEMAR) Nantes Saint-Nazaire depuis 2008. Elle est spécialisée sur l'ensemble des problématiques juridiques liées au transport maritime et notamment sur les règlementations européennes et internationales relatives à la sécurité, à l'environnement et à la concurrence. Elle contribue également aux réflexions doctrinales tenant à la gouvernance portuaire en France et en Europe et à l'évolution du secteur de la manutention. L'auteure travaille régulièrement à la croisée des chemins entre secteur universitaire et milieu professionnel, à travers des missions de consulting mais aussi des publications, des communications orales et des charges d'enseignement.
Parallèlement à son expérience professionnelle, elle a rédigé une thèse de doctorat en droit à l'université de Nantes sur le sujet : « Les autoroutes de la mer et le droit de l'Union européenne » (direction : Patrick Chaumette). Soutenue en février 2013, la thèse fait suite à une formation académique en droit des affaires et droit européen.

Introduction

Le risque est depuis toujours inhérent au transport maritime. Au regard des quantités échangées par voie maritime dans le monde, il est fondamental que ces risques soient pris en compte tout au long de la chaîne logistique maritime et portuaire afin de réduire au maximum les sources d'accident. La réglementation relative à la sécurité maritime conditionne dès lors l'ensemble de l'activité et son potentiel de développement. Tous les ans, des accidents maritimes emblématiques continuent à illustrer tristement ces propos. Si les accidents de pétroliers sont toujours très médiatisés, c'est l'ensemble du secteur des vracs qui mérite une attention toute particulière, attention qui ne lui est pas souvent donnée. En effet, combien d'accidents, de naufrages de vraquiers ont eu lieu dans les années 1990 sans avoir aucun retentissement auprès des non initiés, et parfois même auprès de certains professionnels ? Pourtant au même titre que les naufrages de l'Exxon Valdez ou plus tard de l'Erika, les accidents de vraquiers et notamment celui du Derbyshire en 1980 auront eu un impact majeur sur l'évolution de la réglementation relative à la sécurité du transport maritime des marchandises en vrac. En matière de sécurité maritime, les normes évoluent *a posteriori*. Que ce soit l'Organisation Maritime Internationale (OMI), les Etats, l'Union européenne, les associations professionnelles ou les opérateurs, tous réagissent après, s'adaptent pour ne plus reproduire l'erreur. Le droit de la sécurité maritime regroupe l'ensemble des normes visant à se prémunir contre les accidents de navires, contre les actes involontaires à l'encontre du navire, de l'équipage, de l'environnement. On constate que le sujet cumule des normes multiples dans leurs champs d'application. Ainsi, la sécurité dans le transport maritime des vracs se nourrit-elle de normes applicables à l'ensemble des secteurs du transport maritime mais aussi, et utilement, de normes dédiées aux marchandises en vrac. Le passage portuaire fait quant à lui l'objet de plusieurs réglementations supplémentaires et complémentaires.

Les conventions maritimes internationales, fondatrices de l'approche de la sécurité des vraquiers

La réglementation de la sécurité du transport maritime naît bien souvent d'un besoin ou de lacunes constatés suite à un accident majeur ou à une série d'accidents. C'est ainsi que le *corpus* normatif international s'est progressivement construit, venant encadrer et rationaliser les techniques et les procédures utiles à la navigation maritime. Cette construction est le fruit d'un lent travail sous l'égide de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), organe technique de l'ONU, et dont la devise est « Sécurité, sûreté et efficacité de la navigation sur des océans propres ». Si, juridiquement, l'OMI s'est largement chargée du volet conventionnel de la sécurité maritime, les acteurs de la chaîne de transport sont également soumis au respect des clauses contractuelles relatives à la navigabilité du navire et qui influent sur la sécurité.

La navigabilité du navire, concept juridique et technique fondamental pour la sécurité

Le concept de navigabilité du navire fait le lien entre les cocontractants du transport maritime et certaines de leurs obligations issues des conventions internationales. La navigabilité du navire est un concept central des contrats d'affrètement, base de toute activité de transport maritime. Dans une première approche, il est autorisé de dire qu'un navire en mauvais état de navigabilité (ou en état d'innavigabilité) est un navire qui n'est pas apte à répondre à la fonction qu'on attend de lui et qui donc va s'avérer potentiellement dangereux pour la navigation. La condition de navigabilité pèse, selon le type d'affrètement, sur l'un ou l'autre des contractants et lui impose certaines obligations. Ces obligations contractuelles renvoient à des obligations issues en partie des conventions internationales (relatives à la sécurité, à l'environnement, etc).

La navigabilité est en droit français, une obligation légale (Loi de juin 1966 et décret de décembre 1966). En droit anglais, la navigabilité revêt la même importance, preuves en sont les références constantes à ce concept dans l'ensemble des chartes-parties et la récurrence des jurisprudences sur ce sujet. Les trois types d'affrètements appellent la notion de navigabilité, faisant peser sa charge tantôt sur le fréteur, tantôt sur l'affréteur (tableau 1). Il est d'usage de distinguer deux types de navigabilité : la navigabilité nautique et la navigabilité commerciale. La navigabilité est un concept fonctionnel puisqu'il désigne l'aptitude du navire à satisfaire au but poursuivi. La navigabilité nautique s'apprécie en général au regard des critères suivants : solidité et étanchéité de la coque, moyens de propulsion et de direction en état de marche, bon état des agrès et apparaux et approvisionnement du navire en soutes. L'élément humain, et notamment l'aptitude des marins à accomplir leur fonction, est en partie une composante de la navigabilité. La navigabilité commerciale appelle quant à elle le plus souvent des aménagements intérieurs du navire aptes à recevoir et à assurer la conservation de la cargaison donnée dans de bonnes conditions (cales, citernes, appareils frigorifiques, thermomètres, systèmes de refroidissement adaptés à un type de cargaison). Elle signifie également que le navire doit détenir tous les documents établissant sa mise en conformité avec les normes internationales comme par exemple le code ISM et le code ISPS. Selon les chartes parties (GENCON, SYNCOMEX, etc), la navigabilité est tantôt une obligation de résultat, tantôt une obligation de moyens et l'appréciation de son étendue relève à tout le moins d'une appréciation casuistique.

Tableau 1 : Répartition de la charge des obligations de navigabilité selon le type d'affrètement

	Obligation du fréteur	Obligation de l'affréteur
Affrètement coque-nue	Navigabilité nautique à la date du début d'exécution du contrat d'affrètement (et responsable des vices cachés)	Navigabilité nautique et navigabilité commerciale pendant la durée de l'affrètement
Affrètement à temps	Navigabilité nautique	Navigabilité commerciale
Affrètement au voyage	Navigabilité nautique et navigabilité commerciale	

Source : Auteure d'après Décret 66-1078 du 31/12/1966 sur les contrats d'affrètement et de transport maritimes

Nota : Les textes font également référence aux notions de « gestion nautique » et « gestion commerciale », la gestion étant, pour partie, l'ensemble des moyens mis en œuvre pour parvenir à la navigabilité.

De nombreux exemples concrets d'études des conditions et critères de navigabilité s'étudient au regard des marchandises en vrac. La navigabilité, entendue comme l'aptitude du navire à satisfaire au but poursuivi, est, comme cela a été dit plus haut, en résonnance directe avec la notion de sécurité maritime. L'innavigabilité du navire entraîne immédiatement un accroissement significatif du risque, lequel fait peser des incertitudes quant à la conservation de la marchandise et à la sécurité de l'expédition. A titre d'exemple, une charte-partie au voyage oblige le fréteur à « fournir un navire étanche » (clause 2, élément de navigabilité nautique), et adapté à un type de marchandise c'est-à-dire entre-autre « équipé de grues et d'éclairage suffisant pour permettre aux dockers qui chargent et déchargent les grains de travailler correctement » (clause 12, élément de navigabilité commerciale) ou dans le cas du transport de pétrole, « équipé de cuves pourvues de serpentins de réchauffage, capables de maintenir une certaine température, avec des pompes pouvant aspirer ou refouler la cargaison à raison de x tonnes ou mètres cubes par 24 heures ». Par ailleurs, la jurisprudence rappelle régulièrement que la possession de l'ensemble des documents et certificats exigés par la réglementation internationale est une présomption (et pas une preuve) de la navigabilité du navire. Le respect des obligations relatives à la navigabilité du navire fait donc présumer que le navire est apte à naviguer dans des conditions de sécurité optimales, conformément aux prescriptions établies par les conventions internationales.

Les prescriptions universelles du transport maritime, applicables aux marchandises en vrac

La sécurité dans le transport des vracs, comme dans l'ensemble du transport maritime, passe par l'application de normes techniques, juridiques, documentaires et procédurales issues des conventions internationales, dont les principales sont répertoriées dans le tableau 2. Le respect de l'application de ces conventions est effectué par l'Etat du pavillon mais aussi par l'Etat du Port lors des escales. Ces derniers contrôles, sur pièces et/ou sur place viennent en renfort du contrôle par l'Etat du pavillon, accusé parfois de défaillance et ayant conduit aux débats sur la libre immatriculation et la complaisance. C'est en effet la latitude laissée aux opérateurs dans les cas de libre immatriculation et de complaisance qui fait souvent prévaloir les intérêts économiques et de rentabilité sur les impératifs de sécurité. Ce large corpus normatif international ne cesse, face aux abus et aux accidents, de s'enrichir, de se préciser et, dans le même temps, de se compliquer.

Tableau 2 : Les principales conventions internationales visant à améliorer la sécurité du transport maritime

Convention	Contenu / Prescriptions	Adoption	Entrée en vigueur
Load Lines Convention	Convention internationale sur les lignes de charge	1966	1968
Colreg	Règlement international pour prévenir les abordages en mer (RIPAM en français)	1972	1977
Solas	Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer	1974	1980
Marpol	Convention internationale pour la prévention des pollutions par les navires	1973 / 1978	1983
STCW	Convention internationale sur les normes de formation, de certification et de veille des gens de mer	1978 / 1995 / 2010 (Manille)	2012 (Manille)
UNCLOS (Montego Bay)	Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer	1982	1994
MLC	Convention du travail maritime	2006	2013

Source : Auteure d'après OMI

La convention *Load Lines* fixe les conditions de détermination des lignes de franc-bord des navires, selon le type de navire, la cargaison et la zone de navigation. Les marques de franc-bord jouent un rôle majeur pour la stabilité du navire et son étanchéité et sont donc un vecteur de sécurité. Comme toutes autres conventions, celle-ci donne lieu à la délivrance de certificats.

La convention Colregs (*Collision Regulations*) de 1972 remplace le règlement de 1960 qui était inclus dans la convention Solas de 1960. Colregs fixe les règles de barre et de route entre les navires en vue de les aider quant à leur direction, leur capacité de manœuvre et leurs moyens de propulsion. Le règlement normalise

également les feux, marques et les signaux sonores et lumineux. La règle 10 de Colregs est certainement l'une des plus connues en ce qu'elle institue les dispositifs de séparation de trafic (DST). Les DST sont mis en place dans les zones à très forte densité de trafic et/ou à mauvaises conditions météorologiques (brouillard fréquent) comme les détroits (détroit du Pas-de-Calais, détroit de Philips, Détroit de Malacca, détroit de Gibraltar, etc) et leur efficacité directe sur la sécurité est maintenant avérée, au regard de l'accidentologie. Le DST du Pas de Calais est le premier du genre et date de 1967. Depuis, outre leur enregistrement au titre de Colregs, les DST sont également inclus dans la Convention des Nations-Unies sur le Droit de la Mer (ou Convention de Montego Bay de 1982) à l'article 41.

L'*International Convention for Safety of Life at Sea,* ou convention Solas, est la clé de voûte de d'une grande partie des normes relatives à la sécurité en mer. Elle se conjugue au pluriel, bien que la pratique fasse référence à la convention Solas de 1974. C'est le naufrage du Titanic, navire à passagers, en 1912 qui a déclenché l'impérieux besoin d'instaurer des règles unifiées relatives à la sécurité maritime. Depuis, plusieurs conventions Solas se sont succédées : en 1914, 1929, 1948, 1969 et 1974 (perpétuellement amendée). Son champ d'application s'est très vite élargi à l'ensemble des navires marchands, dont les vraquiers. La convention comprenait initialement des chapitres universels (ou d'application *erga omnes*) concernant la structure des navires (construction, compartimentage, étanchéité et stabilité sont des éléments majeurs de la sécurité des vraquiers), la prévention et la lutte contre les incendies, les équipements de sauvetage et de communication. Progressivement, des chapitres ont été ajoutés d'application tantôt universelle, tantôt spécifique à certains types de navires. En 2013, la convention Solas est structurée en 14 chapitres qui établissent des normes standard minimales dont le but est de garantir la sécurité et la sûreté des navires marchands et de leurs équipages :

- Chapitre I Généralités
- Chapitre II 1 - Construction, compartimentage et stabilité, machine et installations électriques
- Chapitre II 2 - Protection contre l'incendie, détection et extinction
- Chapitre III Matériel de sauvetage (Code LSA, *Life-Saving Appliances*)
- Chapitre IV Radiocommunications (SMDSM)
- Chapitre V Sécurité de navigation
- Chapitre VI Transport de marchandises particulières (dont les grains mais sauf les vracs liquides et gazeux)
- Chapitre VII Transport de marchandises dangereuses
  - partie A : marchandises dangereuses en paquets (Code IMDG)
  - partie A1 : sous forme solide en vrac
  - partie B : produits chimiques liquides en vrac (Code IBC)
  - partie C : gaz liquide en vrac (Code IGC)
  - partie D : combustible nucléaire irradié

- Chapitre VIII Navires à propulsion nucléaire
- Chapitre IX Gestion de la sécurité des opérations du navire (Code ISM, International Safety Management), *International Safety Management*
- Chapitre X Mesures de sécurité pour les navires à grande vitesse (Code HSC, *High Speed Craft)*
- Chapitre XI 1 - Mesures spéciales pour améliorer la sécurité des navires (recommandations pour les inspections des navires par les organismes reconnus)
- Chapitre XI 2 - Mesures spéciales pour améliorer la sûreté des navires (Code ISPS)
- Chapitre XII Mesures de sécurité additionnelles pour les navires transportant des marchandises en vrac (Code IMSBC, ex-BC Code)

Cette convention Solas a une architecture à multiples tiroirs. Elle abrite un nombre important d'autres Codes, d'application soit généraliste, soit dédiée aux vracs. Parmi les normes de sécurité applicables à tous les navires, on recense le Code IS relatif à la stabilité intacte, le Code FSS sur les systèmes de sécurité incendie. Le chapitre V est dédié à la sécurité de la navigation même si l'ensemble des autres chapitres y concourt. La règle 19 du chapitre V impose notamment aux navires de s'équiper en système d'identification automatique (AIS) et organise le fonctionnement du LRIT (identification à longue distance et suivi à distance). Le transport des marchandises dangereuses en colis est également règlementé par Solas, via le Code IMDG.

La convention Solas, dès 1994, organise la gestion de la sécurité au travers l'adoption du Code ISM (entré en vigueur en 2002). La sécurité est désormais une affaire qui se normalise autant à terre (armateur, compagnie), qu'en mer. C'est l'un des codes les moins techniques. Il se contente d'édicter des principes et des objectifs généraux laissant une grande latitude aux compagnies maritimes pour organiser la sécurité.

La convention Marpol (*Marine Pollution*) est dérivée de la convention Oilpol de 1954. Maropl est une convention visant à protéger l'environnement. Mais au travers cet objectif, elle met en place un ensemble de règles permettant d'accroître la sécurité maritime. Le texte est organisé en six annexes dont certaines régissent les vracs liquides:

- Annexe I Prévention de la pollution par les hydrocarbures
- Annexe II Lutte contre la pollution par les substances liquides nocives
- Annexe III Prévention de la pollution par les substances nuisibles en colis
- Annexe IV Prévention de la pollution par les eaux usées des navires
- Annexe V Prévention de la pollution par les ordures des navires
- Annexe VI Prévention de la pollution atmosphérique par les navires

La convention STCW est la première convention relative aux équipages. Son but est de limiter les carences de formation en mettant en place des référentiels quant à la qualité des formations et des certificats délivrés. La convention édicte également des normes minimales quant aux conditions de veille des marins. Déjà l'importance de ce qu'on appelle « l'élément humain » dans la sécurité des mers était reconnu. STCW est le premier maillon de la réglementation sociale maritime (en plus des différentes conventions de l'OIT).

La convention de Montego Bay ne vise pas en premier lieu la sécurité maritime. Elle est chargée d'établir un zonage des espaces marins et de conférer un régime juridique (avec les obligations de chacune des parties) sur chaque espace. Faisant cela, la sécurité, tant de la navigation que des espaces, est préservée. C'est ainsi que l'Etat côtier est garant de la sécurité en mer territoriale ou en ZEE et que l'Etat du pavillon est garant du respect des obligations du navire relatives à la sécurité.

La convention du travail maritime (MLC *Marine Labour Convention*) est la dernière grande convention en date. Elle organise notamment les conditions de travail et d'embauche des marins et leur vie à bord. En cela, elle fixe des *minima* sociaux dans le but d'harmoniser les modalités d'exercice de l'ensemble de la profession et d'amoindrir les différences de traitement salarial qui existe entre les nationalités. L'objectif est, à travers l'amélioration des conditions de travail, de réduire les risques, et les accidents.
Ces principales conventions maritimes internationales, ou « piliers du droit maritime », sont organisées selon les risques qu'elles cherchent à réduire ou selon les types de normes techniques qu'elles mettent en place. Différemment, les conventions et codes traitant plus spécifiquement du transport des vracs sont organisés selon la nature de la cargaison. En effet, les hydrocarbures, les produits chimiques, les minerais, des céréales n'ont pas les mêmes comportements et n'engendrent pas les mêmes risques les uns et les autres ce qui justifie un traitement spécifique.

Les codifications maritimes spécifiques, renforts indispensables de la mise en œuvre de la sécurité des vraquiers

Une grande partie de la réglementation spécifique aux vracs secs s'organise autour de « Codes » et non de conventions. Cette différence terminologique s'explique en partie par l'inclusion de ces textes à l'intérieur d'autres conventions et notamment à l'intérieur de la convention Solas. Cela étant, du point de vue de la hiérarchie des normes, ces « Codes » ont la même valeur juridique que les autres conventions internationales et s'imposent à tous les opérateurs (et leurs

navires) qui entrent dans leurs champs d'application. Le *corpus* juridique dédié aux vracs vient répondre aux besoins et contraintes posés par chaque type de marchandise. Cette spécificité se retrouve à travers certains risques sécuritaires dus aux vracs comme les risques liés aux émanations de gaz et à la liquéfaction de la cargaison, deux exemples parmi d'autres.

Des réglementations spécifiques, révélatrices de la diversité des besoins

Les normes de l'OMI selon chaque type de marchandise

Les règles de sécurité pour le transport maritime des vracs liquides sont largement établies par les conventions Marpol et Solas ainsi que par le Code IBC.
Les deux premières annexes de la Convention Marpol contiennent des dispositions fondamentales pour prévenir les pollutions par vracs liquides. L'annexe I relative aux hydrocarbures est certainement l'une des plus connues car elle a rendu obligatoire, selon un échéancier, les pétroliers doubles coques. L'objectif était de réduire les risques d'accidents en renforçant la structure de la coque. Suite aux naufrages de l'Erika d'abord, puis du Prestige, l'Union européenne s'est emparée de cette question technique et a légiféré afin de renforcer et d'accélérer cette obligation internationale d'élimination des pétroliers simples coques (règle 13 G Marpol). En outre et de manière quasi systématique, les pétroliers subissent des obligations renforcées (par rapport aux autres types de navires) quant aux règles de circulation, aux fréquences de contrôles et d'inspections, aux systèmes anti-incendie, à la duplication des moyens de direction et de propulsion, etc. C'est ainsi que toutes les normes de sécurité issues des conventions Solas, Marpol, STCW, Colregs, ISM, Load Lines se trouvent accrues dans le cas des navires citernes et plus encore pour ceux transportant du fuel lourd.

L'annexe II de la convention Marpol couvre les produits chimiques liquides transportés en vrac. Cette catégorie est également couverte par le chapitre VI partie B de la convention Solas. Ces deux textes obligent à se référer au Code IBC (*International Bulk Chemical*). Tous les chimiquiers construits après juillet 1986 se doivent de respecter ce Code. Les normes de conception et de construction de ce type de navires y sont fournies afin de renforcer la sécurité pour le navire, son équipage et l'environnement au regard de la dangerosité des produits transportés. Dans le cas où ces produits chimiques liquides seraient transportés par colis, les opérateurs doivent se référer aux prescriptions du Code IMDG (*International Maritime Dangerous Goods*) inclus dans la partie A du chapitre VII de la convention Solas.

Les vracs gazeux sont essentiellement régis, de manière complémentaire, par le Code IGC (*International Code for the construction and equipment of ships carrying liquefied gases in bulk*). A l'image des autres réglementations propres à une marchandise en vrac, ce texte est incorporé à la partie C du chapitre VII de

la convention Solas. Il fournit des prescriptions très détaillées sur la conception et la construction des navires citernes appelés à transporter du gaz. Le Code classe les gaziers en quatre catégories selon l'intensité du risque encouru : 1G pour les produits les plus dangereux, puis 2G 2PG et enfin 3G pour les gaz les moins dangereux.

Concernant les vracs secs, le nombre important d'accidents de vraquiers dans les décennies 1980-1990, et les nombreuses pertes de vies humaines qui en ont découlé, ont conduit les autorités (OMI, UE, gouvernements) et les acteurs du secteur maritime (armateurs, sociétés de classification) à renforcer les normes existantes et à adopter et mettre en pratique de nouvelles normes de sécurité perfectionnées et très techniques. Le chapitre XII de la convention Solas leur est dédié : « Mesures de sécurité additionnelles pour les navires transportant des marchandises en vrac ». Ce chapitre comprend de fait le Code IMSBC (*International Maritime Solid Bulk Cargoes Code*) qui vient remplacer l'ex-BC Code depuis 2011 (application obligatoire depuis 2011 mais application volontaire possible dès 2009). Il reprend les mesures pré existantes (depuis 2006) relatives aux vraquiers doubles coques. Mais surtout, il impose des méthodes d'arrimage plus sûres et renforce les obligations d'informations relatives à la nature de la cargaison (dont l'échantillonnage). Le Code IMSBC est structuré en trois parties : A, B et C :

- le groupe A est composé des vracs qui peuvent se liquéfier au regard d'un taux d'humidité supérieur au taux d'humidité autorisé,
- le groupe B est composé des cargaisons présentant un danger chimique et susceptibles de créer une situation dangereuse à bord,
- le groupe C est composé des cargaisons exclues des groupes A et B.

A chaque groupe correspond une liste de marchandises et des règles d'arrimage spéciales.

Les grains ont une nature particulière qui a très vite imposé l'instauration de règles propres à cette marchandise. Le *Grain Code* est inclus dans le chapitre VI de la convention Solas. Ce Code s'applique à tout navire, quelle que soit sa taille, transportant des grains en vrac, les grains étant le blé, le maïs, l'avoine, le seigle, l'orge, le riz, les légumineuses et les produits transformés issus de ces graines. Une disposition majeure relève des conditions de chargement de la cargaison qui, en raison de sa nature, peut favoriser l'effet de carène liquide et entraîner une gîte dangereuse pour la navigation. Des autorisations et certificats sont requis pour le chargement et le déchargement. En outre, l'intégrité de la marchandise dans le cas des grains repose en partie sur la fumigation autrement dit sur l'utilisation de pesticides à bord. Certaines législations nationales l'interdisent comme le Canada alors que d'autres, conformément au *Grain Code* l'autorisent sous réserve de réaliser cette opération de manière précautionneuse.

Les normes de l'IACS

Outres les règle relatives à la structure du navire édictées par la convention Solas et par certains autres Codes comme l'IBC et l'IGC, la construction des vraquiers est soumises à des normes émanant des sociétés de classification et plus spécialement de l'IACS (Association Internationale des Sociétés de Classification). Entrées en vigueur en avril 2006, les *Common Structural Rules* de l'IACS ont pour objectif de renforcer la solidité et donc la sécurité des navires lors de leur construction. Ces règles ont vocation à être appliquées par toutes les sociétés de classification membres de l'IACS et à concerner tous les navires commandés après avril 2006. L'OMI a repris ses règles à son compte pour tous les navires commandés après juillet 2008 sous la forme des normes de construction en fonction des objectifs à atteindre (*Goal Based Standards*, GBS).
Tous les types de cargaisons en vrac, liquides et solides, se voient attribuer des normes *ad hoc* qui tiennent pour beaucoup à la structure et à la construction des navires, démontrant la complexité de ce type d'ingénierie. Depuis plusieurs années, les normes vont croissant afin de répondre au mieux aux différents risques liés au transport des vracs par la mer.

Des risques connus, des adaptations normatives à poursuivre

La modification de la composition de l'atmosphère ambiante

Certaines cargaisons en vrac peuvent être sujettes :

- à oxydation ce qui a pour conséquence une raréfaction de l'oxygène ambiant (dans l'espace de cargaison et dans les espaces adjacents),
- et/ou à un dégagement de vapeurs toxiques,
- et/ou à un échauffement spontané.

La toxicité de l'air et son caractère inflammable sont potentiellement dangereux, pouvant aller du simple malaise à la mort (par asphyxie ou explosion) et constituent donc un risque accru pour l'équipage et pour les personnels de manutention. Ces risques sont pris en compte et anticipés par plusieurs réglementations : chapitre VI de la convention Solas, IMSBC Code, *Grain Code*.

Les prescriptions les plus fréquentes et communes sont :

- l'obligation pour l'expéditeur d'informer le capitaine du navire avant le chargement, l'information portant sur les caractéristiques techniques et physiques spécifiques à la cargaison qui doit être chargée.
- L'obligation de ventilation efficace des cales au moyen d'équipements de ventilation adéquats, ou à défaut, l'interdiction de l'accès du personnel à cet espace.
- La récurrence des mesures du taux d'oxygène dans les espaces à cargaison, et la mesure du taux des autres gaz le cas échéant.
- La mise en place de procédures de sécurité pour l'entrée dans les espaces à risque.

Le charbon est une marchandise à laquelle un certain nombre de ces risques peuvent être associés : explosion en cas d'accumulation de méthane ou combustion spontanée suit à l'oxydation. L'IMSBC Code a établit des consignes de sécurité relatives au chargement du charbon à bord. Selon l'origine du charbon, ce dernier aura davantage tendance soit à s'oxyder, soit à dégager du méthane. Pourtant parfois, les deux risques seront accrus lorsque le stockage à quai aura vu un mélange de deux cargaisons aux propriétés différentes. Ce cas de figure n'est pas anecdotique et appellerait aujourd'hui un complément de mesures préventives.

La liquéfaction de la cargaison

Le risque de liquéfaction de la cargaison est pris en charge par l'IMSBC Code. Les principales cargaisons concernées sont le charbon et d'autres minerais ainsi que les grains. Ce risque concerne donc des marchandises en vrac et en morceaux. Le taux d'humidité et le point d'affaissement (capacité à se tasser) de la cargaison sont les facteurs déterminants dans l'occurrence du phénomène de liquéfaction, ces derniers accroissant considérablement le risque de ripage (ou glissement de la cargaison) et donc diminuant la stabilité du navire. Le nickel est un minerai sujet à humidité (extraction en carrières à ciel ouvert et stockage en bord de mer). Les sociétés d'extraction ont mis en place des procédures d'échantillonnage afin, notamment de connaître le taux d'humidité du minerais avant chargement à bord du minéralier. Le risque de liquéfaction du minerai de nickel à bord est fréquent et il demeure encore aujourd'hui difficile d'y palier systématiquement. En effet, tous les opérateurs n'ont pas les mêmes référentiels d'échantillonnage, bien que l'IMSBC Code fournisse une trame. La norme *Japan International Standard* M 8101 est souvent utilisée par les miniers calédoniens. Cette norme, qui spécifie les méthodes d'échantillonnage de la teneur en humidité, s'applique à différents métaux non ferreux (nickel, cuivre, plomb, zinc, étain, or, argent, etc). L'échantillonnage est pratiqué à différents moments avant le chargement. C'est principalement le taux d'humidité qui va conditionner la réalisation du chargement, ou non. Pour cela, la compagnie minière va notifier le taux à l'agent maritime qui déclenchera ou non les opérations de manutention à bord. Des dérogations sont possibles pour transporter des cargaisons dont le taux d'humidité est supérieur à ce qu'il devrait être à condition que le navire soit doté d'aménagements spéciaux (avec autorisation administrative en *sus*).

La sécurité du transport de nickel, par exemple, débute donc bien avant le début de la navigation. Il est clairement de l'intérêt de l'expéditeur que le minerai ne soit pas trop humide. Pour cela, au-delà des simples procédures d'échantillonnage, il peut veiller à maintenir la qualité de la future cargaison par différents moyens : abriter la cargaison lors du pré acheminement (roulage et convoyage), veiller à l'évacuation des eaux stagnantes en pied de stock lors du stockage sur le terminal. En cas de pluie en cours de chargement, le capitaine du navire est fondé à demander un nouvel échantillonnage.

La réduction ou à défaut le contrôle du taux d'humidité de la cargaison, ainsi que la mesure du point d'affaissement de la cargaison ne sont pas les seules mesures à respecter. En effet, lors du chargement la cargaison doit être nivelée (cf « Méthodes d'arrimage », IMSBC Code, Chapitre VI de la convention Solas « Arrimage des cargaisons en vrac », et Code BLU). Ces dernières règles d'arrimages sont obligatoires et se réalisent de manière différente et adaptée à chaque type de cargaison. A titre d'exemple, le minerai de fer et les cargaisons similaires doivent être nivelés de façon à ce qu'ils atteignent les cloisons de chaque compartiment. En outre, ils doivent être nivelés à l'intérieur du carré d'écoutille de sorte que les différences de hauteur entre les sommets et les creux ne dépassent pas 5 pour cent de la largeur du navire. La cargaison doit glisser en pente douce depuis les limites des écoutilles jusqu'aux cloisons et être bien étendue de façon à éviter les risques de déplacement pendant le voyage. L'arrimage des sulfures métalliques, de plomb, de cuivre ou de zinc doit respecter les exigences de celui du minerai de fer et faire en sorte que les différences de hauteur entre les sommets et les creux ne dépassent pas 5 pour cent de la largeur du navire par le travers sur toute la largeur de la cale. Des spécifications complémentaires sont fournies pour les navires de moins de cent mètres de long. Si le chargement d'un minerai dépassant la teneur autorisée en humidité est toléré, il est obligatoire que la surface entière de chaque espace de cargaison soit plane.

Les règles d'arrimage en vue de prévenir l'effet « carène liquide » sont donc très techniques et s'adressent avant tout aux opérateurs de manutention mais aussi au capitaine du navire. L'enjeu est de taille au regard des conséquences dramatiques : gîte et naufrage du navire.

Enfin, outre ces règles d'arrimage, les obligations concernant l'étanchéité des cales et plus précisément des panneaux de pont sont le dernier élément permettant de prévenir la liquéfaction de la cargaison. Ces règles relatives à l'étanchéité des panneaux et des cales préviennent également le navire de la corrosion (coque et machines). De la même manière, il est dangereux d'utiliser de l'eau pour refroidir une cargaison qui s'échaufferait par frottement lors du voyage car cela revient à introduire de l'eau en trop grande quantité. Les conséquences sont doubles : dépassement du taux d'humidité autorisé pour la cargaison (impact sur la liquéfaction) et aggravation du risque de corrosion de la coque.

Malgré ces précautions, des failles existent et ont été récemment mises en avant par la Chine, acteur majeur dans les échanges de minerais (relayée depuis par d'autres Etats). Les demandes d'améliorations portent sur :

- le manque d'indépendance, par rapport au chargeur, des laboratoires chargés de réaliser les échantillonnages. A cet égard, il a été proposé que l'OMI mette en place un programme indépendant pour encadrer les échantillonnages.
- le manque d'information des gens de mer face aux risques de liquéfaction pesant sur certains types de cargaisons.

- la modification de la conception des navires en intercalant une cloison longitudinale dans les cales, visant à compartimenter davantage la cargaison pour limiter l'effet de carène liquide et donc limiter la gîte.

L'OMI y a répondu par un premier amendement au Code IMSBC portant essentiellement sur le manque d'indépendance des organismes chargés de tester les cargaisons. Mais cet amendement propose également des obligations alourdies pour l'expéditeur quant à la protection de la cargaison avant son chargement. En effet, la sécurité du maillon maritime passe aussi par des précautions prises lors du stockage et de la manutention des marchandises, autrement dit lors du passage portuaire.

Les efforts de sécurisation globale du passage portuaire des marchandises en vrac

Tous les acteurs du passage portuaire sont impliqués dans le renforcement de la sécurité tant des opérations commerciales que des opérations nautiques. Malgré des appréhensions différentes de la notion de dangerosité des marchandises, l'objectif est commun et les normes sont complémentaires.

La capitainerie, chef d'orchestre des opérations

Dans un port, les règles de circulation des navires sont orchestrées par la capitainerie en fonction de différents facteurs : encombrement des postes à quai, conditions météorologiques, cargaison, état du navire, ordre d'arrivée. Avec le bord et le quai, la capitainerie est le troisième acteur central pour garantir la sécurité maximale dans l'enceinte portuaire. Elle suit des processus qualité qui débutent très en amont de l'accueil physique du navire, grâce à des échanges avec le bord et ses représentants. La capitainerie est compétente pour imposer des sujétions de circulation et de sécurité exorbitantes du droit commun, notamment en cas de conditions de navigation connues pour être plus difficiles comme c'est le cas pour les ports d'estuaire (forts courants imposant des sujétions accrues en termes d'amarrage).

Le long de la chaîne logistique, le volet portuaire est nodal et il représente une étape où les risques peuvent se multiplier. En effet, en mer, le navire se doit de naviguer et donc d'être en bonnes conditions de navigabilité. Au port, le navire est en plus le théâtre d'opérations lourdes et contraignantes : le chargement et le déchargement. Selon la marchandise en cause, ces dernières font appel à des équipements complexes qui sont alors vecteurs de risques accrus. C'est le cas lors des opérations commerciales sur un terminal méthanier, plus risquées que sur un terminal sablier.

La capitainerie est notamment en charge d'orchestrer les mesures et procédures de sécurité (en grande partie avec le capitaine du navire). L'objectif est la protection des personnes, des navires, de l'environnement mais aussi beaucoup celle de l'outil industriel qu'est le port. Pour cela, la capitainerie a une approche « nautique » ou navire (règles de circulation, pilotage, remorquage, etc) qui se couple à une approche « commerciale » (autorisation des mouvements, etc).

Le manutentionnaire en lien permanant avec le bord

En date de 1997, le Code BLU (*Bulk Loadind and Unloading*) est le complément indispensable à l'ensemble des textes précités concernant le transport maritime des marchandises en vrac. Adopté par l'OMI, ce Code a également été transposé en droit européen par la directive 2001/96/CE établissant des exigences et des procédures harmonisées pour le chargement et le déchargement sûr des vraquiers. D'une manière générale, ces textes, d'inspiration maritime, établissent des obligations au capitaine de navire et à l'exploitant du terminal afin que les opérations de manutention ne viennent pas fragiliser la structure du navire. Les textes imposent également des garanties professionnelles de la part du manutentionnaire, la réalisation d'un plan de chargement et ils prévoient les cas où le navire a subi des avaries et / ou des réparations importantes. Les conditions d'intervention des autorités compétentes des Etats, autrement dit de la capitainerie, sont expressément prévues (situations dangereuses, désaccord entre le bord et le quai, etc). L'obligation principale porte sur l'échange d'informations entre le capitaine du navire et l'exploitant du terminal notamment à travers une liste de contrôle ou *check list* (tableau 3).

Il existe pour chaque port des *check list*-types selon la nature de la cargaison. Ces formulaires comportent à la fois des items généraux (« le navire est-il bien arrimé à quai ? ») et des items très spécifiques à la marchandise. Ce sont des formulaires très complets. A titre d'exemple, la *check list* pour un terminal pétrolier ou méthanier peut comporter près de 100 questions, celle d'un terminal agroalimentaire ou charbonnier 20 à 30 items.

Les opérations commerciales et de manutention sont encadrées du côté du navire et du côté du terminal. Avant le début de toute opération, un formulaire (la *check list*) est rempli d'une part par le capitaine du navire et d'autre part par l'exploitant du terminal. Une fois la *check list* dûment remplie et en l'absence de désaccord entre le navire et le terminal, les opérations de chargement et de déchargement peuvent débuter. Le document est transmis pour contrôle à la capitainerie.
Concrètement, une réponse par l'affirmative à toutes les questions du formulaire est nécessaire pour garantir la bonne sécurité des opérations. Toutes les cases doivent être cochées. Si tel n'est pas le cas, une justification doit être fournie et un accord doit être trouvé entre le navire et le terminal sur les mesures préventives à mettre en place. Un code (APR) complète certaines questions. A signifie

Agreement, c'est-à-dire que les deux parties se mettent d'accord sur le choix d'un système ou d'une procédure. P signifie *Permission*, c'est-à-dire qu'en cas de réponse négative d'une des deux parties à la question en cause, les opérations peuvent quand même débuter sans même attendre l'autorisation écrite de la capitainerie. R signifie *Re-check*, c'est-à-dire que l'item doit faire l'objet de contrôles réguliers, selon la fréquence fixée par tous les signataires de la déclaration. La déclaration est faite en trois exemplaires : l'un pour le bord, l'un pour le quai et le troisième pour la capitainerie.

Tableau 3 : Extrait d'une *check list* préalable aux opérations de chargement et déchargement sur un terminal pétrolier

Partie A - Vracs liquides généralités - Vérifications physiques				
	Visa Navire	Visa Terminal	Code	Remarques
1. Il existe un accès sûr entre le navire et la terre			R	Moyen :
2. Le navire est bien amarré			R	
3. Le système de communication convenu entre le navire et la terre fonctionne			A R	Système : Système de secours :
13. Les connexions cargaison et combustible du navire non utilisées sont obturées au moyen de joints pleins complètement boulonnés				
19. Les enregistreurs de pression et de teneur en oxygène de l'installation de gaz inerte sont en fonction			R	
Partie B - Vracs liquides généralités - Vérifications verbales				
24. Les procédures de manutention de la cargaison, des soutes et du ballastage ont fait l'objet d'un accord			A R	Voir procédure jointe :
26. La Fiche de Donnée Sécurité de la cargaison transférée a été échangée si nécessaire			P R	
34. Les protections contre les effets de l'électricité statique ont été prises			A R	Moyen :
Partie C - Liquides chimiques en vrac - Vérifications verbales				
3. Les tenues et les équipements de protection sont en nombre suffisant, prêts à être utilisés immédiatement et sont adaptés au produit manutentionné				
5. La cadence de manutention est compatible avec le système d'arrêt automatique, s'il est en service			A	Cadence maximale :
Partie D - Gaz liquéfiés en vrac - Vérifications verbales				
5. Les capacités et les espaces inter-barrières sont correctement inertés ou saturés à l'air sec comme préconisé				
13. Des informations ont été échangées entre le navire et la terre sur les températures/pressions minimales/maximales de la cargaison			A	Temp. Max. Temp. Min. Press. Max.

Source : d'après Livret d'accueil d'un terminal pétrolier.

Le stockeur soumis à une réglementation « terrestre »

L'influence majeure du Code de l'environnement

Le stockage des marchandises en vrac est largement sous l'influence, en France notamment, du Code de l'environnement. Le principe est que chaque produit n'est pas forcément dangereux par lui-même ou intrinsèquement mais que c'est plutôt la combinaison du type de produit et de sa quantité à un instant *t* qui sont vecteurs de risque potentiel et qui, dès lors, appellent une réglementation adéquate. En l'espèce, c'est la réglementation relative aux ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) qui fait foi en la matière (à noter que cette réglementation s'applique pour toute marchandise qu'elle soit en vrac ou conditionnée). Concrètement, l'ensemble des marchandises existantes et susceptibles d'être transportées (charbon, céréales, etc) sont répertoriées au sein d'une nomenclature (tableau 4). Cette dernière fait apparaître, pour chaque marchandise, des seuils de quantité qui viennent déterminer ou non le classement des installations de stockage propres à cette marchandise en ICPE. La quantité-seuil (ou quantité-critique venant imposer la qualification d'ICPE) varie selon la marchandise en cause et elle s'apprécie à un instant *t*. Une fois la qualification ICPE obtenue (ou déclarée, voir *infra*) pour un type de marchandise, elle est valable pour la durée de l'activité et l'opérateur n'a pas à renouveler les démarches pour son infrastructure/superstructure de stockage.

Selon le type de marchandise et selon la quantité exploitée, l'opérateur va devoir soit déposer une déclaration auprès de l'administration soit demander un enregistrement, une autorisation ou une autorisation avec servitude à l'administration.

Tableau 4 : Extraits de la nomenclature des ICPE pour quelques marchandises stockées en vrac

N°	Descriptif	Régime ICPE
1230	**Stockage d'engrais composés à base de nitrate de potassium** : 1. Constitués de nitrate de potassium sous forme de granules et microgranules : La quantité totale étant susceptible d'être présente dans l'installation : a) supérieure ou égale à 10 000 tonnes b) supérieure ou égale à 5 000 tonnes, mais inférieure à 10 000 tonnes c) supérieure ou égale à 1 250 tonnes, mais inférieure à 5 000 tonnes 2. Constitués de nitrate de potassium sous forme cristalline : La quantité totale étant susceptible d'être présente dans l'installation : a) supérieure ou égale à 5 000 tonnes b) supérieure ou égale à 1 250 tonnes, mais inférieure à 5 000 tonnes c) supérieure ou égale à 500 tonnes, mais inférieure à 1 250 tonnes	 AS A D AS A D
1412	**Stockage en réservoirs manufacturés de gaz inflammables liquéfiés** : Les gaz sont maintenus liquéfiés à une température telle que la pression absolue de vapeur correspondante n'excède pas 1,5 bar (stockages réfrigérés ou cryogéniques) ou sous pression quelle que soit la température 1. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 200 tonnes 2. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant : a) supérieure ou égale à 50 tonnes b) supérieure à 6 tonnes mais inférieure à 50 tonnes	 AS A DC
1520	**Dépôt de houille, coke, lignite, charbon de bois, goudron, asphalte, brais et matières bitumeuses** : La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant : 1. Supérieure ou égale à 500 tonnes 2. Supérieure ou égale à 50 tonnes mais inférieure à 500 tonnes	 A D
2160	**Silos et installations de stockage en vrac de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables, y compris les stockages sous tente ou structure gonflable** 1. Silos plats a) si le volume total de stockage est supérieur à 15 000 m3 b) si le volume total de stockage est supérieur à 5 000 m3 mais inférieur ou égal à 15 000 m3 2. Autres installations a) si le volume total de stockage est supérieur à 15 000 m3 b) si le volume total de stockage est supérieur à 5 000 m3 mais inférieur ou égal à 15 000 m3	 E DC A DC

A : Autorisation, **E** : Enregistrement, **D** : Déclaration, **S** : Servitude d'utilité publique, **C** : Soumis au contrôle périodique prévu par l'article L512-11 du Code de l'environnement.

Source : D'après Nomenclature des installations classées, Liste des activités soumises à la TGAP, Direction générale de la prévention des risques, Service des risques technologiques, Edition MEDDE, mai 2013.

Par exemple, pour le charbon, le seuil est fixé à 10 000 tonnes à l'instant *t*. Ce seuil déclenche l'obligation de déclaration. Cela signifie que si l'exploitant stocke 10 000 tonnes au cours de l'année mais qu'à un instant t il ne stocke que 3 000 tonnes au maximum, il n'a pas l'obligation de déclarer cette activité au titre des ICPE. Par contre, dès qu'il atteint le stockage des 10 000 tonnes à un instant *t*, il a l'obligation de déclarer. Les seuils sont très variables d'une marchandise à l'autre. L'appréciation de (la durée) l'instant *t* est soumise à variation selon le lieu, c'est-à-dire selon l'administration en cause.

Dans le cas de l'obligation de déclaration, le début de l'activité de stockage n'est pas soumis à une décision administrative. Dès que l'opérateur a envoyé le dossier de déclaration (conforme à l'arrêté-type), l'activité peut débuter, avant même toute réponse de l'administration. Différemment, l'obligation d'enregistrement subordonne le début de l'activité à une réponse de l'administration, de même que l'obligation d'autorisation. En-dessous des seuils fixés par la nomenclature relative aux ICPE, à la condition que l'opérateur respecte le Code de l'environnement, l'exercice de l'activité n'est pas soumis aux prescriptions relatives aux ICPE. Un dossier de déclaration est instruit en quelques semaines par l'administration tandis que cette dernière peut avoir besoin de plusieurs années pour statuer sur un dossier d'autorisation. Dès lors, le facteur temps est un élément déterminant pour débuter ou poursuivre une activité. Cela a deux conséquences. D'une part, cela peut expliquer la potentielle latitude de l'autorité portuaire et de l'administration compétente (DREAL) pour apprécier la quantité à l'instant *t* autrement dit pour apprécier la « durée » de cet instant *t* (appréciation souveraine du commandant du port et de la DREAL). D'autre part, du point de vue de l'opérateur, il est important que ce dernier anticipe sur ses activités futures en demandant en amont les autorisations potentiellement utiles à son activité à l'avenir.

La réglementation relative aux ICPE a un impact sur l'activité de stockage mais pas sur la manutention. Clairement, cela implique que si pour une marchandise donnée les seuils sont dépassés, la manutention pourra se réaliser mais le stockage sera éventuellement compliqué, à moins que l'opérateur n'évacue rapidement des lots de marchandises de son site.

L'activité de stockage portuaire suit, à la façon d'un entonnoir, d'abord la réglementation ICPE inscrite dans le Code de l'environnement. Puis elle doit respecter les arrêtés-type qui sont des documents fixant les conditions et contraintes de structure et d'exploitation des installations de stockage. Enfin, l'opérateur doit *in fine* se conformer aux arrêtés spécifiques qui sont les plus contraignants car ils tiennent directement compte de la dangerosité des produits. En cela, l'arrêté spécifique est plus précis et contraignant quant aux moyens de secours obligatoires, aux moyens d'intervention et aux conditions d'exploitation. Sur un site de stockage, la sécurité du personnel est régie par le Code du travail (partie relative

à la sécurité du salarié, application du droit commun), les conventions collectives applicables ne traitant pas des conditions de la sécurité au travail.

La nature du produit influe largement et directement sur les réglementations applicables : dans le cas des marchandises agroalimentaires, la réglementation HACCP (*infra*) et celles relative aux ICPE vont s'appliquer. Dans le cas de marchandises non agro-alimentaires, leur caractère dangereux s'apprécie au regard d'un seuil-quantité à l'instant *t* et enclenche les réglementations ICPE dans le cas du stockage et les différentes normes relatives au transport de marchandises dangereuse dans la phase du transport (ADR pour la route, ADM pour le fluvial, RID pour le fer et IMDG pour la mer). Pour le passage portuaire, les marchandises dangereuses sont soumises à la réglementation du Code des ports maritimes (réglementation nationale) et au règlement local (apprécié par la capitainerie).

Le cas particulier des vracs agroalimentaires

Suite aux crises sanitaires des années 1990 et 2000, la législation européenne de la filière agroalimentaire a été largement remaniée, s'inspirant du Livre blanc de la Commission européenne sur la sécurité alimentaire. La responsabilité des opérateurs et la traçabilité des produits ont été largement placées au cœur du système remodelé et un ensemble de nomes est entré en vigueur en 2005. Un « paquet hygiène », regroupant une douzaine de textes, englobe l'ensemble de la filière agroalimentaire depuis la production primaire, animale et végétale, jusqu'au consommateur, en passant par l'ensemble des activités intermédiaires que sont la transformation, le transport, la distribution, la restauration. De part les marchandises (types et quantités) importées et exportées *via* les ports, les opérations de manutention et de stockage de denrées agro alimentaires dans les ports de l'Union européenne sont soumises à ces normes et parmi elles au règlement (CE) 179/2002 et au règlement (CE) 183/2005.

Le règlement (CE) 179/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant les procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires est aussi connu sous le nom de la *Law Food*. Son champ d'application est large car il couvre les aliments et l'alimentation animale. Les grands principes tels l'analyse des risques (HACCP), le principe de précaution, celui d'innocuité, celui de transparence sont ainsi fixés et concernent l'ensemble de la chaîne, tout comme un certain nombre d'obligations pour les professionnels (traçabilité, information, etc). L'objectif final de cette réglementation est qu'aucune denrée alimentaire dangereuse pour la santé et/ou impropre à la consommation ne puisse être mise sur le marché.

Dans ce secteur agro-alimentaire, lors du stockage, tout comme lors de la manutention, tout opérateur doit mettre en place et suivre un processus HACCP

(*Hazard Analysis Critical Control Point ou Analyse des Dangers*- Points critiques pour leur maîtrise). L'HACCP est un système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments. L'HACCP s'intéresse aux trois classes de dangers pour la sécurité des aliments : biologiques, chimiques et physiques. Il s'agit d'une méthode, d'un outil de travail et d'un système de gestion et non d'une norme. Par contre, l'obligation de mettre en place un processus HACCP résulte d'une norme.

Le règlement (CE) 183/2005 portant sur le secteur de l'alimentation animale instaure une obligation d'enregistrement ou d'agrément de tous les exploitants concernés par cette filière et impose des contrôles réguliers de la part de l'administration. L'installation, le matériel, le personnel, le système de production, le contrôle de qualité, le stockage et le système documentaire sont les paramètres évalués et contrôlés.

Conclusion

La sécurité dans le transport maritime des vracs s'appuie sur un *corpus* juridique extrêmement fourni et relativement complet. Les améliorations réglementaires, adaptées à une technologie précise et datée, continuent d'évoluer en même temps que la technologie. On ne peut pas accuser cet ensemble de normes de pêcher par excès bien que l'amoncellement soit parfois source de complications. Deux critiques plus constantes sont la technicité des normes et le coût que leur mise en œuvre requiert. En effet, de nombreuses règles touchent à la structure des navires. Or le navire est un bâtiment coûteux, complexe, doté d'une longue durée de vie et parfois peu apte à être modifié. De même au port, les coûts pour appliquer les normes de sécurité sont importants (coûts techniques et d'infrastructures, superstructures, coûts de procédures opérationnelles et coûts de personnel (formation, sensibilisation). Le coût est ici un vrai facteur de concurrence entre les entreprises, à condition que celles-ci respectent et appliquent les normes.

L'approche de la sécurité, au port et en mer, se systématise maintenant beaucoup au travers du contrôle de l'application des normes. Cette tendance permet de renforcer leur efficacité, preuve en est la baisse constante du nombre d'accidents. Malgré cela, les règles ne sont pas toujours (pleinement) appliquées, les procédures de contrôles demeurent difficiles (pour des raisons de moyens), et le facteur humain reste central et le plus difficile à appréhender. Aujourd'hui, bien souvent les personnels sont au maximum de ce qu'ils peuvent faire à condition que leurs conditions de travail et leur formation le leur permettent. Les situations

de crise restent complexes. Le transport maritime se caractérise par la multitude des nationalités des intervenants (marins) et donc par une multiplication des référentiels comportementaux (selon les nationalités) et des ordres de priorités. Il faut donc faire appel à la confiance, au sens des responsabilités, compter sur tout le monde pour alerter, évaluer, prendre les mesures et s'adapter. Toutefois, en présence de ces cultures différentes, les procédures permettent de lisser l'approche de la sécurité pour une meilleure efficacité, d'autant que malgré des approches différentes, les objectifs finaux de réduction des risques et de sécurité sont partagés par le plus grand nombre.

D'une manière générale, le navire, son âge, sa cargaison, son équipement, la qualité de l'équipage, le pavillon et la société de classification sont autant de paramètres qui influent sur la sécurité de la navigation, au même titre que la qualité du service et les mesures de sûreté. Le risque zéro n'existe pas. Il faut tendre vers une culture de la réduction du risque tout en conservant à l'esprit que le risque est partie inhérente de toute activité, et peut être plus encore pour le transport maritime.

Bibliographie indicative

- www.europa.eu.org et spécialement :
- directive 2001/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 4 décembre 2001 établissant des exigences et des procédures harmonisées pour le chargement et le déchargement sûrs des vraquiers, JOCE L13 du 16/01/2002
- Législations relatives aux paquets Erika 1, 2 et 3 et paquet Prestige
- www.legifrance.fr et spécialement :
- Code de l'environnement,
- Code des ports maritimes
- Décret 66-1078 du 31 décembre 1966 sur les contrats d'affrètement et de transport maritimes
- www.omi.org pour les textes des conventions et pour les travaux du MEPC, et notamment :
- pour la convention Solas : http://www.imo.org/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx
- pour la sécurité des vraquiers : http://www.imo.org/OurWork/Safety/Regulations/Pages/BulkCarriers.aspx
- BEURIER JP. (dir), *Droits Maritimes*, Dalloz, 2ème éd., 2009/2010.
- CHAUMETTE P., *Le capitaine d'un pétrolier, gardien de la protection de l'environnement. Quel Prestige ?*, revue en ligne Neptunus, vol. 15, 2009/2.
- GALLAIS BOUCHET A., *Accidents maritimes, de réponses conjoncturelles en mesures structurantes*, ISEMAR, Note de synthèse 151, janvier 2013.
- GALLAIS BOUCHET A., *La gestion de l'emploi des navigants : des stratégies multiples*, ISEMAR, Note de synthèse 144, avril 2012.
- GALLAIS BOUCHET A., *Les sociétés de classification*, ISEMAR, Note de synthèse 142, février 2012.
- GALLAIS BOUCHET A., *Pavillon marchand et influence internationale*, ISEMAR, Note de synthèse 110, décembre 2008.
- LALLEMENT C., *La navigabilité du navire*, sous la direction d'Y. Tassel, Thèse, Nantes, 2004.
- LANNEAU-SEBERT M., *La mise en uvre du droit de la sécurité maritime*, sous la directiond e JP Beurier, Thèse, Nantes, 2006.
- LEBOEUF C., *Les systèmes de communication : outils de sécurité et de sûreté maritimes*, revue en ligne Neptunus, vol.19, 2013/2.
- LEFEBVRE-CHALAIN H., *La stratégie normative de l'Organisation Maritime Internationale*, sous la directionde PJ Beurier, Thèse, Nantes, 2010.
- LEFRANCOIS A., *L'usage de la certification, nouvelle approche de la sécurité dans le transport maritime*, sous la direction de P. Chaumette, Thèse, Nantes, 2010.

CHAPITRE 12

Mesurer le rendement des ports de vrac : l'expérience du Canada

Daniel Olivier

Chef veille stratégique et innovation
Administration portuaire de Montréal
Montréal - Canada

& Claude Comtois

Directeur adjoint
CIRRELT
Université de Montréal
Montréal - Canada

Biographies

Daniel Olivier *a obtenu un doctorat en géographie économique (transports maritime) de l'université de Hong Kong en 2006. Il a publié dans plusieurs périodiques scientifiques sur les thèmes de logistique, des ports à conteneurs et des firmes multinationales asiatiques. Il a récemment publié Dynamics of Globalisation in the Container Port Industry : Asia Rising au printemps 2010. Il a obtenu un certificat en gestion des chaînes d'approvisionnement de l'université Georgia Tech en 2011 et est membre de l'Institut agréé de logistique et transport de l'Amérique du nord (IALTAN) depuis 2013.*

D. Olivier a débuté sa carrière à Transports Canada en octobre 2006 où il a travaillé sur l'Initiative de la Porte et du Corridor Canadiens de l'Asie-Pacifique. Il a notamment dirigé un projet dont l'objectif était d'implanter un système d'indicateurs de rendement clés pour les ports canadiens afin de mesurer la compétitivité et la fiabilité des chaînes d'approvisionnement du Canada. Il a également piloté plusieurs projets de recherche dans le domaine de gestion des chaînes d'approvisionnement.
En septembre 2012, M. Olivier s'est joint à l'Administration portuaire de Montréal au nouveau poste de chef de la veille stratégique et de l'innovation. Dans le cadre de ses fonctions au sein de l'APM, il a comme mandat d'examiner les pratiques exemplaires et novatrices, et d'élaborer des outils susceptibles d'appuyer les équipes de gestion et de marketing.
En plus de ces années passées en Chine, D. Olivier a vécu en France et en Australie.

Claude Comtois *est Professeur de géographie à l'université de Montréal. Il est diplômé en science politique, possède un M.Sc. en géographie de l'université Laval et un Ph.D. de l'université de Hong Kong pour sa recherche dans le domaine des transports. Il est affilié au Centre de recherche sur les Réseaux d'Entreprise, la Logistique et le Transport de l'Université de Montréal (CIRRELT). Il possède plus de 10 ans d'expérience comme directeur de projets en transport pour l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI). Il a été professeur invité dans plus de 15 universités étrangères. Son enseignement et ses recherches portent sur les systèmes de transport notamment le transport maritime et les ports. Il agit régulièrement à titre de consultant sur les politiques maritimes, le transport intermodal et l'environnement. Il est l'auteur ou le coauteur d'une centaine de publications scientifiques et de plus de 250 communications. Il a dirigé ou participé à une quarantaine de projets de recherche subventionnés en plus de collaborer au transfert de connaissances et de méthodologies appliquées aux systèmes de transport. Il supervise présentement des projets sur la compétitivité des systèmes portuaires, les changements environnementaux et la résilience des infrastructures de transport et sur le développement des pôles logistiques.*

Ce chapitre documente l'expérience canadienne de mise en place de mesures de performance nationales des chaînes logistique de vrac, avec une emphase particulier sur les systèmes portuaires. Afin de répondre aux impératifs de fiabilité et de coûts associés aux chaînes de valeur mondiales, le ministère du transport canadien (Transports Canada) - en partenariats avec les ports canadiens et les joueurs clés du milieu de la logistique - a élaboré de nouveaux outils de gestion de performance. Nous présentons un bref survol du transport de vrac au Canada, suivi d'une revue des littératures sur le sujet, cherchant à dégager les forces et faiblesses des approches courantes en mesure de performance portuaire. Il sera ensuite question de décrire de manière critique l'approche adoptée par le gouvernement canadien et ses partenaires dans la mise en place d'indicateurs clés. Au final, le cas du Canada permet de mettre en lumière l'importance d'une approche pragmatique et axée sur des problématiques opérationnelles ou commerciales réelles. Il s'agit d'une approche appliquée, mais à fondements scientifiques et empiriques rigoureux mettant en valeur d'abord et avant tout les expertises en opération de terminaux.

Introduction

La fiabilité du système du transport est l'un des objectifs fondamentaux de la stratégie nationale des portes d'entrée et des corridors de commerce du Canada[23]. La complexité géographique et fonctionnelle des chaînes d'approvisionnement mondiales imposent de nouveaux standards de performance, d'imputabilité et de visibilité. Les fluctuations dans les conditions de marché font en sorte que les chaînes d'approvisionnement sont de plus en plus sensibles aux délais et inefficacités. Les coûts associés au manque de fiabilité des services logistiques sont ainsi devenus significatifs (Van Marle, 2013, Leachman, 2010). La visibilité des marchandises en transit deviendra un différentiateur important dans le marché de demain. Au seuil de l'ère du *Big Data*, tout porte à croire à un renouveau d'intérêt envers la rigueur statistique et analytique ouvrant des portes sur des outils de visibilité et de transparence plus performants.

Si le secteur privé investit de plus en plus dans des outils de veille stratégique afin d'accroître leur compétitivité (GIA 2013), cet effort n'est pas nécessairement également réparti à travers la chaîne d'approvisionnement. Qui plus est, les gouvernements et agences publiques ont traditionnellement accusé du retard en matière d'adoption d'indicateurs de performance empiriques par rapport au

[23] http://www.canadasgateways.gc.ca/Advantages.html

secteur privé, rendant la tâche de rattrapage nécessaire et ardue (Smith, 1990; Brignall and Modell, 2010). Elles ont tout avantage à adopter les meilleures pratiques en matière de gestion de performance et de transparence dans leur gestion des actifs publics.

Ce qui est clair est la désuétude des approches traditionnelles fondées sur une segmentation modale des transports dans l'évaluation de la performance porte-à-porte des chaînes d'approvisionnement mondiales. Une approche systémique et mieux alignée sur la gouvernance des chaînes est de mise (Gereffi et al., 2005). Afin de répondre à ces nouveaux besoins analytiques ainsi qu'aux impératifs de fiabilité et de coûts associés aux chaînes de valeur mondiales, le ministère du transport canadien (Transports Canada) - en partenariats avec les ports canadiens et les joueurs clés du milieu de la logistique - a élaboré de nouveaux outils de gestion de performance. Ce partenariat a mené à une toute nouvelle approche, plus intégrée et éclectique, afin d'évaluer la compétitivité des chaînes canadiennes, tant au niveau des ports (Indicateurs d'utilisation portuaire) qu'au niveau de la chaîne entière (Fluidité)[24].

Le besoin d'avoir une plus grande visibilité sur le rendement des ports s'appuyait sur trois facteurs. D'abord, le Canada est un pays dont l'économie dépend largement du commerce international. En 2011, 52% de son PIB était relié au commerce international, dont 342 millions de tonnes de marchandises manutentionnées par les ports de mer (Statistiques Canada, 2011). Avec 60% de la valeur des exportations empruntant le mode maritime/fluvial, les exportations sont encore plus dépendantes de ce mode (Transports Canada, 2012). Ensuite, il est à rappeler que 90% du commerce international (en volume) emprunte le mode maritime (*World Shipping Council*), rendant le rôle des ports pivotal comme facilitateurs de commerce. Enfin, durant les années précédant la crise de 2008, les ports de l'ouest canadien ont subi une croissance spectaculaire reliée au sort économique de l'Asie. Entre 1995 et 2005, les exportations du Canada vers la Chine ont plus que doublé, passant de 3,5 a 7,1 milliards de dollars. Au cours de la même période, les importations du Canada en provenance de la Chine ont connu une hausse fulgurante de près de 550 %, passant de 4,6 a 29,5 milliards de dollars et faisant de ce pays le deuxième fournisseur du Canada au chapitre des importations après les États-Unis. Du côté de la côte est nord américaine, un climat d'urgence s'est installé parmi les ports dans l'adaptation de leur infrastructure afin de desservir de plus gros navires une fois le Canal de Panama agrandit en 2015. Par delà l'ajout de nouvelles infrastructures portuaires[25], la question de rendement était une préoccupation au cœur de tout gain de capacité à court terme.

[24] Contrairement à l'initiative IUP qui couvre les conteneurs et le vrac, le projet de fluidité ne touche qu'aux flux de marchandises conteneurisées. Dans le cadre de ce chapitre nous ne nous attarderons pas aux mesures de fluidité. Pour plus de détails là-dessus, voir Transports Canada (2011), Portes d'entrée et corridors; Suivi du rendement de la chaîne d'approvisionnement, Les Transports au Canada 2011, Ottawa, http://www.tc.gc.ca/fra/politique/anre-menu-3023.htm.

En 2008, Transports Canada lançait le projet Indicateurs d'utilisation des ports (IUP). Son objectif général était d'élaborer un ensemble d'indicateurs d'utilisation à l'échelle nationale afin de permettre aux ports de surveiller leur rendement opérationnel au fil du temps. Ces outils ont considérablement augmenté la capacité analytique du Ministère en soutient à sa stratégie nationale des portes d'entrée en fournissant des renseignements factuels sur la fiabilité et l'efficacité du système et l'identification des goulots d'étranglement.

L'objectif de ce chapitre est d'étaler de façon sommaire l'expérience canadienne de mise en place de mesures de performance nationales des chaînes logistique de vrac, avec une emphase particulier sur les systèmes portuaires. En un premier temps, il sera question de présenter un bref survol du transport de vrac au Canada. Ces prolégomènes seront suivis d'une revue des littératures sur le sujet, cherchant à dégager les forces et faiblesses des approches courantes en mesure de performance portuaire. Il sera enfin question de décrire de manière critique l'approche adoptée par le gouvernement canadien et ses partenaires dans la mise en place d'indicateurs clés. Quelques leçons pertinentes à retenir seront discutées.

Survol du transport de vrac au Canada

Bien que le Canada ait une longue histoire maritime et jouisse de la plus longue ligne côtière au monde, il n'est pas nécessairement reconnu comme un joueur prépondérant sur la scène mondiale. Le Canada compte des atouts maritimes significatifs, dont entre autres :

- la voie maritime du Saint-Laurent,
- un système portuaire manutentionnant plus de 450 millions T par année,
- le port le plus diversifié d'Amérique du Nord (Vancouver),
- le plus grand port de minerai fer d'Amérique du Nord (Sept-Îles),
- le plus grand terminal charbonnier d'Amérique du Nord (Westshore, Vancouver),
- une flotte de vraquiers importante (Tableau 1), et
- plus de 100 000 mouvements de navires commerciaux par année.

Vancouver et Montréal sont les centres de commande de l'industrie maritime canadienne. Le système portuaire canadien est très complexe, avec près de 550 ports. Il est cependant dominé par 18 principaux ports sous juridiction fédérale,

[25] Le port de Prince Rupert inaugurait en Octobre 2007 son nouveau terminal Fairview, ainsi ajoutant 500 000 EVP de capacité. En 2010, le Port de Vancouver mettait en fonction le poste à quai 3 du terminal Deltaport, ainsi ajoutant un autre 600 000 EVP de capacité. Or, ces deux installations en 2013 font déjà face à des pressions de capacités.

appelés administrations portuaires canadiennes[26] (APC). Elles représentent à elles seules au-delà de 60% du tonnage total.

Tableau 1 : Les grands armateurs de vrac canadiens

Opérateur	Activités	Bureau chef	Recettes (2012)	Nombre d'employés	Flotte (navires)
Teekay	Vrac liquide	Vancouver / Bermudes	1,96$ b (US$)	6 400	146
Fednav	Vrac solide	Montréal	n.d.	275	70
Canada Steamship Lines(CSL)	Vrac solide	Montréal	n.d.	n.d.	75
Algoma Central Corp.	Vrac solide et liquide	St.Catherines	560$ m	2 000	48
Transport Desgagnés	Vrac solide et liquide	Québec	n.d.	950	17

Source : rapports annuels, sites web officiels, www.lesaffaires.com

Les réseaux fluviaux et maritimes de transport de vrac sont alimentés par un réseau de chemin de fer de classe 1 continental très élaboré qui relie les trois côtes (Atlantique, Pacifique, Golfe du Mexique) et l'axe Saint-Laurent-Grands Lacs. Il est à noter d'ailleurs que malgré l'importance du transport conteneurisé, le vrac demeure le principal secteur de revenus chez les deux transporteurs ferroviaires nationaux, le CN et le CP.

La production et le commerce de métaux et minerais

Le Canada est un leader mondial dans la production de minerais en termes de volume et de valeur. Le Canada est un important producteur de potasse (11 millions de tonnes - 34% de la production mondiale), d'uranium (9 500 tonnes - 23% de la production mondiale) et de titane (2,5 millions de tonnes - 13% de la production mondiale). Le Canada est également un important producteur de diamant, d'or et d'argent.

Le Canada demeure le deuxième plus important producteur de nickel avec 15% de la production mondiale (254 784 tonnes) et est également le second plus important producteur de plaques de zinc (800 000 tonnes) et de syénite néphélinique (765 000 tonnes) qui entre dans la fabrication de verre et de céramique. Le Canada est le troisième plus important producteur d'aluminium après la Chine et la Russie. Le pays compte pour 8% de la production mondiale. Le pays est également le troisième plus important producteur de tungsten (2 700 tonnes).

Le Canada est un important producteur de gypse (7,6 millions de tonnes) et le septième fournisseur de plomb dans le monde. La production minière de plomb du Canada est estimée à 75 000 tonnes alors que la production de plomb affiné totalise 237 000 tonnes. Plus de la moitié de la production de plomb affiné provient de matériel recyclé. Le Canada est le huitième producteur mondial de cuivre (589 000 tonnes) incluant des matières résiduelles dont le cadmium, le cobalt, le lithium, le magnésium, le molybdène, le sélénium, le platine, le tellure et le titane. Avec une production annuelle de 33 millions de tonnes, le Canada est le dixième producteur mondial de fer.

L'avantage naturel du Canada sur le plan des réserves à long terme d'un large éventail de minéraux est appuyé par l'abondance de ressources énergétiques dont le pétrole, le gaz naturel et le charbon. Le Canada est un important producteur de charbon notamment de charbon bitumineux (32 millions de tonnes), sub-bitumineux (26 millions de tonnes) et de lignite (10 millions de tonnes). Il en résulte que le Canada est également un important producteur de souffre en provenance du raffinage du pétrole et du gaz natuel et du traitement des minerais sulfurés métallifères.

Le volume des ressources minérales connues mais non exploitées est énorme. L'industrie minière du Canada est d'une importance stratégique pour les marchés internationaux et compte pour une part substantielle des exportations du pays. En outre, le pays dispose de suffisamment de capitaux pour financer un programme de développement minier. Les besoins d'investissements étrangers a mené à la domination de compagnies étrangères dans la production de matières premières. La structure de l'industrie minière est dominée par une douzaine de corporations incluant des firmes de propriété canadienne.

Une évaluation des volumes de matières premières dont la demande n'a pas été sévèrement réduite suggère que 8 groupes de minerais sont critiques pour le système portuaire canadien : le charbon, le gypse, le fer, les métaux non-ferreux (aluminium, cuivre, zinc, nickel et plomb), autres minerais métalliques (surtout la bauxite), d'autres minerais non-métalliques (i.e. matériaux de construction), la potasse et le souffre. Le tableau 2 et la figure 1 résume les segments de marché des minerais et métaux des administrations portuaires du Canada.

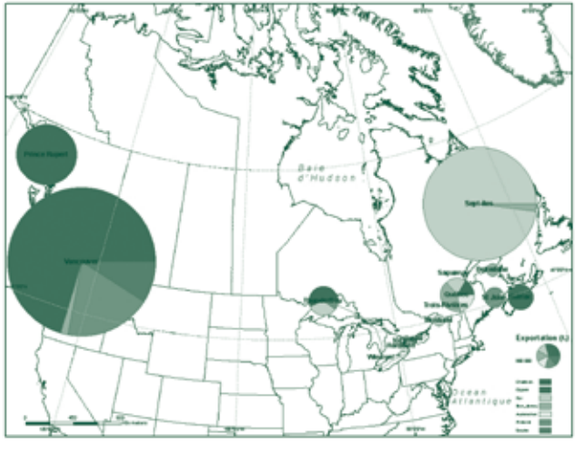
[26] Elles en comptaient 17 jusqu'en 2011 lorsqu'Oshawa a acquis le statut d'APC. Pour la liste complète, voir le tableau 2 et aussi consulter : http://www.acpa-ports.net/

Tableau 2 : Trafic international et domestique des métaux et minerais des administrations portuaires du Canada, 2011 (tonnes)

Port	Charbon	Gypse	Fer	Métaux non-ferreux	Autres minerais métal-liques	Autres minerais non-mé-talliques	Potasse	Souffre
Belledune			8704	273 831		49 632		
Port Saguenay				24 824				
Halifax		1 094 083				213 912		
Hamilton			16 412	18 557	53 138	59 867		
Montreal/ Contrecoeur			1 261 156	11 243		2 000		
Nanaimo				31 238				
Port Alberni								
Prince Rupert	6 283 247							
Quebec/ Lévis	332 783		375 047	803 314	429 211	61 034		
Saint John			76 477		3 399	35 865	640 080	
Sept Îles/ Pointe Noire			21 735 111	497 696		992 034		
St. John's			957			13 580		
Thunder Bay	811 297		495 448				141 655	
Toronto								
Trois Rivières								
Vancouver	26 768 449			627 873	6 214	128 131	7 196 209	3 439 836
Windsor			1 970			1 044 251		
Total	34 195 776	1 094 083	23 971 282	2 288 576	491 962	2 600 306	7 977 944	3 439 836

Source : Transports Canada, 2012.

Figure 1 : Carte des principaux ports de manutention de minerais canadiens, 2011



Source: produite à partir de données Statiques Canada

La production et le commerce de céréales et oléagineux

Le Canada est un important producteur de céréales et d'oléagineux. La production annuelle du pays est estimée à 110 millions de tonnes. Les céréales sont utilisées dans la fabrication de produits alimentaires pour les humains et la consommation animale. Le pays est un important producteur de maïs mais essentiellement pour le marché domestique. Le Tableau 3 et la Figure 2 révèlent qu'une part importante de la production canadienne de céréales est destinée à l'exportation. Les principales céréales exportées sont le blé, l'orge et l'avoine. Les principales destinations pour le blé sont les États-Unis, l'Indonésie, le Mexique et le Japon. Les États-Unis, le Japon et la Chine sont les principaux marchés pour l'orge canadien. L'essentiel de la production d'avoine approvisionne les meuniers de l'Ouest et du Centre des États-Unis.

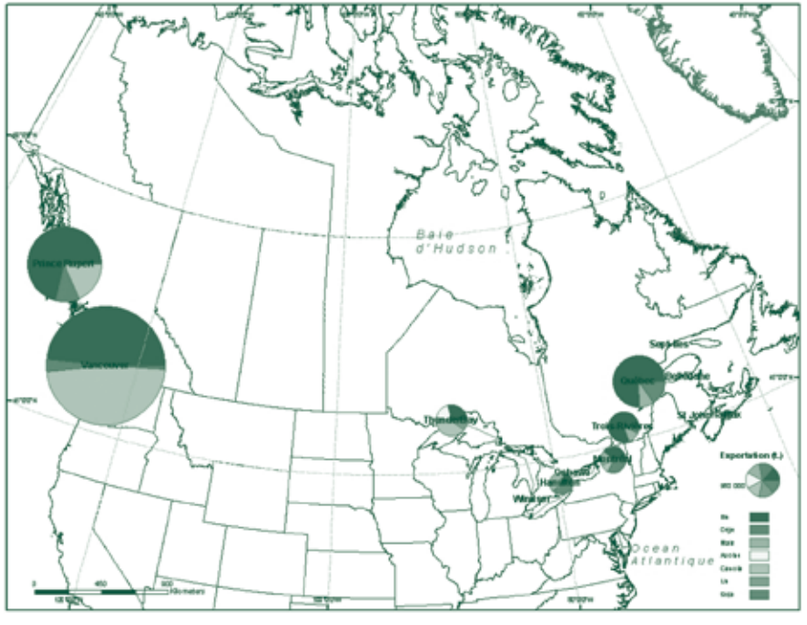
Tableau 3 : La production et le commerce de céréales et oléagineux au Canada, 2011

Produits	Superficie ense-mencée (hectares)	Superficie récoltée (hectares)	Production (tonnes)	Rendement moyen (kilogrammes par hectare)	Exportation portuaire (tonnes)
Blé	8 718 100	8 543 600	25 261 400	3 000	12 527 763
Orge	2 619 100	2 364 800	7 755 700	3 300	926 203
Mais	1 423 600	1 400 300	18 088 600	8 900	633 577
Avoine	1 258 000	1 029 600	2 997 100	2 900	164 677
Canola	7 681 800	7 572 500	14 493 400	1 900	7 151 555
Soya	1 549 900	1 542 400	4 246 300	2 800	976 635
Graine de lin	281 200	273 200	368 300	1 300	144 998
Autres	15 538 900	9 720 500	37 220 800	N/A	8 964 045
Total	39 070 600	32 446 900	110 431 600	N/A	31 489 453

Note: Autres céréales incluent Haricots secs, total (blancs et de couleur), Alpiste des Canaries, Pois chiches, Lentilles, Céréales mélangées, Graines de moutarde, Pois secs, Seigle total, Betteraves à sucre, Graines de tournesol, Foin cultivé, Triticale.

Source: Agriculture and agri-food Canada, 2012.

Figure 2 : Carte des principaux ports céréaliers canadiens, 2011



Source: produite à partir de données Statistiques Canada

Le canola, le soya et les graines de lin sont utilisés dans la production d'huile végétale et de nourriture. La production d'éthanol et de biodiesel représente une composante très modeste de la production céréalière du Canada. Les marchés les plus significatifs pour les exportations de canola sont le Japon et le Mexique. Le Japon, l'Union Européenne et l'Iran sont les principales destinations pour le soya. La production de graines de lin est essentiellement destinée aux marchés européens et étatsuniens. Le Tableau 4 identifie les principaux segments de marché de chaque port d'exportation du Canada.

Tableau 4 : Trafic international et domestique des céréales et oléagineux des administrations portuaires du Canada, en vrac et conteneurisé, 2011 (tonnes)

Port	Vrac	Conteneurisé	Total port
Belledune	–	–	0
Port Saguenay	–	–	0
Halifax	84 098	30 847	114 945
Hamilton	966 698	–	966 698
Montreal	1 741 035	828 015	2 569 050
Nanaimo	–	–	0
Port Alberni	–	–	0
Prince Rupert	4 942 224	36 741	4 978 965
Quebec/Lévis	2 609 007	–	2 609 007
Saint John	–	654	654
Sept Îles/Pointe Noire	–	–	0
St. John's	93 475	–	93 475
Thunder Bay	6 264 501	–	6 264 501
Toronto	–	–	0
Trois Rivières	852 866	–	852 866
Vancouver	15 005 036	n.d.	15 005 036
Windsor	23 392	–	23 392
Total	32 582 332 1	896 257	33 478 589

Notes :
n.d. : non disponible
1 : total ne correspond pas à celui du tableau 3 dû à des différences de calcul entre les agences fédérales et certaines administrations portuaires
Source: Statistiques Canada, Transports Canada, 2012.

La production de vracs implique une connaissance de l'inventaire des ressources, leur localisation et leur destination. Puisque le Canada a une économie qui dépend en large partie de son commerce international, la performance de son système portuaire (donc sa capacité à commercer avec le monde) est une préoccupation nettement d'ordre national. Dans ce contexte, l'application d'indicateurs de rendement aux opérations commerciales de transport du vrac est cruciale. Avant de discuter du cas canadien, il est toutefois pertinent de survoler l'état des connaissances scientifiques et appliquées en matière de mesures de performance dans les chaînes maritimes de vrac.

Pratiques internationales en mesures de performance portuaire reliées au vrac

La compétitivité des systèmes portuaires sera compromise sans une compréhension des mesures de performance. A l'évidence, le développement d'indicateurs demeure un exercice difficile, car les intervenants de la chaîne logistique affichent différentes stratégies et objectifs organisationnels auxquels correspondent des paramètres et des normes de rendement.
La mesure et l'analyse de la performance portuaire a fait l'objet de plusieurs études. Quatre types d'approches peuvent être recensés. Premièrement, les études académiques qui contribuent de façon extensive aux problèmes liés à l'efficacité et la compétitivité portuaire. Deuxièmement, les agences internationales qui élaborent plusieurs méthodes afin de mesurer les activités portuaires. Troisièmement, plusieurs mesures ont été introduites par les gouvernements afin d'évaluer les activités portuaires au niveau national. Quatrièmement, les firmes de consultants privés ont développé leurs propres méthodes d'évaluation.

Études académiques

Les chercheurs académiques affichent depuis longtemps un intérêt pour expliquer la performance portuaire et évaluer les déterminants de la compétitivité portuaire. Avant la décennie 1990, la plupart des travaux ont ciblé sur les facteurs qui forgent la concurrence, notamment les frais portuaires, les critères de sélection portuaire, l'accessibilité de l'arrière-pays, etc. Dans plusieurs cas, les études étaient essentiellement abstraites et théoriques ou descriptives et fondées sur des questionnaires. Depuis les années 90, les études sont davantage quantitatives. Les auteurs font usage de méthodes traditionnelles d'analyse de régression et d'analyse en composante principale mais également de nouvelles techniques quantitatives qu'offre la science économique pour évaluer la performance et la compétitivité portuaire. Les méthodes plus connues sont l'analyse de l'enveloppement des données (AED) et l'analyse de frontière stochastique (AFS) (Tableau 5).

Tableau 5 : Sélection d'indicateurs de performance portuaire issus d'études académiques

Manuscrit	Méthode	Unités	Intrants	Extrants
Roll & Hayuth (1993)	AED	20 ports hypothétiques	Main-d'oeuvre Capital	Uniformité du fret, Traffic de fret, Niveau de service, Satisfaction des clients, Nombre de navires
Martinez Budria *et al* (1999)	AED	26 ports Espagnols, 1993-1997	Dépense en main-d'oeuvre, Dépréciation Autres dépenses	Volume total de fret Revenu de location
Tongzon (2001)	AED	4 ports Australiens et 12 autres ports en 1996	# Grues # Quais à conteneurs # Barges Aires du terminal Délais Employés Valeur au livre de...	Traffic de fret Temps de travail des navires
Barros (2003)	AED	10 ports Portuguais, 1990-2000	# Employés Valeur au livre des actifs	# Navires Tonnage du fret Marchandises diverses # conteneurs Tonage de vrac sec Tonnage de vrac liquide
Park & De (2004)	AED	11 ports Coréens en 1999	Capacité des quais et de manutention du cargo	Tonnes de fret # Navires Revenu Satisfaction des clients
Tongzon & Heng (2005)	AFS	25 ports internationaux	Traffic de conteneurs	Longueur des quais # Grues à portique Taille du port Participation privée au port
Cullinane *et al* (2006)	AFS et AED	28 ports internationaux, 1983-1990	Traffic de conteneurs	Longueur du terminal Aire du terminal # Grues au quai # Grues au terminal # Chariots porteurs

Source: modifié de Barros (2003)

La revue de la littérature démontre que l'analyse de l'enveloppement des données est la méthode la plus utilisée. En utilisant une série de variables non-paramétriques, la méthode offre une mesure quantitative de l'efficacité relative de chaque cas sous étude, et identifie les variables qui génèrent les plus grandes pertes d'efficacité. Le principal problème réside dans la sélection des études de cas qui peut modifier le niveau d'efficacité. Ainsi la position d'un port peut changer en fonction des ports échantillonnés. Deux problèmes pratiques limitent l'utilisation de ces études. La majorité des études traitent le port en tant qu'unité. Bien que les auteurs tentent d'éliminer les différences entre les types de produits en portant leur attention sur le trafic de conteneurs, ils ignorent les différences sur les types de concessions portuaires, les modes de gestion, les équipements de manutention et les marchés. Seuls quelques auteurs, tels que Roll et Hayuth (1993) et Barros et Athanasiou (2004), considèrent le trafic de vrac. Un second problème concerne le très large éventail de paramètres généraux utilisés, tels que le volume de trafic de conteneurs, certains éléments des équipements portuaires (nombre de grues), des paramètres de dimensions physiques (superficie ou longueur des quais), et la taille de la main-d'oeuvre (nombre de débardeurs). Dans les études portant sur le vrac, les auteurs considèrent le tonnage de tous les types de vracs manutentionnés au port (Roll & Hayuth 1993).

L'analyse de frontière stochastique assume une fonction paramétrique ce qui nécessite des règles très strictes dans la collecte des données. Cette démarche représente un très grand défi à surmonter dans plusieurs études. La méthode est surtout utilisée pour le développement de paramètres applicables au trafic portuaire de conteneurs en général. En effet, la plupart des études se concentrent sur les conteneurs à l'exception de Tovar *et al* (2007) qui considèrent un large éventail de trafics incluant le vrac sec, le vrac liquide et les rouliers. Cullinane *et al* (2006) ont comparé l'analyse de l'enveloppement des données et l'analyse de frontière stochastique. Leur analyse révèle que les résultats sont très similaires pour un ensemble commun de données.

La revue de la littérature démontre qu'un large éventail d'autres techniques quantitatives ont été utilisées dont plusieurs utilisent des paramètres plus larges. C'est

notamment le cas de l'analyse en composante principale. La méthode offre un moyen de combiner de larges séries de données en un nombre réduit de facteurs. Parmi les études, citons De et Ghosh (2003) dont les travaux reposent sur des paramètres colligés pour l'ensemble d'un port; Pando *et al* (2005) ainsi que Sanchez *et al* (2003) dont les analyses sont fondées sur un regroupement de données obtenues à partir d'un questionnaire. Force est de reconnaître toutefois que l'analyse en composante principale est surtout utilisée en fonction du trafic de conteneurs.

Les textes académiques qui ont adopté des approches non économétriques fournissent quelques perspectives utiles. Le besoin d'étalonnages rigoureux a été souligné par un certain nombres d'auteurs. Lawrence *et al* (1997) décrivent les travaux du *Australian Bureau of Industry Economics* dans l'évaluation de la performance des infrastructures Australiennes, telles que l'électricité, les chemins de fer, les télécommunications et les ports. Pour les ports, deux paramètres sont utilisés : les frais de terminaux pour les conteneurs et les frais de terminaux pour le charbon. Ces paramètres sont ensuite comparés à d'autres ports internationaux afin de déterminer dans quelle mesure les ports d'Australie dérogent aux meilleures pratiques. Marlow et Casaca (2003) offrent un important document de réflexion sur les indicateurs de performance. Ils proposent un éventail d'indicateurs pour évaluer l'efficacité portuaire en fonction du temps tel que le temps d'attente des navires, le temps de chargement et de déchargement, le temps d'immobilisation du cargo, les coûts portuaires par unité de jauge. Ils discutent également du besoin de mesurer et d'évaluer la performance managériale et celle de la main-d'oeuvre. Aucun des indicateurs proposés toutefois n'a trouvé une expression concrète. Bichou et Gray (2004) offrent un avertissement tranchant concernant les difficultés de mesurer la performance de plusieurs terminaux ou ports en raison de la spécificité de chaque cas et de la complexité de l'industrie. En outre, ils soulignent que la plupart des études ignorent les considérations logistiques, malgré le rôle des ports dans les chaînes d'approvisionnement et d'écoulement. Les auteurs ont même démontré à partir d'une enquête sur l'utilisation d'indicateurs auprès de 115 administrations portuaires que 44 mesuraient leur performance en fonction de données financières, 37 utilisaient des indicateurs de trafic, 24 employaient des mesures de productivité alors que 10 administrations portuaires utilisaient des mesures d'impact économique ou d'autres indicateurs. Aucune de ces administrations portuaires utilisaient des paramètres logistiques.

Une autre perspective est offerte par les travaux de De Langen (2008). Il souligne certaines des difficultés entourant le développement d'indicateurs de performance portuaire en raison de la complexité d'un port. Selon l'auteur, un terminal ou un quai fournit une indication plus valable de l'activité en cours. De Langen *et al* (2007) proposent trois groupes d'indicateurs en fonction du type de produits portuaires: 1) les produits de transfert – trafic, temps d'attente des navires; 2) les produits logistiques – valeur ajoutée en logistique, m^2 d'espace logistique; et 3) produits manufacturés – valeur ajoutée et investissement dans des industries portuaires. En 2008, lors de la tenue d'une conférence à l'*European Sea Ports Organisation* (ESPO) De Langen souligne le besoin d'inclure la perception des utilisateurs et propose une liste très exhaustive de paramètres incluant la connectivité portuaire, le partage modal, le kilowatt-heure d'énergie renouvelable produite par le port, les incitatifs financiers pour un transport durable, etc. Il est intéressant de noter qu'ayant énoncé les difficultés à traiter le port en tant qu'entité, De Langen propose des indicateurs fondés sur l'ensemble du port. En outre, malgré qu'il ait noté que les données de trafic peuvent être le résultat de facteurs qui ne sont pas liés à la performance portuaire, les indicateurs proposés sur les produits portuaires incluent le trafic de fret.

Agences multilatérales internationales

Les agences internationales ont développé une série d'approches très différentes. La Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (CNUCED) continue de jouer un rôle important dans la formation maritime. Depuis les années 70 l'organisme a produit un nombre de manuels de formation dans le but d'aider les pays en voie de développement à améliorer la gestion et les opérations portuaires. En 1983 la CNUCED a développé un manuel pour établir un système uniforme de mesure des activités portuaires en colligeant des statistiques de façon cohérente (UNCTAD, 1983a; 1983b). Le Supplément (De Monie, 1987) fournit une section sur les indicateurs de performance. Ceux-ci doivent être colligés par quai et par type de produits. Les indicateurs incluent le trafic portuaire général et les débits au quai, le temps de rotation moyen des navires, la productivité des quais, la productivité de la main-d'oeuvre, les taux d'occupation des quais et les périodes d'inactivité.

Ce document fut suivi d'un rapport de la Banque Mondiale (Chung, 1993) sur les indicateurs de performance. Le rapport identifie trois catégories d'indicateurs de performance: les opérations, les actifs et les finances. Ces indicateurs doivent être recueillis au niveau des quais. Les indicateurs opérationnels incluent le taux de rotation moyen des navires, les temps d'attente et leurs causes, le débit de marchandises par navires et par heure, le tonnage par quart de travail et par heure, le nombre de conteneurs ou le volume de vrac par grue et le temps d'attente. La performance des actifs est mesurée par le débit au poste de mouillage par longueur du quai et le taux d'occupation des quais. La performance financière est dérivée des rapports financiers traditionnels – les revenus et profits sont liés au volume de trafic et aux navires manutentionnés.

Depuis 2001, ESPO a entrepris une collecte de données de référence pour 25 ports dans le but de comparer leur performance. Les données sont colligées à l'échelle du port et portent sur la taille du port, la superficie de manutention allouée aux différentes marchandises, l'emploi, le nombre de grues à portique, l'arrivée

des navires par type et jauge brute, le volume de marchandises (principaux vracs et types de cargo général), le nombre de conteneurs et le nombre de passagers. Les données sont publiées sous forme de tableaux et fournissent des valeurs moyennes différenciées par taille des ports. Cette démarche est maintenant étendue pour inclure 85 ports pour la cueillette de données regroupées en fonction de 1) les mesures de productivité/utilisation (productivité du quai, productivité de la surface du terminal, productivité de l'aire d'entreposage et utilisation de la grue) et 2) les mesures de qualité des services (temps d'arrivée et de départ des navires, temps d'occupation des postes à quai par les navires, temp de chargement des navires, temps de rotation des camions, temps de transit entre la grille d'entrée et de sortie du port, et départ des trains en fonction des horaires). En 2009, ESPO a lancé l'initiative PPRISM (*Port Performance Indicators, Selection and Measurement*). Une équipe universitaire multidisciplinaire a reçu le mandat de dresser une courte liste des indicateurs de rendement clés à normaliser et à appliquer dans les grands ports européens.

Études nationales

Sur le plan de la mise en place de système national d'indicateurs de rendement clés, deux pays se démarquent. En 2000, l'administration maritime des États-Unis (MARAD) a publié un rapport sur les mesures de productivité des terminaux (USDOT-MARAD, 2000). Le rapport considère tous les types de cargo. Le rapport propose deux types d'indicateurs: mesures des extrants incluant le tonnage et la valeur ainsi que cinq autres variables à titre d'intrants, soient la superficie du terminal, l'aire d'entreposage, les tonnes de stockage (silos), les quais et les hommes-heures de travail. Chaque variable d'intrant devait être calibré par unité d'extrant.. Bien que certains ports des États-Unis (i.e. Los Angeles, Norfolk, Savannah) affichent un certain degré de transparence sur le plan de la diffusion de données de rendement, force est de reconnaître que très peu d'éléments de preuve permettent d'identifier le niveau d'application des paramètres identifiés par MARAD.

L'approche la plus complète et la plus réussie pour mesurer la performance portuaire provient d'Australie alors que le *Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics* (BITRE) a joué un rôle important dans les mesures d'étalonnage. Les exigences d'évaluer la performance portuaire fait suite à une législation gouvernementale cherchant à réformer les relations de travail de l'industrie portuaire en 1989. La méthode d'évaluation implique une participation des opérateurs de manutention portuaire et fournit un éventail d'indicateurs sur une base trimestrielle pour le trafic de conteneurs. L'obligation d'évaluation s'est terminée en 1992 en raison de la forte opposition des compagnies de manutention qui mènent les opérations portuaires (Hamilton, 1999). Par contre d'autres secteurs de l'industrie maritime, notamment les expéditeurs ont exprimé le souhait de poursuivre l'évaluation. Le BITRE continue sa responsabilité de produire des indicateurs de productivité des services de manutention des conteneurs. Le BITRE fut également mandaté par le Parlement pour produire six indicateurs mensuels sur les coûts portuaires. Ces mesures législatives poussèrent le BITRE à développer un ensemble cohérent de mesures pour les ports conteneurisés qui sont publiés au sein d'un rapport trimestriel, *Waterline* (Australia 2008a, et 2008b). Au cours des dernières années, cette publication est apparue comme extrêmement utile, permettant à différents acteurs de l'industrie d'obtenir une source d'information indépendante et valable. Ainsi, en 2009, le BITRE a publié un rapport qui compare les ports australiens à 29 grands ports de conteneurs internationaux au moyen de huit paramètres clés (Australia, 2009). Récemment, le BITRE a étendu sa collecte d'indicateurs aux ports de vrac (Australia, 2013). L'information est colligée pour le fer, le charbon, l'aluminium, les céréales et le gaz liquide. Ces données sont compilées pour les ports qui manutentionnent plus de 2 millions de tonnes d'un produit. Les indicateurs sont regroupés sous quatre thèmes: le degré d'utilisation du port, le taux de manutention du vrac au quai, la fluidité de la chaîne logistique terrestre, la fluidité de la chaîne logistique maritime et la productivité du port. Les données sont colligées à chaque trimestre et publiées deux fois par année.

Les consultants internationaux

Enfin, des consultants internationaux effectuent des comparaisons systématiques de ports à l'échelle régionale et internationale. En novembre 2010, Drewry a publié une étude intitulée *Container Terminal Capacity and Performance Benchmarks* (Drewry, 2010). L'étude évalue le rendement de près de 500 terminaux à conteneurs dans le monde, en fonction de plusieurs indicateurs dont 1) le rendement de la ligne de quai (mesuré en équivalents vingt pieds [EVP] par mètre de quai, par année); 2) le rendement de la grue à portique de quai (mesuré en EVP par grue, par année); et 3) le rendement du terminal de conteneurs (mesuré en EVP par hectare, par année).

Plus récent encore, la tentative de comparaison internationale la plus exhaustive du rendement des ports à provient d'un effort conjoint entre le *Journal of Commerce* et la firme *Ocean Shipping Consultants* dont le premier rapport est paru en juillet 2013 (Davison, 2013; *JOC*, 2013). Cette initiative compare les grands ports à conteneurs à partir de la productivité des quais (*lifts* par heure). L'originalité de cette étude est qu'elle utilise des données provenant des transporteurs maritimes et non des ports (i.e. opérateurs de terminaux). Bien qu'originale, cette méthode comporte aussi un biais intrinsèque puisque la donnée provient d'une partie prenante à intérêt commercial et non de source indépendante.

Synthèse de la littérature

Plusieurs conclusions peuvent être tirées de la revue de la littérature. Premièrement, sauf exception, les études considèrent les ports en tant qu'entités

uniques. Les chercheurs académiques en particulier ont été forcés d'utiliser cette approche en raison de la disponibilité de données. L'accessibilité de données est souvent agrégée en raison de confidentialité commerciale. Cette démarche ignore la réalité des opérations portuaires. Différents terminaux et quais affichent un large éventail de conditions infrastructurales, avec différents modes de gestion et conditions d'opération qui lorsque regroupés affichent des différences significatives en termes d'activités et de performance (Slack, 2007).

Deuxièmement, il existe très peu d'études comparant le rendement des ports à l'échelle internationale. L'état actuel de la pratique et de la recherche liées aux indicateurs de rendement clés des ports donne très peu de possibilités d'étalonnage et de comparaison entre les ports. Le principal défi tient de l'absence de définitions et de calculs normalisés pour les indicateurs. On observe un manque généralisé de transparence méthodologique dans les études dominantes portant sur les mesures de rendement des ports, de sorte que la comparaison devient insignifiante en l'absence de normes communes. Ce manque de transparence méthodologique nuit gravement à la mise au point et à l'interprétation exactes des paramètres en place.

Troisièmement, la plupart des études s'intéressent au trafic de conteneurs. Même si les activités conteneurisées sont plus homogènes que les autres types de marchandises, plusieurs auteurs soulignent les difficultés de comparer les ports à conteneurs (De Langen *et al*, 2007; De Langen, 2008). Très peu d'études ont cherché à fournir des paramètres pour le trafic de vrac. Les mesures employées tendent à être très générales et souvent inappropriées. Le choix de paramètres semble être dicté par la disponibilité de données plutôt que par leur pertinence. Ainsi plusieurs des indicateurs utilisés, tels que le conteneur mesure l'extrant qui n'est pas directement relié à la performance ou l'utilisation individuelle d'un terminal/port, puisque le volume de trafic de conteneurs dépend de la taille du marché quelque soit la performance.

Quatrièmement, il existe très peu d'études longitudinales. La collecte de données et leur analyse sont souvent menées une seule fois. C'est une des faiblesses de plusieurs analyses économétriques où les seuils d'efficacité sont identifiés à partir d'une combinaison particulière de variables à un moment donné. Toutes les évaluations du degré d'utilisation ou de niveau de performance d'un port doivent être colligées sur une période de temps de façon à mesurer les changements et si nécessaire mettre en œuvre des améliorations aux opérations.

Le cas des indicateurs de rendement canadiens : une approche fondée sur les partenariats

Principes directeurs

Déçu de l'opacité méthodologique et poussé par des principes de transparence et d'imputabilité, Transports Canada a misé sur une méthode transparente sur le plan scientifique. Les représentants de Transports Canada étaient également d'avis que la bonne expertise devait être mise en place pour guider chaque étape du processus, à savoir la sélection, l'élaboration, la mise en œuvre et la surveillance/vérification. Cela est devenu l'aspect le plus manifeste, car le ministère ne possédait pas l'expertise interne au début du projet et souhaitait conférer un caractère opérationnel crédible au projet. On a mené de vastes consultations auprès des intervenants, ainsi qu'effectué de nombreuses visites sur le terrain, afin de constituer une expertise interne et de mettre en valeur l'expertise opérationnelle adéquate. Comme les indicateurs devaient pouvoir être scrutés de près à l'échelle internationale, ils devaient sous-tendre la plus grande intégrité scientifique et la plus grande crédibilité opérationnelle qui soient. Des groupes d'experts composés de représentants portuaires ayant un solide historique opérationnel ont été formés.

L'exercice complet s'est fondé sur *trois principes fondamentaux*, qui sont 1) la transparence méthodologique, 2) la réciprocité et 3) la crédibilité et valeur pratique des outils de mesure aux yeux des pratiquants de l'industrie. Premièrement, il est devenu manifeste, à la lumière des failles méthodologiques observées dans la documentation actuelle, qu'il fallait miser sur une méthode claire et transparente pour établir les paramètres si l'on souhait éventuellement en arriver à effectuer un balisage international dans l'avenir. Deuxièmement, on a approché le processus de mise en œuvre comme un processus de partenariat ouvert, dans le cadre duquel l'exercice n'avait une signification que s'il offrait des avantages réels et concrets aux partenaires participants. Comme la participation au projet était volontaire, l'analyse de rentabilisation et la justification de la participation devaient être bien étayées par Transports Canada. Voici les avantages que la participation offrait aux administrations portuaires et à leurs exploitants :

- ***Diagnostic du système*** : Les paramètres permettent de révéler des choses qui étaient inconnues auparavant. Ils sont utiles pour diagnostiquer les goulots d'étranglement le long de la chaîne d'approvisionnement, et non seulement dans le port.
- Outils ***d'amélioration continue*** : Les représentants du port peuvent surveiller le progrès au fil du temps et faciliter les discussions de conseil d'administration portant sur des renseignements concrets.
- Valeur en ***marketing*** : Un dossier empirique sur la véritable compétitivité et la fiabilité d'un port ou d'une porte d'entrée peut être constitué grâce à des mesures normalisées et acceptées au sein de l'industrie.

- Outils de ***concertation*** : Le dialogue au sein de la communauté portuaire peut être facilité par des renseignements concrets, ce qui permet d'obtenir des résultats mesurables. La Table de concertation sur le rendement de la Porte d'entrée, dirigée par Transports Canada, est un exemple concret dans lequel on a utilisé les indicateurs de rendement de la chaîne d'approvisionnement pour faciliter le dialogue entre les intervenants sur ce qui constitue un compte rendu adéquat et crédible de la fiabilité des portes d'entrée.
- ***Décisions fondées sur des données empiriques réelles*** : Les administrations portuaires canadiennes peuvent fonder leur dialogue avec les organismes gouvernementaux (et d'autres intervenants compétents) sur des paramètres opérationnels objectifs et impartiaux (processus de quasi-certification).

Troisièmement, les paramètres à mettre en place devaient avoir un focus 'client', c'est-à-dire une signification pratique pour les décisions stratégiques quotidiennes des utilisateurs des portes d'entrée. Un système national d'IUP visait à produire des renseignements commerciaux vraiment nouveaux pour les décideurs et les utilisateurs des portes d'entrée. Les avantages offerts aux utilisateurs des ports, comme une plus grande visibilité et une plus grande transparence des opérations des portes d'entrée, étaient un des objectifs de base du projet.

Démarche

La première phase (2008-2009) du projet visait à mettre en place des indicateurs intermodaux aux quatre ports de conteneurs dominants du Canada, soit ceux de Vancouver, de Prince Rupert, de Montréal et de Halifax. Chaque étape du processus reposait sur des partenariats entre Transports Canada, les administrations portuaires et les exploitants de terminaux privés. Un groupe de travail intermodal spécialisé pour les IUP a été mis sur pied afin de sélectionner les indicateurs conjointement et d'établir la méthode permettant de créer ces indicateurs. La sélection, la définition et la méthode de calcul pour chaque indicateur est consensuelle et entièrement ouverte. La sélection s'est appuyée sur des besoins et problématiques opérationnelles réelles et adaptées à chaque port. De plus, le choix des indicateurs devait rencontrer des critères objectifs rigoureux :

- **Faisabilité** : concerne les enjeux liés à l'existence des données nécessaires pour construire les indicateurs.
- **Robustesse** : concerne la qualité d'un indicateur à résister à des changements dans l'environnement opérationnel sans affecter sa fonctionnalité au sein de l'ensemble des indicateurs de performance.
- **Facilité d'utilisation** : dénote la facilité avec laquelle les intervenants du port peuvent utiliser un indicateur sans erreur.
- **Transparence** : s'adresse au niveau auquel un client est impliqué dans le processus de décision d'un indicateur, accepte ses objectifs et méthodes de calculs.

- **Lisibilité** : réfère à l'intelligibilité d'un indicateur et la facilité de compréhension par un intervenant.

Cette phase s'est terminée en 2009.

La deuxième phase (2010-2011) visait à mettre en place trois indicateurs[27] clés dans six ports de vrac dominants du Canada, pour des marchandises à valeur commerciale nationale stratégique (minerai de fer, charbon, potasse, grain). L'approche de groupe de travail utilisée pour les indicateurs intermodaux a été reproduite pour la mise en place des paramètres de vrac. En outre, les consultations au sein de l'industrie ont été complétées par des visites techniques sur le terrain afin d'approfondir la connaissance opérationnelle des installations maritimes de vrac. Tant pour les groupes d'experts conteneurs et vrac, les membres se réunissent semi-annuellement pour partager les résultats et autres informations d'ordre opérationnelles pertinentes, sous la facilitation de Transports Canada. Ce climat de réciprocité et de transparence est plutôt inédit, et a pris quelque temps avant de porter fruits.

La phase finale (2011+) du projet consiste à appliquer les indicateurs dans les autres administrations portuaires canadiennes (APC) se joignant au projet. Transports Canada a développé un guide de l'usager (*PUI Toolkit*) pour assister les APC à se joindre au projet. Comme il en sera question dans la prochaine section, les indicateurs sélectionnés sont bien harmonisés avec la pratique internationale afin de permettre un étalonnage éventuel de la compétitivité des portes d'entrée canadiennes.

Indicateurs et analyses

Pas moins de 10 ports rapportent des données mensuellement au Ministère (groupes conteneurs et vrac combinés). Les données brutes sont stockées et traitées à l'aide d'une base de données centrale. Elles sont ensuite traitées pour y dériver les indicateurs clés; sujettes également à un contrôle de qualité à cette étape. Les indicateurs et autres outils analytiques sont mis à disposition des ports et partenaires du projet via un portail web constitué principalement d'un tableau de bord dynamique électronique (Figure 3). Les données permettent aux ports le monitoring de leur performance ainsi qu'un balisage par rapport à une moyenne nationale.

[27] Un quatrième indicateur doit être appliqué en 2013, soit le temps d'attente des navires.

Figure 3 : Portail électronique IUP et Fluidité mis sur pieds par Transports Canada

Source : Transports Canada, CEÉSAR

Le tableau 6 liste les IUP en place en 2013. Les indicateurs de vrac représentaient des défis méthodologiques de taille. Premièrement, l'éventail du types de marchandises manutentionnées dans les ports canadiens est tel qu'il a fallut cibler les marchandises à haut volumes et les plus stratégiques au commerce international. Deuxièmement, certains types de marchandises démontraient une idiosyncrasie telle qu'elles s'apprêtaient difficilement à des mesures standards. La manutention des marchandises de vrac ne jouit pas d'un niveau de standardisation égal à celui des conteneurs (tant en matière de navires que d'équipements et d'aménagement des espaces de manutention). Par exemple, certains vracs sont sensibles aux conditions météorologiques (pour le moins extrêmes au Canada), ce qui dictent des conditions de (dé)chargement particulières et qui peuvent négativement impacter les rendements. De plus, plusieurs types de marchandises peuvent être manutentionnés à même un seul terminal, souvent à l'aide d'équipements différents. Ceci impose des processus de manutention ayant un impact sur les temps de traitement des navires. Troisièmement, la composition de la flotte faisant escales aux ports de vrac canadiens est constitué essentiellement d'océaniques (typiquement jusqu'à Québec et Montréal) et de laquiers (voie maritime et Grands Lacs). Cette flotte comporte une amplitude considérable d'environ 200 000T de poids en lourd, ce qui signifie une grande variation d'environnements de manutention portuaire. Enfin, des principes de confidentialité d'information soulevaient une problématique d'agrégation de données. Il a été statué à cet égard que les indicateurs soient rapportés par type de marchandise, ce qui veut dire qu'il fallait au minimum deux ports compilant des données sur le même type. Cette approche a mené à des rapprochements inattendus entre certains ports sur la base de meilleures pratiques opérationnelles.

Tableau 6 : Indicateurs d'Utilisation portuaire, 2013

Indicateur		Unités	Année d'implantation
INTERMODAL			
1	Volume total du port	EVP	2009
2	Cargaison moyenne par navire	EVP	2010
3	Temps de rotation des camions aux terminaux	minutes	2009
4	Temps de rotation des navires à quais (1)	heures	2009
5	Temps de rotation des navires à quais (2)	sec. / EVP	2009
6	Utilisation moyenne des quais	EVP / m de quai	2009
7	Durée moyenne de séjour des conteneurs1 (*dwell*)	jours	2009
8	Intensité d'utilisation du sol	EVP / hectare brut	2009
9	Productivité des grues	Mouvements / heure	2012
10	Taux d'utilisation de la capacité utile	%	2012
11	Ponctualité des navires	% à l'heure	2012
VRAC			
1	Volume total du port	Tonnes métriques	2010
2	Cargaison moyenne par navire	Tonnes métriques	2010
3	Taux brut de (dé)chargement des navires	T / heure	2010
4	Taux d'occupation des quais	%	2010

Notes : EVP = Équivalent vingt-pieds.

[1] Cas des conteneurs importés par voie ferroviaire seulement.

Source: Transports Canada, CEÉSAR

Le Tableau 7 offre un synopsis de la couverture des marchandises et des ports canadiens participants aux IUP vrac. Bien que les statistiques rapportées par les ports membres du projet représentent une vaste majorité des volumes nationaux, il est à rappeler que l'ensemble des volumes n'est pas représenté.

Tableau 7 : Couverture des ports et des marchandises des IUP vrac 2013

	Charbon	Grains	Minerai de fer	Minéraux (potasse et souffre)	Produits forestiers	Multi-cargo	Vrac liquide
Vancouver	■			■			
Prince Rupert	■	■					
Nanaimo					■		
Port Alberni					■		
Hamilton	■		■				
Montréal		■					■
Trois-Rivières						■	
Sept-Îles	■		■				
Belledune	■						
Saint-Jean, NB				■			■

GNL : gas naturel liquéfié

Résultats et analyses sommaires

D'abord, les données confirment que la taille des navires et le volume chargé/déchargé par navire varie d'une marchandise à l'autre, comme le montre le Tableau 8. Il est intéressant de comparer ces données avec les taux de rendement de chargement, en Figure 4. On observe que les taux de rendements les plus élevés se situent dans le charbon et le minerai de fer, soit les types de marchandises enregistrant les plus gros volumes mais aussi des navires de plus grande tailles. Jusqu'à l'arrivée du premier Chinamax en eaux canadiennes en octobre 2013 (à Sept-Îles), le plus gros navire de vrac solide à naviguer en eaux canadiennes était le *Eva N*, transportant du minerai de fer entre Sept-Îles et Rotterdam à raison de 6 ou 7 voyages par an. Avec un poids en lourd de 220 000T, il mesure 305 m x 53m et son chargement moyen à Sept-Îles est de 213 550T.

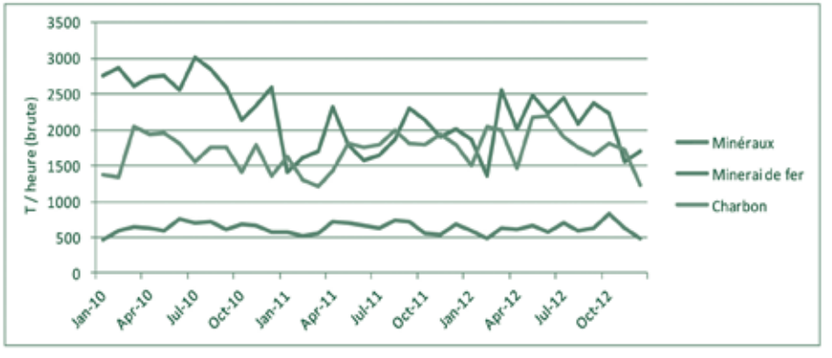
Tableau 8 : Taille moyenne des chargements par navire par type de marchandise pour les ports participants, 2010-2012

Type de marchandise	Chargement moyen par navire (T)	Minimum (T)	Maximum (T)
Minerai de fer	61 400	15 208	218 114
Charbon	77 618	6 194	198 004
Vrac liquide (GNL)	81 102	30 286	115 290
Minéraux (potasse et souffre)	35 467	4 348	73 737
Produits forestiers	14 999	5 260	31 256

Catégorie multi-cargos non-disponible
Source: Transports Canada, CEÉSAR

Les taux de chargement moyen[28] les plus élevés sont normalement associés aux terminaux vraquiers avec les plus grands volumes[29]. Les terminaux charbonniers et de minerai de fer comptent parmi les installations les plus modernes au Canada. Le terminal Westshore à Vancouver, par exemple, est le plus grand terminal charbonnier d'Amérique du Nord avec à lui seul plus de 30 millions de tonnes manutentionnées par an, ou plus ou moins 500 navires par an. Il est doté de deux postes à quai d'une profondeur variant de 20,8-22,9m pouvant accommoder des navires jusqu'à 180 000 T en lourd. Chaque poste à quai est muni de chargeurs d'une capacité combinée de 7 000T/heure.

Figure 4 : Taux de chargement horaire (brut) pour les trois types de marchandises principales, 2010-2012



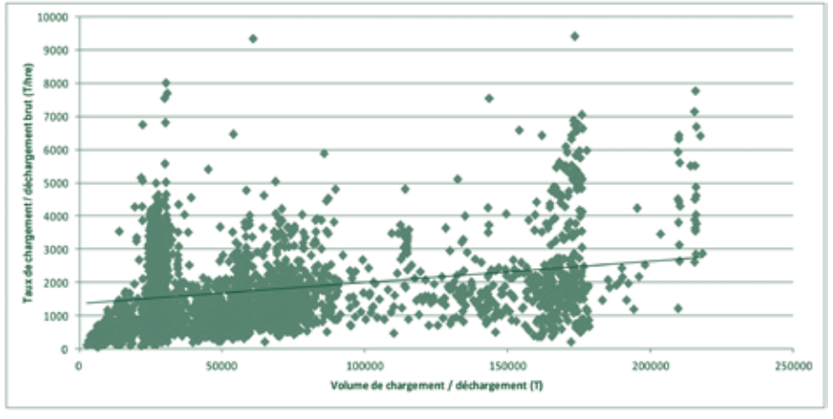
Source: Transports Canada, CEÉSAR

La figure 5 met davantage en lumière le principe d'économie d'échelle en opérations portuaires. Les données sont pour 3 346 navires et sur trois années (2010-12). La courbe de tendance (régression linéaire) permet de dégager une relation légèrement positive entre les deux variables. Par contre, cette relation est faible avec un coefficient de corrélation de 0,27. Ceci s'explique par la stabilité des flottes pour chaque marchandise. Une productivité à quai élevée sur des navires de plus petites tailles relève d'équipements à quai adaptés à la niche de navires desservis pour chaque type de marchandises. Les terminaux de charbon et de minerai de fer au Port de Hamilton démontrent une productivité exceptionnellement élevée, avec des taux de 2 500-3 000 T/heure sur des laquiers d'en moyenne 26 000 T. Les nuages de données correspondent généralement à un type de marchandise, dont le rendement est plutôt stable dans le temps. À l'extrême droite de l'abscisse, l'on aperçoit le *Eva N*, suivis des navires de vrac liquide à Saint-Jean ainsi que les navires de charbon sur des ports de la côte ouest.

[28] Se définit comme mesure du volume manutentionné divisé par le nombre d'heures brutes à quais. Cette mesure est brute dans la mesure où elle ne soustrait pas les heures à quai improductives.

[29] Avec l'exception du charbon à Hamilton qui démontre un rendement anormalement élevé de déchargement, avec des navires d'un chargement moyen de 26 000 T.

Figure 5 : Relation entre volumes de chargement et productivité à quai, par navire 2010-2012



Source: Transports Canada, CEÉSAR

Portée internationale

Aux côtés de l'Australie, le Canada a graduellement développé une expertise en mesure et étalonnage de performance portuaire, tant dans les secteurs de vrac que de conteneurs. Cette expertise est d'autant plus valeureuse qu'elle a atteint les hauts rangs de ministères fédéraux clés et est intégrée dans le processus de prise de décision en politiques publiques. Les deux gouvernements sont parmi les seuls à démontrer un tel niveau de transparence, tant dans leur démarche que dans les résultats. Ceci a évidemment mené à un partenariat naturel entre les deux gouvernements. Par exemple, assisté de l'Australie et de Singapour, le Canada a facilité un dialogue sur les méthodologies de mesure de performance portuaire dans le cadre du *APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation) Supply Chain Connectivity Framework* [30] en 2012. Cette initiative engage formellement tous les pays membres APEC à améliorer leur performance logistique de 10 % d'ici 2015 (à l'agrégé pan-régional).

Un autre exemple est la collaboration entre le Canada et la Banque Mondiale. Cette dernière s'intéresse tout particulièrement à la performance des ports et des chaînes d'approvisionnement dans le cadre de son Indice de performance logistique[31] qui permet de classer 155 pays par leur performance logistique globale en fonction de critères bien définis. Les deux agences échangent bilatéralement sur leurs méthodologies respectives depuis 2011. Bref, grâce à ces projets, le Canada est un leader émergent dans le domaine de mesure de performance des chaînes logistique.

[30] Voir le rapport d'étape du APEC SCCF : http://publications.apec.org/publication-detail.php?pub_id=1411

[31] Voir http://lpisurvey.worldbank.org/

Conclusion : les leçons à retenir

En rétrospective, cet effort systématique de mesure de performance a permis au Canada de dissiper des mythes en matière de fiabilité des chaînes logistiques canadiennes (objectif explicit de son effort internationale de marketing des portes d'entrée).

- ***Établir clairement les objectifs dès le début***. Les discussions initiales avec les intervenants de l'industrie s'avèrent essentielles pour obtenir l'adhésion au projet. Les perceptions peuvent être difficiles à renverser : s'il est mal présenté, le projet peut s'avérer un échec avant même d'être mis en œuvre. Le programme doit être ouvert et transparent, et la proposition de valeur présentée aux intervenants doit être clairement articulée. Les justifications stratégique et organisationnelle doivent être attrayantes.
- ***Assurer l'intégrité méthodologique***. Les indicateurs doivent être clairement définis, compréhensibles et conviviaux, et doivent permettre d'appuyer un compte rendu général du rendement et de la fiabilité des portes d'entrée. L'approche doit être objective, documentée et répétable. Les paramètres deviennent inutiles s'ils sont mal compris et – plus grave encore – s'ils sont mal interprétés ou utilisés dans le domaine public. Il faut réduire au minimum la place laissée à la mauvaise interprétation.
- ***Apprendre la terminologie***. Les opérations menées dans les terminaux maritimes sont complexes et comportent une terminologie technique unique. Des choses banales, comme des entrevues en personne, des visites sur le terrain et des lectures de presse sur l'industrie, peuvent vraiment permettre de cerner la perspective de l'exploitant. Les exploitants sont des gens occupés et la proposition de valeur doit être solide.
- ***Reconnaître que la réciprocité et la confiance dépendent des gens***. Les résultats ne sont pas toujours immédiats et la barrière institutionnelle peut être haute. Il est possible que l'idée d'être évalué (par un organisme non spécialisé) ne soit pas bien accueillie par tous les participants. La patience est donc de mise. La formation de liens dans les groupes se développe davantage en créant des contextes informels, comme l'organisation de visites techniques sur le terrain pour compléter les réunions qui permettent de résoudre des problèmes décelés dans des discussions antérieures.
- ***Protéger les données***. Comme le projet concerne des renseignements délicats et confidentiels, l'établissement de relations est une étape essentielle avant qu'il nous soit permis de manipuler des données ayant une valeur stratégique. Il faut disposer d'une stratégie bien établie pour savoir comment protéger les données délicates. Le recours à des outils comme les ententes de non-divulgation peut être essentiel pour garantir la protection de l'information. Il faut appliquer une technologie de pointe pour jouir de la meilleure crédibilité qui soit.
- ***Tabler sur les succès antérieurs***. Transports Canada jouit d'une longue tradition d'excellence dans le domaine de la collecte et de la protection des don-

nées. Il s'agit d'un joueur impartial et on peut se fier à sa capacité de recueillir, de gérer et de protéger des données critiques à des fins d'analyse.

- ***Appliquer la lentille de la chaîne d'approvisionnement***. La mesure du rendement et de l'utilisation prend tout son sens dans le contexte de la compétitivité des portes d'entrée ou des chaînes d'approvisionnement. En outre, l'approche de chaîne d'approvisionnement évite le problème endémique consistant à pointer du doigt, car elle tient compte du rendement du système complet et peut faciliter un dialogue fondé sur des faits entre les intervenants, qui peuvent prendre des mesures correctives pour s'améliorer.

Avec suffisamment de recul, les bénéfices d'une approche nationale et concertée apparaissent évidents. Les méthodologies en mesure de performance portuaire demeurent atomisées et biaisées en faveur du conteneur, malgré l'importance indéniable des marchandises en vrac dans le commerce international. Le cas du Canada a permis de mettre en lumière l'importance d'une approche pragmatique et axée sur des problématiques opérationnelles ou commerciales réelles. L'approche canadienne en est une foncièrement appliquée, mais à fondements scientifiques et empiriques rigoureux mettant en valeur d'abord et avant tout les expertises en opération de terminaux. L'atteinte des résultats est fondée sur des partenariats naturels et pertinents. Or, comme il été prouvé, de tels résultats n'ont pas été atteints sans peine. Il est à espérer que l'expérience canadienne permettra de soutenir un effort international – tant nécessaire – d'étalonnage du rendement des chaînes logistique de vrac.

Note

Les auteurs souhaitent reconnaître la contribution et le soutien précieux du Centre d'excellence en économie, statistiques, analyse et recherche (CEÉSAR) chez Transports Canada dans la rédaction et la préparation de cet ouvrage. Nous tenons à souligner tout particulièrement les contributions de M. Louis-Paul Tardif et d'Andrew Carter.

RÉFÉRENCES

AUSTRALIA, DEPARTMENT OF INFRASTRUCTURE, TRANSPORT, REGIONAL DEVELOPMENT AND LOCAL GOVERNMENT (2013) *Maritime Australia's bulk ports*, Canberra, Department of infrastructure, transport and regional economics, 157 p.

AUSTRALIA, DEPARTMENT OF INFRASTRUCTURE, TRANSPORT, REGIONAL DEVELOPMENT AND LOCAL GOVERNMENT (2009) *Waterline 45*, Canberra, Department of infrastructure, transport and regional economics, 66 p.

AUSTRALIA, DEPARTMENT OF INFRASTRUCTURE, TRANSPORT, REGIONAL DEVELOPMENT AND LOCAL GOVERNMENT (2008a) *Waterline 43*, Canberra, Department of infrastructure, transport and regional economics, 66 p.

AUSTRALIA, DEPARTMENT OF INFRASTRUCTURE, TRANSPORT, REGIONAL DEVELOPMENT AND LOCAL GOVERNMENT (2008b) *Waterline 44*, Canberra, Department of infrastructure, transport and regional economics, 70 p.

BARROS, C.P. (2003) Incentive Regulation and Efficiency in Portuguese Seaports. *Maritime Economics and Logistics*, 5(1): 55-69.

BARROS, C.P. & ATHANASIOU, M. (2004) Efficiency in European seaports with DEA: Evidence from Greece and Portugal, *Journal of Maritime Economics and Logistics*, 6(2): 123-140.

BICHOU, Khalid & GRAY, Richard (2004) A logistics and supply chain management approach to port performance measurement, *Maritime Policy and Management*, 31(1): 47-67.

BRIGNALL, S. and MODELL, S. (2000) An institutional perspective on performance measurement and management in the 'new public sector', *Management Accounting Research*, 11(3): 281-306.

CHUNG, Kek-Cho (1993) *Port performance indicators*, New York: The World Bank, 5 p.

CULLINANE, K., WANG, T.F., SONG, D.W. & PING, J. (2006) The technical efficiency of container ports: comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis, *Transportation Research – A*, 40(4): 354-374.

DAVISON, D. (2013) Asian Ports Wear the Crown in Productivity, *The Journal of Commerce*, February 3, 2013 (http://www.joc.com).

DE, Pradir & GHOSH, Buddhadeb (2003) Causality between performance and traffic: an investigation with Indian ports, *Maritime Policy and Management*, 30(1): 5-27.

DE LANGEN, Peter (2008) *Port performance indicators*. Paper presented at the European Sea Ports Organisation, Bilbao, September 24, 2008.

DE LANGEN, Peter, NIJDAM, Michiel & VAN DER HORST, Martijn (2007) New Indicators to measure port performance, *Journal of Maritime Research*, 4(1): 23-36.

DE MONIE, Gustaaf (1987) *Measuring and evaluating port performance and productivity*, Geneva: UNCTAD, 65 p.

DREWRY (2010) *Container Terminal Capacity and Performance Benchmarks*, London: Drewry.

GEREFFI, G., HUMPHREY, J., STURGEON, T. (2005) The Governance of global value chains, Review of International Political Economy 12(1): 78-104.

GLOBAL INTELLIGENCE ALLIANCE (2013), The State of Market Intelligence in 2013: Global MI Survey Findings, GIA White Paper, (www.globalintelligence.com).

HAMILTON, Clive (1999) Measuring container port productivity. The Australian Experience, The Australia Institute Background paper No. 17, Canberra: The Australia Institute, Australian National University, 16 p.

JOURNAL OF COMMERCE (2013), Port Productivity Database 2013, White Paper, (http://www.joc.com/special-topics/port-productivity)

LAWRENCE, Denis, HOUGHTON, John & GEORGE, Anna (1997) International comparisons of Australia's infrastructure performance, *Journal of Productivity Analysis*, 8: 361-378.
LEACHMAN, Robert (2010) *Port and Modal Elasticity Study, Phase II*, (http://www.ieor.berkeley.edu/People/Faculty/leachman-pubs/Final_Report_Phase_II_Elasticity_Study.pdf).
MARLOW, Peter B. & CASACA, Ana C. Paxiao (2003) Measuring lean ports performance, *International Journal of Transport Management*, 1: 189-202.
MARTINEZ-BUDRIA, E., DIAZ-ARMAS, R., NAVARRO-IBANEZ, M. & RAVELO-MESA, T. (1999) A study of the efficiency of spanish port autjhorities using data envelopment analysis, *International Journal of Transport Economics*, 26(2): 237-253.
PANDO, J., ARAUJO, A. & MAQUEDA, F.J. (2005) Marketing management at the world's major portsw, *Maritime Policy and Management*, 32(2): 67-87.
PARK, R.K. & DE, P. (2004) An alternative approach to efficiency measurement of seaports, *Journal of Maritime Economics and Logistics*, 6(1): 53-69.
ROLL, Y. & HAYUTH, Y. (1993) Port performance comparison applying data envelopment analysis (DEA), *Maritime Policy and Management*, 20(2): 153-161.
SANCHEZ, R.J., HOFFMANN, J., MICCO, A., PIZZOLITTO, G., SGUT, M. & WILMSMEIER, G. (2003) Port efficiency and international trade: port efficiency as a determninant of maritime transport costs, *Journal of Maritime Economics and Logistics*, 5(2): 199-218.
SLACK, B. (2007) The Terminalisation of Seaports. In, J. Wang, D. Olivier, Th. Notteboom and B. Slack, (Eds) *Ports, Cities and Global Supply Chains*. Aldershot: Ashgate, 41-50.
SMITH, P. (1990) The Use of Performance Indicators in the Public Sector, *Journal of Royal Statistical Society*, 153(1): 53-72.
STATISTIQUES CANADA (2011) *Le transport maritime au Canada*, Ottawa, (http://www.statcan.gc.ca/pub/54-205-x/54-205-x2011000-eng.htm).
TONGZON, Jose L. (2001) Efficiency measurement of selected Australian and other international ports using data envelopment analysis, *Transportation Research – A*, 35(2): 107-122.
TONGZON, Jose L. & HENG, W. (2005) Port privatization, efficiency and competitiveness: some empirical evidence from container ports (terminals), *Transportation Research – A*, 39(5): 405-424.
TOVAR, Beatriz, JARA-DIAZ, Sergio & TRUJILLO, Lourdes (2007) Econometric estimation of scale and scope economies within the port sector: a review, *Maritime Policy and Management*, 34(3): 203-223.
TRANSPORTS CANADA (2011) Les Transports au Canada 2011, Ottawa, TC, (http://www.tc.gc.ca/media/documents/politique/Transports_au_Canada_2011.pdf).
UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD) (1983a) *Development and improvement of ports. Development of bulk terminals*. Geneva: UNCTAD, 36 p.
UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD) (1983b) *Manual on a uniform system of port statistics and performance indicators*. Geneva: UNCTAD, 257 p.
UNITED STATES, DEPARTEMENT OF TRANSPORTATION, MARITIME ADMINISTRATION (MARAD) (2000) *Marine terminal productivity measures*. Reston: Transystems corporation, 17 p.
VAN MARLE, G. (2013) Unreliable and Fragmented Supply Chains are Failing the Shipper, Warns Analyst, *The Loadstar* (http://theloadstar.co.uk/unreliable-and-fragmented-supply-chains-are-failing-the-shipper-warns-analyst/).
World Shipping Council, http://www.worldshipping.org/.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 13

La mesure de la performance dans les entreprises maritimes et portuaires spécialisées dans les matières premières : Spécificités des enjeux

Gilles Scognamiglio
Partner Ernst & Young Advisory
Associé en charge des activités portuaires et maritimes
Ernst & Young
Nantes - France

Biographie

Associé au sein du cabinet EY Advisory, **Gilles Scognamiglio** *est en charge des activités portuaires et maritimes pour le marché français. Fort d'une expérience de plus de 20 ans il accompagne les établissements portuaires et les entreprises maritimes dans la gestion de leurs projets complexes, en répondant à l'ensemble de leurs enjeux : optimisation de la performance, finance/gestion, maîtrise des risques, définition de stratégie….. Gilles Scognamiglio intervient auprès des nombreux Grands Ports Maritimes français pour les conseiller sur leurs évolutions et la gestion de leurs projets.*

Gilles Scognamiglio, Partner within the firm EY Advisory, is responsible for port and maritime activities for the French market. With an experience of over 20 years, he helps port authorities and shipping companies managing

their complex projects, by answering all of their issues: performance optimization, finance/management, risk management, strategy definition... Gilles Scognamiglio works with many French major ports to advise them on their development and management of their projects.

Diplômé de l'école supérieure de commerce Le Havre/ Caen, cycle Sup Europe
Diplômé de Leeds University (Angleterre)
Diplômé de Maitrises des Sciences Techniques Comptables et Financières de Caen.
Membre du Cluster de la marine Marchande et du BP2S.

Introduction

Les compagnies maritimes comme les entreprises de manutention se caractérisent par une structure financière particulière. En effet ces sociétés opèrent des actifs (navires, quais, grues, équipements de manutention à quai et ou de stockage…) nécessitant une immobilisation de capitaux très importante et donc réclament des structures financières de haut de bilan adaptées en mobilisant des capitaux propres conséquents.
La crise économique qui perturbe depuis 2008 a fondamentalement changé les paradigmes établis :

- Les volumes à transporter se sont significativement réduits générant en cascade une offre de capacité de transport supérieure à la demande. De nombreuses compagnies maritimes se sont donc engagées dans une gestion dynamique de leurs actifs en anticipant parfois la cession de navires, en suspendant l'activité de certains navires qui reste à quai voir même en anticipant leur destruction. Les taux de fret fluctuent de plus en plus vite et parfois de manière brutale,
- Le coût de la dette est de plus en plus important et la frilosité des banques ne facilite pas les investissements sur le long terme, qui plus est sur des navires qui nécessitent entre la commande et la mise en exploitation plusieurs années sur des marchés instables,
- La réduction des commandes de navires à générer une surcapacité des chantiers navals qui se traduit à l'inverse par une réduction des prix, mais les compagnies ne sont pas toutes en mesure de lever les capitaux nécessaires pour investir ou tout simplement prêtent à prendre le risque.
- La tendance à la massification s'est amplifiée à la fois sur les navires mais également à terre avec la logique de hub ; or cette course à la massification qui permet des économies d'échelle sur les coûts d'exploitation a accéléré parfois les sorties de flotte de certains navires qui n'étaient pourtant techniquement pas vétustes et nécessite de mobiliser toujours plus de capitaux.

Les compagnies maritimes au même titre que les entreprises de manutention sont donc contraintes de détenir des actifs à long terme qui sont financés sur la base d'un business plan et d'un modèle économique dont les agrégats fluctuent à court terme et sont de plus en plus incertains. Ainsi la rentabilité de ces actifs que ce soit les navires comme les infrastructures terrestres ou les équipements de manutention est conditionnée par des paramètres d'exploitation qui sont soumis à la fluctuation des marchés :

- Les taux de frets,
- Les cours du carburant,
- Les volumes d'activités : comment rentabiliser un quai avec une diminution des volumes manutentionnés (effet ciseau des coûts fixes des actifs par rapport à la variabilité des recettes résultant de la variation des quantités et des prix),

- Le coût des capitaux qui dépend du scoring financier des sociétés et du coût même des capitaux empruntés.

Ces entreprises sont donc confrontées à une problématique structurelle de modèle économique : Comment dans une économie qui ne connait plus de tendances haussières mais au contraire des cycles cours à renversement rapides et brutaux pouvoir financer sur du long terme des actifs alors que leur rentabilité à court terme est difficile voire parfois impossible ?

Les compagnies maritimes plongées par la crise dans un modèle économique structurellement complexe

La crise économique mondiale et les incidences sur la crise de financement du shipping

La crise mondiale a eu pour conséquence de réduire fortement la demande de transport maritime en vrac liquide ou solide, les taux de fret ont donc mécaniquement baissés et de manière significative. La demande mondiale demeure déprimée, le ralentissement de la demande chinoise dans le transport de minerai de fer ou de charbon, qui jusqu'en 2011 soutenait le maintien de l'activité de fret de vrac est pour beaucoup dans cette décroissance ; Entre novembre 2011 et novembre 2012, les indices du Baltic Dry présentent tous une baisse conséquente. Ainsi par exemple le transport de vrac solide par Panamax est le plus touché avec une chute de l'indice de 59%, le transport de vrac solide par Capesize est le « moins » touché avec une chute de 31 % ce qui demeure néanmoins extrêmement significatif.

La situation est identique sur l'indice Baltic Tanker Index (BDTI), portant sur le transport de pétrole brut avec plusieurs types de classe de navire : cet indice a chuté de 19,5% entre mai 2012 et Mai 2013.

Le marché maritime est géré par des indices de taux de fret spot qui répondent à la loi de l'offre et de la demande mais plongent les compagnies maritimes dans un paradigme complexe : comment ajuster des actifs à long terme (les navires) à une demande à court terme de transport ?
De nombreuses compagnies maritimes ont donc été plongées dans la crise par un effet ciseau très puissant : chute des taux frets et des quantités à transports, maintien des charges fixes entre autres issues du financement des navires ; Certaines ont même été acculées à la cession d'actifs ou à des restructurations majeures. Ainsi la Général Maritime Corp (Genmar), compagnie américaine opérant plus de 30 tankers s'est mise en 2011 en procédure de « cessation de paiement sous le

chapitre 11 » car elle ne pouvait plus faire face à ses échéances de dettes.
Même au sein des économies qui demeurent encore en croissance comme la chine les impayés s'accumulent :

- en janvier 2012, la compagnie chinoise Shappang Shipping n'a pas été en mesure d'honorer ses dettes auprès des propriétaires des navires qu'elle affrétait,
- la branche maritime du minier chinois Jiangsu Shappang group n'a pu faire face à ses dettes sur les navires qu'elle affrétait pour le transport de minerai, accumulant une dette de 3 millions de dollars selon Reuters.

Autre exemple des pratiques de sauvegarde ou de plan d'urgence mis en œuvre par les compagnies : La rupture de contrat d'affrètement en contrepartie de pénalités afin d'éviter d'accumuler des pertes d'exploitation trop importantes. Ainsi, la compagnie Pacific Bulk Shipping a payé à la Star Bulk Carriers, compagnie grec détentrice des navires qu'elle affrétait une indemnité exceptionnelle de près de 6 millions de dollars pour rompre par anticipation un contrat d'affrètement sur un vraquier.

La frilosité des banques qui limite la capacité des sociétés de shipping à lever des capitaux et renchérit mécaniquement le coût du « crédit »

Depuis 2009, l'accès aux sources de financement traditionnelles du secteur naval en Europe est de plus en plus compliqué. En effet, contrairement aux banques situées en Asie et au Moyen-Orient qui ont accru leur rôle dans le secteur maritime, les banques européennes, toujours dominantes dans le secteur, ont durci les conditions de lignes de crédit et réduit leur exposition. Ainsi par exemple HSH Nordbank (qui est la troisième banque européenne la plus impliquée dans le secteur, la première étant la Deutsche Schiffsbank avec 28 milliards de dollars) a annoncé qu'elle réduisait son portefeuille principal dans le secteur naval de 23,9 milliards de dollars fin 2011 à 18,8 milliards de dollars d'ici 2014.
En revanche, le recours aux banques Import-Export (Exim) et aux banques de développement national, tout particulièrement dans les pays asiatiques ou le secteur de la construction navale est important (Corée du sud, Japon, Chine), devient de plus en plus important. Ainsi par exemple, en 2012, Evergreen a eu recours à la banque de développement coréenne pour financier une dizaine de navires. La chine a créé un fonds d'investissement pour financer des prêts à des compagnies maritimes grecques de manière à attirer leurs commandes : un prêt n'est accordé que si la construction du navire est confiée à un chantier chinois. La china Exim Bank a prévu d'augmenter sa capacité de prêts pour l'achat ou le leasing de navires d'environ 3 milliards de dollars.
Ces exemples mettent en lumière le rôle grandissant des Etats dans le financement de l'industrie maritime tant dans sa dimension construction que dans sa dimension exploitation. Les pays asiatiques souhaitant à la fois soutenir leur propre secteur de l'industrie navale mais favorisant également de la sorte dans un marché

financier frileux leurs propres compagnies maritimes qui disposent de ressources en capitaux propres pour investir au moment où les coûts de construction sont au plus bas. Autre exemple emblématique, le gouvernement brésilien a investi 1,2 milliards de dollars dans ses chantiers navals afin de soutenir et dynamiser cette activité et a créé un fonds spécial de garantie pour les chantiers, la conséquence immédiate a été un accroissement très significatif des mises en chantier.
Cette situation pose la question de la capacité des économies européennes à financer leur propre secteur maritime qui risque de se trouver à terme en difficulté pour trouver des financements si la demande et donc les taux de fret ne repartent pas à la hausse. A l'inverse, des pays comme la Chine disposant d'économies bénéficiant encore de taux de croissance significatifs peuvent subventionner leurs « champions » de la construction navale ou favoriser leurs compagnies maritimes qui réclament toujours plus de capitaux propres.

Les axes de réflexion des compagnies

Toutes les compagnies maritimes ont engagé sous l'effet de la crise économique et de la contraction du marché des politiques agressives de réduction des coûts d'exploitation et des frais de structure. Bien évidement en premier lieu se présente la réduction des coûts de carburant des navires avec l'équation complexe : Puissance / Vitesse. La première action destinée à réduire la consommation a été le développement du slowsteaming, politique qui consiste à réduire la vitesse et donc accroitre le temps de navigation pour réduire la consommation. Le Slow streaming a été favorisé à la fois par la surcapacité de la flotte en terme de nombre de navires mais également par l'accroissement de la taille dans un marché réduit en terme de volumes. La pratique du slow steaming présente indirectement un autre avantage sur le plan du financement des navires, en effet en augmentant la durée des routes maritimes et en maintenant en exploitation plus de navires elle permet de garantir aux compagnies maritimes des revenus sur ces navires et donc de répondre à leurs échéances au niveau des banques. Ces navires étant en exploitation, les banquiers disposent de la garantie de voir l'actif qui fait l'objet d'une hypothèque en exploitation et donc générant des revenus.
Toutefois cette politique de slowsteaming ne peut être mise en place qu'une seule fois. Des actions complémentaires ont été déployées par les compagnies comme :

- La réduction des phénomènes de friction sur la coque via l'utilisation de revêtements innovants,
- L'adaptation de nouvelles formes d'étraves avec la généralisation des bulbes d'étraves ou l'apparition de conception de coques très innovantes,
- La récupération d'énergie notamment sur la propulsion avec par exemple des tuyères ou des contres hélices. Cette récupération d'énergie peut aussi prendre la forme d'une récupération de chaleur sur des moteurs principaux ou secondaires,
- La recherche de source d'énergie complémentaire comme le vent via des voiles ou ailes « cerf-volant » (kiteship) ; Cette technologie, parfaitement adaptée aux navires de transport de vrac permet des économies de 10 à 30% mais est nécessairement dépendante des conditions météorologiques. D'autres sources alternatives complémentaires se déploient comme l'énergie solaire via des panneaux photovoltaïques installés sur le pont des navires comme source d'énergie complémentaire,
- Enfin les tests sur l'utilisation de nouveaux carburants se multiplient même si pour le moment les biocarburants de première génération ou de seconde génération ne sont probablement pas une solution économiquement et environnementalement pérenne en revanche le GNL pourrait constituer une solution d'avenir car économiquement plus avantageux dès l'instant où des solutions de chaine logistique d'avitaillement se seront développées.

L'ensemble de ces technologies qui sont globalement maîtrisées à présent pourraient se traduire pour les vraquiers et les navires citernes actuellement en exploitation par une réduction de l'ordre de 15% de leur consommation de carburant et de l'ordre de 35% pour les navires qui seront exploités à horizon 2020. Il est bien évident que le poste de charges de soutes est l'un des coûts essentiel piloté et supervisé en permanence par les compagnies maritimes.

La gestion dynamique de la flotte est également une autre stratégie déployée par les compagnies maritimes. En effet, les navires constituent des actifs majeurs et les compagnies ont donc déployé un véritable savoir-faire en matière de gestion de ces actifs, certes au niveau opérationnel en matière d'exploitation mais également à un niveau plus structurel. Ainsi, les politiques de gestion dynamique des flottes se sont intensifiées ces dernières années en prenant des formes multiples :

- Accélération des destructions de navires. Ainsi en 2012, le nombre de bateaux envoyés à la casse a fortement augmenté pour atteindre 1328 unités, soit une augmentation de 30% par rapport à 2011. Or ce phénomène n'est pas sans incidence sur le coût des navires en fonctionnement ce qui remet parfois en question les financements en cours qui sont nécessairement adossés entre autres à la valeur liquidative des navires. De plus, le nombre de navires VLCC envoyés en destruction augmente y compris parfois sur des superpétroliers à double coque, donc relativement récents ; C'est un moyen d'enrayer une courbe dangereuse puisque la croissance de la capacité de la flotte est plus importante que la croissance de la demande. Ainsi HSBC Shipping Services indique dans une analyse de septembre 2012 que la valeur vénale d'un Very Large Crude Carrier âgé d'une vingtaine d'années était de 16 millions de dollars contre une valeur de mise à la case de 17 millions de dollars.
- L'immobilisation d'une partie de la flotte (lay up) est également une autre stratégie déployée par les compagnies maritimes pour réduire leurs coûts de revient. Cette pratique consiste à ne plus exploiter temporairement un navire en le mettant à quai et donc à réduire au maximum ses coûts d'exploitation

pour ne plus supporter que les coûts liés au financement de l'actif et à son immobilisation. Il s'agit clairement d'une mesure exceptionnelle, qui se traduit par des pertes significatives mais qui permet en contrepartie de réduire l'offre de capacité et éviter la spirale de la chute des taux de fret. Pour le dire autrement et plus simplement cela revient à se couper la main pour éviter de perdre un bras.

Le décalage des mises en chantier ou l'annulation des mises en chantier est parfois utilisé également pour réduire la capacité et permettre à certaines compagnies de reporter dans le temps les besoins en capitaux propres quitte à supporter des coûts exceptionnels sur ces reports ou annulation de commandes.
La gestion de l'actif que constitue un navire de vrac est donc devenue un véritable métier de financier sur du moyen ou long terme. Les compagnies disposant pour simplifier de deux métiers essentiels pouvant générer un retour sur les capitaux propres investis : la gestion dynamique des actifs (navires) qui peut permettre de générer des plus-values lors de la cession et l'exploitation de ces actifs qui doit générer des profits d'exploitation. Ainsi les compagnies pouvant :

- Réduire des pertes d'exploitation à court terme en liquidant certains actifs via des mises en destruction ou des cessions de navires. C'est un moyen d'optimiser son exploitation en adaptant les actifs au marché et en anticipant des moins-values sur des actifs pour réduire des pertes à venir sur l'exploitation de ces actifs.
- Anticiper des gains potentiels sur la valeur de ces actifs lors de leur revente en pariant sur une hausse de la valeur des navires sur le marché résultant d'une augmentation structurelle des cours de fret et donc de profiter de la surcapacité / sous activité des chantiers navals pour obtenir des coûts de construction très bas. Ainsi par exemple LDA a relancé sa politique d'investissement pour acquérir des vraquiers de type Capesize (180 000 tonnes) ou de plus petites unités de type Handisize (40 000 tonnes) en tirant profit à court terme des chutes de prix issues de la crise et donc en pariant implicitement sur une augmentation des cours de fret des vracs. Ainsi par exemple en décembre 2010 les coûts de construction d'un Handysize, Panamax et Capasize étaient de 26 M de dollars, 34 M de dollars et 57 M de dollars en décembre 2011 ces mêmes coûts étaient de 23 M de dollars, 29 M de dollars, et 48 M de dollars soit entre 11 et 15% de diminution de coût de revient.

Le secteur du shipping peut–il s'inspirer des pratiques des compagnies aériennes ?

Le transport maritime est donc une activité présentant un paradoxe majeure : cette activité est très sensible à la conjoncture (crises économiques modifiant les besoins de transport, bouleversements géopolitiques comme les guerres ou actes de piraterie). Ces coûts le sont également pour partie (coût du carburant par exemple). D'autre part, c'est une industrie capitalistique avec des investissements importants et de long terme.

Par analogie, le modèle économique des entreprises maritimes et portuaires spécialisées dans la manutention de vrac est en très grande partie comparable à celui des compagnies aériennes. En effet, il s'agit de mobiliser des capitaux propres très importants pour financer des actifs pour que la durée de vie s'échelonne de 10 à 25 ans environs ; or la rentabilité de ces actifs est dépendante avant tout de paramètres difficilement maîtrisables par l'exploitant :

- les coûts énergétiques qui sont soumis aux fluctuations d'un marché mondial,
- le niveau d'activité qui est le premier paramètre de la rentabilité et qui est dépendant de la loi de l'offre et de la demande. Ainsi une entreprise de manutention portuaire ou un exploitant d'un terminal portuaire ne pourra jamais compenser une réduction de volume d'activités par un accroissement des tarifs, ces derniers étant structurellement plafonnés par le marché mondial et la concurrence,
- les prix de vente et donc pour les navires les taux de fret qui sont dépendant de la demande mondiale. Ainsi entre novembre 2011 et novembre 2012 les indices du Baltic Dry présentaient tous une baisse conséquente, le transport de vrac solide par Panamax par exemple était le plus touché avec une chute de 59%, le moins touché, le transport de vrac solide par Capsize présentait sur la même période une chute de 35%.

De la même manière, et avec probablement une « dextérité » bien supérieure, les compagnies aériennes ont su développer tout un arsenal d'outils de financement de leurs actifs : financements classiques par capitaux propres, emprunt hypothécaire ou la location - vente ou crédit-bail voir même jusqu'à la titrisation des actifs via des ingénieries financiers beaucoup plus complexes.
Mais d'autres bonnes pratiques du monde aérien se sont dupliquées récemment dans le monde maritime du transport comme le code share qui permet à une compagnie aérienne de proposer à la vente des sièges sur un vol opéré par une autre compagnie parfois même concurrente. C'est un moyen de conserver ses clients en leur proposant le service qu'ils attendent sans pour autant disposer d'une liaison ou en optimisant son taux de remplissage. Ainsi MSC et CMA CMG ont établis ces dernières années des accords sur des lignes Est-Ouest pour partager des capacités navires et donc améliorer l'offre aux clients. L'un des revers de ces politiques d'accords qui sont conduites par les plus grosses compagnies est directement subit par les plus petites compagnies qui ne pouvant offrir de services/accords identiques se trouvent encore plus en difficulté.

Les entreprises portuaires : des acteurs essentiels de la chaine logistique mais qui portent des actifs majeurs sous contrainte

Les entreprises portuaires constituent un maillon essentiel du transport de la logistique en vrac et breakbulk. A l'image des compagnies maritimes, elles nécessitent une immobilisation très importante de capitaux propres. Que ce soit les autorités portuaires ou les manutentionnaires, ils doivent acquérir et exploiter des actifs sur le long terme : digues, quais, engins de manutention et de levage….
Dans un marché en croissance continue il était parfois aisé de justifier des investissements fondés sur une augmentation permanente de la demande et donc des recettes d'exploitation ; mais la crise a fondamentalement changé ce paradigme : la chute des volumes, l'arrêt de certains flux, la déprime durable sur les prix, la concurrence exacerbée entre les places portuaires, la rareté des financements privés et publics, tels sont les catalyseurs de la réaction qui se traduit par une nouvelle approche très « financière » des investissements. En effet, une fois le ressort de la croissance casé, l'approche du risque sur les investissements a fondamentalement évoluée.
Le paradigme des entreprises portuaire est tout simplement celui de la poule et de l'œuf :

- Faut-il en premier lieu investir dans des superstructures et des équipements lourds pour après attirer l'activité, ou
- Faut-il d'abord attirer l'activité et donc trouver des clients puis uniquement investir au risque de mettre des mois voire des années à bâtir un quai ou installer un portique.

La prise de risque est donc élevée dans un contexte de rareté des capitaux propres et de fluctuation permanente de l'activité. Tout l'enjeu pour les entreprises portuaires spécialisées dans le vrac est de financer des actifs à long terme, qui par principe ne peuvent quasiment pas se revendre, dont le modèle économique nécessite un niveau suffisant d'activité pour être rentable et qui sont soumis à la loi de la demande par les clients/usagers. De plus les frais sur ces installations sont majoritairement fixes et peu dépendants de l'activité puisqu'il s'agit majoritairement d'équipement et ou de personnel dont l'adaptation des effectifs à l'activité est complexe pour des raisons de formation, de savoir-faire ou de contexte social.
L'équation financière est donc complexe tant pour les autorités portuaires que pour les manutentionnaires (avec un niveau moindre d'investissement) :

- Investir en pariant sur le développement des volumes,
- Tout en proposant des prix attractifs pour attirer les clients,
- Sans pouvoir par la suite adapter les prix en fonction de l'activité : les entreprises de manutention ne sont en effet pas soumises à un marché régi directement par la loi de l'offre et de la demande comme celui du transport maritime avec les taux de fret, mais plutôt par un rapport de force entre : un prix de référence sur le passage portuaire ou la manutention qui constitue un plafond et des clients qui cherchent à négocier leur tarification à la baisse en échange d'engagement de volumes ou de « menaces » de départ.

L'enjeu est donc de garantir un niveau d'activité permettant d'atteindre au moins ce qui est parfois qualifié de « petit équilibre » à savoir la couverture des coûts d'exploitation sans pour autant être en mesure de couvrir le coût de la dette.

De très nombreuses autorités portuaires « portent » au sens premier du terme des investissements dans des infrastructures qui ne pourront jamais être rentabilisées au vue des volumes transitant et des niveaux de tarification des droits de ports et des droits de marchandises ; c'est notamment le cas pour les terminaux à conteneurs qui réclament des quais de plus en plus importants, qui nécessitent des terres pleins très importants mais qui ne peuvent jamais être rentabilisés car la saturation n'est pas atteinte et les droits de ports et ou de marchandises se doivent d'être attractifs pour attirer les clients. La situation est à ce point paradoxale que :
La valeur créée est perçue par les manutentionnaires, les logisticiens et tous les acteurs de la filière,
Les pertes et le risque sont majoritairement portés par l'autorité portuaire.

Une nouvelle approche innovante pourrait résider dans une vision plus transversale de la valeur au niveau de tous les acteurs de la filière. Ne plus percevoir l'autorité portuaire comme un « service public » en charge de mettre à disposition des infrastructures mais plutôt comme l'un des maillons logistique indispensable de la filière. A ce titre, la répartition de la valeur créée au sein de cette chaine de la valeur pourrait être appréhendée d'une manière plus partenariale, plus respectueuse de la prise de risques de l'investisseur.

CAPSULE PROFESSIONNELLE 14

Vracs et logistique en milieu urbain & portuaire
Les enjeux esthétiques pour une mixité d'usages et de paysages

Thierry Bogaert,
Architecte ∂plg
Bogaert Architecture
Paris - France

Biographie

Fondateur et gérant de BOGAERT'ARCHITECTURE, spécialisée en architecture industrielle, **Thierry BOGAERT***, œuvre quotidiennement à la conception, au développement, à la modernisation, à l'intégration de sites industriels de grande envergure, très fréquemment situés en milieu portuaire pour les besoins de l'activité. L'expérience accumulée à l'échelle internationale (80 sites majeurs répartis sur une vingtaine de pays) l'a conduit à développer une méthode originale d'analyse et d'intervention associant Paysage, Urbanisme et Architecture dans un contexte de développement durable. Le travail sur l'interface Ville / Port, en terme de mixité fonctionnelle et d'attractivité, est naturellement devenue l'une de ses préoccupations majeures et un terrain de prédilection ».*

BOGAERT' ARCHITECTURE [B'A], based in Paris, France, advocates a global approach encompassing landscaping, urban planning and architecture. Over the past 25 years and across several continents, Thierry BOGAERT has – over and above his work in the traditional

areas of construction – developed activities as an industrial architect, an involvement which has led him to reflect on the integration of industrial facilities into their natural, urban and, in many cases, port environments. With more than eighty major schemes in 20 countries to its credit to date, [B'A] has developed a method of analysis and of action that is wholly appropriate for industry.

Diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure des Beaux Arts de Paris, France -1979
Graduate du Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA, 1976
Membre et administrateur de l'AFEX - Architectes Français à l'Export
Membre et administrateur de l'AIVP - Réseau mondial des Villes portuaires
Chargé de cours à l'ESTP (Ecole Supérieure des Travaux Publics-IGESP) - Paris depuis 1998

Préambule

La cité prospère ne peut se concevoir que dans le cadre d'un projet global logistique associant les aspirations légitimes de la Ville et de son Port. Le processus de désindustrialisation, auquel l'aspiration de nos contemporains pour un monde aseptisé et récréatif n'est pas étranger, a pour effet d'éloigner la véritable activité des centres villes.

Dans ce climat, les résistances pour préserver la mixité fonctionnelle sont d'autant plus appréciables. Le contexte urbain induit une prise de conscience réciproque de la fonction industrialo-logistique et de la fonction urbaine. La ville doit accepter l'activité. L'activité doit respecter la ville. L'esthétique et l'impact visuel des installations industrielles et logistiques sont des paramètres majeurs et déterminants de cette réciprocité.

Les centres urbains se désactivent

Au risque de paraître provoquant, quand on fouille le sol pour réaménager les berges de Seine, on trouve plus fréquemment les vestiges d'une activité industrielle que les restes d'un chevalet de peintre impressionniste. Comme bien d'autres fleuves, la Seine n'est pas qu'un tableau pittoresque. Elle a été et demeure un atout économique vital pour les villes et les régions qu'elle traverse.

Dans l'histoire, très brièvement résumée, l'activité en milieu urbain a connu différentes époques. Les villes, nées des ports et de l'activité, ont d'abord aménagé leurs quais pour recevoir de plus grands bateaux, faciliter les échanges. De la fin du 19è jusqu'à la fin des années 60, la croissance industrielle a contribué à un développement centrifuge vers des bassins élargis à l'extérieur des centres urbains. De la fin des années 60 à la fin des années 80, la désindustrialisation s'est également traduite par un transfert des activités vers la périphérie et par l'apparition de friches industrielles aux structures obsolètes, aux sols parfois pollués. Cette succession d'activités et d'inactivités n'a pas profité à l'image de l'industrie qui souffre encore de cet héritage, source de conflit larvé avec nos concitoyens.

Le « front d'eau » comme unique alternative ?

Pour autant la reconquête urbaine doit elle se concevoir de manière universelle et emblématique, comme cela se fait depuis le début des années 80, en « fronts d'eau » (waterfronts) ? Equipements culturels, hôtels, zones résidentielles et tertiaires, terminaux de croisière, zones récréatives et piétonnes permettent il est vrai de valoriser une identité, une singularité autour de l'eau, et représentent pour la ville un haut potentiel d'images à médiatiser. Il serait pourtant regrettable que ces vitrines souvent plaquées plutôt qu'organiquement intégrées, deviennent

les fossoyeurs de l'activité si nécessaire à l'équilibre économique des cités portuaires. Ce phénomène de dé-maritimisation traduit indubitablement une perte de conscience et de vocation pour la mer et le fleuve, un appauvrissement latent.

La mixité d'usage, la vraie alternative

Si pour conserver un poumon économique au cœur des cités nous devons tous accepter un principe de mixité d'usage, il convient de se poser les bonnes questions. Si le port est un lieu qui fait toujours rêver / la plupart d'entre nous associent un port à une ambiance, une dynamique, des espaces de rêves et de rencontres / l'industrie (à commencer par le mot) fait peur. Remettons certaines pendules à l'heure :

L'activité industrielle n'est pas fatalement moche

L'activité industrielle et logistique n'est pas condamnée à être moche, elle doit prendre conscience de son impact dans le paysage. Irrespectueuse de son environnement elle a le pouvoir de nuire, mais un vrai potentiel à servir si elle est conçue avec habileté et respect. Réforme culturelle ? Pas vraiment. On a commencé par construire de belles unités de stockage et de production au temps de la révolution industrielle avec la naissance de nouvelles technologies constructives. Aujourd'hui l'Architecture industrielle avec un grand A se concentre dans le meilleur des cas sur des activités plus spécifiques, soit parce qu'elles sont au cœur de la cité (usine de traitement de déchets, centrale à béton) soit parce qu'elles répondent à un besoin d'image de l'entreprise, quand elle y est sensible. Il y a de toute évidence un besoin d'exigence des parties prenantes privées et publiques vis-à-vis de l'activité au sens large. Exigence du privé au moment de la conception et de la réalisation de l'ouvrage, exigence du public dans son acceptation du projet et la vérification de la conformité de l'ouvrage aux engagements pris. Car il faut reconnaître que l'industrie a bien souvent été conçue de l'intérieur pour les besoins même de la production. Le « pour vivre heureux vivons cachés » a été, et reste encore parfois, le maître mot d'une certaine industrie. Il va falloir intégrer que rester caché n'est plus très possible du fait même de la taille et la morphologie des installations et qu'il n'y a plus tellement de lieux inexplorés à l'écart du monde que personne ne percevra jamais. Sans compter le concept très discutable qu'il existerait un ailleurs qu'on a le droit de polluer, ne serait-ce que visuellement.

L'activité industrielle n'est pas fatalement polluante

Quand on interroge nos contemporains sur l'industrie on a le sentiment d'en être resté aux « Temps modernes » de Charly Chaplin ! Or un énorme travail a été fait sur la pollution, la sécurité,… bon nombre d'industries aujourd'hui ressemblent plus à des laboratoires médicaux qu'aux chaines des premières voitures. C'est d'autant plus vrai que nos ports citadins sont amenés à recevoir des activités de transformation plus que des industries lourdes désormais écartées à juste titre des zones urbaines centrales.

Par exemple, les centrales à béton, sorte de stations services dédiées à la construction, s'implantent volontiers en cœur de villes le long des voies d'eau. La raison principale est la proximité du lieu de livraison sachant qu'un camion toupie ne peut circuler plus d'une heure en charge. Au-delà le risque est grand de voir le béton se solidifier dans le camion ! Par ailleurs le béton étant en grande majorité composé d'agrégats (sable et cailloux) soit ces agrégats sont acheminés par camions à travers la ville soit par barges sur la Seine. Une barge équivaut à 30 camions. On comprend vite l'intérêt écologique de la voie d'eau.

Concertation, Acceptation

Le Port, pourtant si attractif dans nos imaginaires, perd de son glamour en se renfermant sur lui-même pour des raisons de sécurité et de gouvernance bicéphale avec la ville. Sorte d'espace urbain intermittent, il se désertifie lui aussi. Il convient de l'ouvrir par une meilleure communication. La compréhension est à l'origine de toutes les acceptations. Lors du dernier congrès mondial de l'Association Internationale des Villes Portuaires à Nantes Saint-Nazaire, il a beaucoup été question de communication par la mise en place de « Centres d'Information Portuaire » (Livourne, Italie), de « baromètre portuaire » pour mesurer le degré de satisfaction de la population (Gijon, Espagne), de « comités de relations avec la communauté », de journées portes ouvertes, de séances de dialogue avec les citoyens…La méconnaissance actuelle du grand public pour les ports industriels offre une marge de progrès et c'est une opportunité à saisir. Cette ouverture doit permettre de passer de la contestation à la concertation, puis à l'acceptation.

La bonne image

La pollution chimique comme la pollution sonore se mesure. Nous sommes là dans le domaine du quantifiable. Le bien tient dans l'intervalle chiffré à ne pas dépasser. Au-delà, c'est le mal. Une mathématique créée par des mathématiciens qui voudrait nous faire croire que la qualité tient uniquement dans l'intervalle entre deux mesures. Une manière aussi d'exclure les architectes du débat industriel principalement orchestré par le monde de l'ingénierie, craintif de perdre son autorité sur un terrain plus abstrait.

Ce qui se mesure plus difficilement et qui a pourtant un effet extrêmement positif sur l'acceptation de l'activité c'est la bonne image architecturale, le bon impact visuel, le qualifiable. Aujourd'hui, la pollution visuelle a pourtant toutes les bonnes raisons de figurer parmi les thèmes majeurs d'action pour le développement durable. Il en va de la qualité de l'environnement et de la performance de l'agglomération dans sa volonté de conserver et d'attirer les entreprises, les emplois, les visiteurs,… Au-delà du droit, ce volet culturel a devoir de cité dans notre environnement, sous forme d'architecture ou toute autre approche culturelle sans exclusive.

Ne nous méprenons pas, la qualité esthétique d'une installation industrielle trouve son origine dans sa bonne fonctionnalité et sa bonne visibilité. Là encore, ce qui se conçoit bien s'exprime clairement. Il ne faudrait pas que l'architecte se laisse écarter du débat de fond comme un faiseur d'enveloppe, un artiste du pelliculaire œuvrant dans la subjectivité. Cette position de fragile renforce certes son donneur d'ordre mais c'est au détriment du sujet de fond. Or donner une forme aux choses dans ce domaine c'est faire œuvre de synthèse de données souvent complexes. Pour cela il est utile de maîtriser la technique. Dans les exemples présentés il sera beaucoup question de synthétiser les techniques livrées brutes, souvent confuses et formellement illisibles.

Centrale à béton à Ivry sur Seine (projet réalisé)

L'industriel exploitait une centrale à béton à ce même emplacement. L'installation était assez basique, agrégats entassés à même le sol, technologie sommaire. Le sujet était donc la modernisation de l'outil, l'accroissement de sa performance et l'intégration architecturale à un port urbain à vocation d'activité.

Lors du premier contact avec mes commanditaires, j'ai immédiatement senti la méfiance pour ne pas dire la peur de traiter d'un tel sujet avec un architecte. En les questionnant sur cette étonnante réticence je compris que quelques années plus tôt un architecte leur avait expliqué avec condescendance qu'une centrale était une sphère, un camion entrait d'un côté et ressortait de l'autre. On devine l'œil brillant du concepteur avançant avec gourmandise dans l'utopie. Sans trop oser contrarier le maestro, sans doute bien introduit dans l'entreprise, ils ont travaillé deux ans à la dite sphère. Tout à mené ce projet à l'échec depuis la nécessaire sophistication de l'ingénierie pour tout regrouper dans une bulle, l'encombrement d'un tel volume qui aurait empiété sur la Seine et le quai routier, jusqu'à son coût totalement prohibitif. De toute évidence tout restait à prouver, à commencer par la pertinence de l'intervention architecturale sur un sujet technique.

Concept d'intervention

Les premiers schémas présentés par l'industriel étaient une succession décousue de trémies aux dimensions différentes en fonction de leurs contenances, de silos à ciment différemment calibrés en fonction du type de ciment proposé, de convoyeurs inclinés à pentes inégales et opposées. Le premier gros du travail a été un travail de synthèse. Les trémies ont été dimensionnées en prenant le cas le plus défavorable, soit la plus grande. Les convoyeurs ont été regroupés d'un seul côté de la centrale et les pentes harmonisées par un système de transfert adapté. Les silos ciment ont fait également une cure de simplification dimensionnelle. Pourtant la proximité de ces silos avec le malaxeur procurait encore une image alambiquée. D'où l'idée d'envelopper l'ensemble dans une grande boîte tranlucide comme pour mettre l'outil industriel en valeur dans un gigantesque écran de télévision. Autre avantage de ce regoupement abrité, le confort de maintenance et l'économie potentielle de ne pas avoir à repeindre les silos aussi souvent que d'habitude, car les silos maculés de poussière de ciment vieillissent prématurément aux intempéries.

Afin de faire valoir cette nouvelle implantation et de bien faire comprendre aux politiques et au public la pertinence de son installation en bord de Seine, il a été organisé un spectacle son et lumière qui retraçait la fabrication du béton depuis la barge qui acheminait les agrégats jusqu'au camion toupie qui chargeait le produit fini en passant par toutes étapes de déchargements, approvisionnements, dosages, malaxage,… Spectaculaire et didactique !

Centrale à béton « Pont Mirabeau », Paris 15 (projet non réalisé)

Cette centrale à béton, confuse et inesthétique, se trouvait particulièrement exposée sur les quais de la rive gauche, en vis-à-vis de la voie sur berge, un des grands axes routiers parisiens qu'empruntent des dizaines de milliers d'automobilistes chaque jour, sans compter les promeneurs à pieds et en bateaux. L'industriel me posait la question de l'image offerte par ses installations et m'interrogeait sur la nécessité d'un relooking. La question était : « que faire à court et à moyen termes ? ». La réponse a fusé : « à court terme, et malgré le respect que je vous dois, je vous proposerai de retirer l'enseigne (nul besoin de signer !), à moyen terme je vous proposerai de refaire la centrale ».

Concept d'intervention

Le concept général, qui s'est beaucoup nourrit de l'arrière plan à savoir le projet de l'architecte Richard Meir pour Canal+, a été celui d'une synthétisation architecturale de l'installation. Rendre la chose simple et lisible donc acceptable. L'œil tolère mal la confusion. Dans les faits les constituants d'une telle installation sont simples, des trémies et une tour de malaxage coiffée de silos à ciment. Il convenait de faire ressortir cette évidence en harmonisant les volumes par les formes, les teintes et les matériaux. La confusion générée par les silos ciments maladroitement plantés sur la tour de malaxage (hérités de la centrale existante) a été traitée par un grand voile micro perforé laissant entrevoir sans trop exposer. Les trémies ont toutes été identifiées par le volume et par la teinte. Un pan incliné protège les piétons qui se promènent le long du quai des éventuels chutes d'agrégats. Ce long pan incliné est traité en matériau réfléchissant pour s'animer avec les reflets de l'eau et la lumière des bateaux Mouche.

Requalification des emprises portuaires de Clichy (projet réalisé)

Les emprises portuaires de Clichy sont constituées de deux plateformes ditinctes, l'une basse (le port bas), quai traditionnel pavé et une plateforme surélevée plus récente (le port haut) qui permet une activité continue hors de tout risque d'inondation en période hivernale.

La requalification du **port bas** visait à réaliser un espace polyvalent accessible au public et aux véhicules (poids lourds, cars, voitures) et permettant l'amarrage des bateaux. Le travail a constitué à reconditionner les rampes d'accès, profiler la plateforme, remanier le pavage, restructurer le perré, reconstituer, profiler et végétaliser le talus au pied du quai routier (RD1), éclairer l'ensemble, disposer quelques bancs et gradins pour s'asseoir, à permettre aux bateaux logements de se raccorder aux réseaux.

La requalification du **port haut** visait à une meilleure gestion et une meilleure perception des installations industrielles existantes d'une part (centrale à béton), et à la réalisation d'un port public d'autre part.

Un des atouts du projet a été de regrouper la rampe de sortie du quai bas et la rampe d'accès au port haut afin de se connecter en un seule point sur la voie routière et de constituer dans l'espace entre deux un belvédère traité à la manière d'un square parisien.

Centre de broyage La Rochelle (projet en cours de finition)

On peut aisément deviner la lévée de boucliers quand HOLCIM, second cimentier mondial, projette la réalisation d'un Centre de broyage pour la fabrication et la distribution de ciment dans le Port de la Rochelle. Bien qu'il s'agisse du port industriel de la Pallice nous sommes en vis à vis direct de l'une des plus prestigieuses destination toutistique française, l'Ile de Ré. C'est de ce côté-là que viendront la plupart des oppositions.

Ces oppositions sont souvent le résultat d'amalgames plus ou moins bienveillants entre un site de production (une cimenterie) et un centre de broyage qui n'est jamais que l'étape ultime de la fabrication du ciment sans risque de pollution avérée. Pour employer une image empruntée à la restauration, c'est un peu comme si nous réchauffions localement les plats préparer ailleurs dans une cuisine centralisée. Le gros du process n'est pas là.

L'impact visuel des installations sera en revanche l'enjeu majeur dans la conception du projet, notamment les silos qui culmineront à environ 70m de hauteur. Cette hauteur est rendue nécessaire par la nature gravitaire de l'exploitation, par l'exiguité du terrain (un stockage à plat n'a pas sa place). Elle est en revanche plafonnée par la présence à proximité de l'aérodrome de La Rochelle – Ile de Ré.

Concept d'intervention

La volonté directrice du projet a été de concevoir des installations de qualité dans le souci du respect, sinon de la valorisation, du contexte environnant. L'analyse méthodiques des perceptions depuis les alentours a démontré que peu de perspectives seront directement concernées par les installations. Pourtant l'effort a porté sur une insertion dans le paysage à 360°.

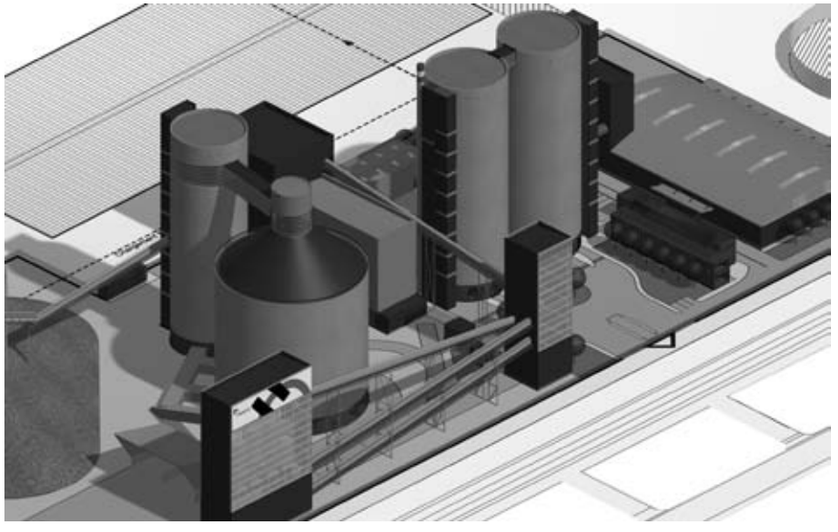
Le projet architectural témoigne de cette volonté. Chaque édifice est conçu individuellement pour s'intégrer dans la logique du process industriel interne au site et plus globalement dans le plus large environnement. Il ressort une clareté de lecture des volumes qui composent l'ensemble : parallélépipèdes (bâtiments à charpente et peau et bardage métallique) et cylindres (silos béton) reliés par des convoyeurs aériens
métalliques. Les édifices majeurs, culminants ou plus exposés font l'objet d'un travail formel spécifique afin de valoriser et d'identifier l'installation comme un partenaire actif dans le paysage industriel portuaire. Les couleurs sont utilisées avec prudence et mesure. Il est privilégié les couleurs de matières qui créeront des effets pérennes et valorisants d'ombre et de lumière.

A noter le grand souci de transparence. Dans cette activité il n'est pas nécessaire ni souhaitable de cacher et de se cacher mais au contraire de faire valoir l'activité et son contenant. Ainsi le bâtiment de dosage, où les ingrédients sont dosés afin d'entrer en proportion maîtrisée dans la chaine de fabrication sera totalement transparent, recouvert de panneaux translucides, ce qui permettra depuis le site comme depuis le port de comprendre le fonctionnement de l'activité. Cette volonté didactique, prémisse du tourisme industriel, a pour objet de mieux se faire accepter des riverains. Mieux comprendre, c'est souvent mieux accepter.

Conclusion

L'attractivité et la prospérité de la ville portuaire ne se pense pas exclusivement en port industriel et logistique, uniquement en tertiaire, touristique, voire balnéaire mais un peu tout à la fois. Il est maintenant question de mixité et de comment la mettre en œuvre.

Le maître mot avec la mixité c'est l'attractivité. Il convient de rester attractif pour les habitants, pour les entreprises, pour le tourisme,… Sur un port il doit être possible de travailler, étudier, inventer, se divertir. Il faut donc concevoir le cadre en conséquence : des lieux adaptés et une architecture valorisée.



IMPLANTATION STRATÉGIQUE

Chapitre conclusif

Changement climatique, transition énergétique et économie circulaire : un nouveau cadre pour la logistique des marchandises en vrac

Romuald LACOSTE

Chargé de recherche
(CEREMA, ERA Fret IFSTTAR).

& Yann ALIX

Délégué Général
Fondation Sefacil

Introduction

Trois facteurs se conjuguent pour modifier le rapport qu'entretiennent les Etats et les entreprises vis-à-vis de l'usage des énergies fossiles et des matières premières. La lutte contre le réchauffement climatique, la raréfaction des réserves d'hydrocarbures (surtout le pétrole et le gaz naturel), la hausse du prix des matières premières sont autant de paramètres qui vont à l'avenir plus largement influencer le système de transport maritime, et en particulier le transport à la demande.

Le système de transport maritime va devoir composer avec les risques associés au changement climatique, qui remettent en cause l'intégrité des zones côtières et par conséquent l'existence même des ports maritimes. Cinq grandes menaces sont associées à la modification rapide du climat sous l'effet d'une accumulation des Gaz à Effet de Serre (GES) : la réduction de la biodiversité et des éco-systèmes, la disponibilité en eau potable, l'occurrence des événements climatiques extrêmes, les inondations et l'érosion. L'élévation du niveau des mers en particulier fait craindre l'immersion d'un grand nombre de villes portuaires à l'horizon 2070 (OCDE 2008). A l'échelle européenne, le coût de la protection des zones côtières est estimé à 10,4 milliards d'euros sur la période 1998-2015 (15,8 milliards d'euros si l'on ajoute les territoires outremer), majoritairement dépensés sur la façade littorale de la Mer du Nord (Policy research corporation). Face à une position attentiste conduisant à l'inaction, le bénéfice net des efforts financiers et techniques de l'adaptation au changement climatique semble vérifié aujourd'hui (2020) et encore plus demain (2080). Cependant, la solution la plus efficace, car elle s'adresse aux causes au lieu de traiter les conséquences du changement climatique, réside dans un changement des modes de production et de consommation.

Une seule initiative pour illustrer le besoin d'une rupture de paradigme, avec la mise au point de l'outil de simulation *Sebastian* par une équipe de recherche de l'Université de Stanford en Californie[32]. L'idée de départ est aussi simple que pratique : combien coûterait la protection des principaux ports et villes portuaires de la planète face à une élévation significative du niveau des masses océaniques ? Combien de temps cela prendrait et surtout combien de matières premières et de ressources énergétiques cela mobiliserait dans un monde tendu par la rareté ? Pour ce seul aspect de la simulation, le Tableau 1 illustre l'incongruité économique et naturelle dans laquelle nous nous projetons. En effet, en prenant comme variables la production annuelle mondiale de ciment, de sable et de graviers, le tout parait simplement intenable. Il faudrait respectivement 62, 299 et 263 années de production de ciment, de sable et de graviers pour assumer l'élévation

[32] Http://groupspaces.com/seaports2100

des seules infrastructures portuaires nécessaires à l'ajustement du niveau d'eau simulé avec le réchauffement climatique !

Tableau 1 : Production annuelle et projections de la demande de matières premières pour consolider les infrastructures des 165 premiers ports mondiaux à l'horizon 2100

Matières premières	Production annuelle mondiale	Demande simulée mondiale	Projection en nombre d'années de production
Ciment	1 928 392	180 643 248	61,7
Sables	1 518 755	454 192 477	299,1
Graviers	2 714 367	715 332 434	263,5

Note : Le calcul de la production annuelle et des demandes simulées a été réalisé avec les volumes connus en Novembre 2010

Source : Newell, Fischer, Schwegler & Becker, 2011.

Face aux limites qui viennent d'être évoquées, un certain nombre d'Etats est engagé, de façon contraignante ou non, dans des politiques de transition énergétique qui visent à promouvoir et à accompagner le passage à une économie décarbonée. Il s'agit de lutter contre l'accroissement incontrôlé des émissions de GES et de réduire la dépendance aux marchés des hydrocarbures. Le protocole de Kyoto (1997) fixe des engagements de réduction des émissions de GES aux pays de l'annexe 1 (les pays en développement en sont exclus) et l'Union européenne a initié une politique volontariste en la matière qui s'appuie, sur le soutien à l'innovation, sur un marché d'émission de quotas carbone, et sur la promotion des énergies renouvelables (biocarburants, biomasse matériaux, énergie éolienne, énergie marine, etc). La Chine, qui n'est pas concernée par des objectifs chiffrés, a également lancé des actions de grande envergure pour réduire les émissions de GES et lutter contre la pollution locale générée par d'autres polluants comme le soufre. La tendance à l'augmentation structurelle des prix du pétrole et du gaz sur le long terme contribue à déséquilibrer encore davantage la balance commerciale d'un grand nombre de pays, à remettre en cause leur compétitivité industrielle (partiellement fondée sur le coût et l'accès à l'énergie), et à fragiliser leur indépendance économique et politique. Les enjeux sont donc de taille et ils se rattachent autant aux thèmes de l'environnement qu'à celui de la compétitivité industrielle.

Par ailleurs, l'essor économique d'un certain nombre de pays en développement depuis le début des années 2000 accroît la demande en matières premières agricoles (céréales, oléagineux, etc) industrielles (minerais, métaux, etc) et énergétiques (pétrole brut, gaz naturel, etc) et crée des tensions sur les prix (incertitude et volatilité). Dans ce contexte, les Etats et les industries s'engagent dans des

démarches d'économie circulaire qui visent à valoriser au mieux les sous-produits de la production et à réintroduire dans le circuit de production des matériels/matériaux en fin de vie. L'économie circulaire repose donc sur l'optimisation des sous-produits et des déchets. La production d'acier par exemple, peut faire appel à deux procédés, les hauts fourneaux dans lesquels on injecte du minerai de fer et du charbon (deux matières premières), ou les fourneaux électriques qui fonctionnent à base d'un mélange de fonte et de ferraille (recyclage). La démarche n'est donc pas nouvelle mais elle a vocation à s'étendre à un grand nombre de secteurs industriels. Le système peut aussi être basé sur des échanges au sein d'un cluster industriel et /ou urbain et l'on parle alors d'écologie industrielle.

Les transports maritimes fonctionnent sur un modèle massifié, adapté à la production et à la consommation de masse qu'ils ont contribué à favoriser. Face visible de la maritimisation de l'économie mondiale, les échanges de produits semi-finis et de biens de consommation sont largement concernés avec les porte-conteneurs de la dernière génération. Ces derniers écoulent les produits manufacturés asiatiques après de multiples phases de transformation distribuées sur plusieurs pays. Remplir les 18 000 conteneurs evp de la série Triple E de Maersk Line exige 110 millions de baskets ou 200 000 tonnes de jouets. Le gigantisme naval répond aussi aux impératifs de connexion entre les zones d'extraction spécialisés et les aires de transformation, stockage, distribution et consommation : 2/3 du minerai de fer transporté à l'échelle planétaire a pour destination finale les immenses terminaux chinois. Les Valemax constituent de véritables convoyeurs maritimes entre les mines du Brésil et les aciéries chinoises ; même chose pour les supertankers au départ des marchés du Moyen-Orient vers les Etats-Unis, l'Europe de l'Ouest et l'Asie. Nous pourrions multiplier les exemples avec les flux agroalimentaires. Cependant le modèle économique qui détermine la demande de transport commence à changer et cette conclusion vise à projeter quelques pistes de réflexion sur le rôle central que les acteurs maritimes et portuaires pourraient jouer dans la définition d'une logistique adaptée à de nouvelles formes de consommation d'énergie et de production industrielle.

Les industries maritimes dans l'économie mondiale : économie internationale, économie globale, économie circulaire

Les ports et les transports maritimes se sont toujours adaptés à l'organisation marchande. Les armateurs-négociants des XVII^e^ et XVIII^e^ siècles, sont à la fois banquiers, armateurs et commerçants. Ils rassemblent les fonds nécessaires à l'achat du navire, arment celui-ci et trouvent le fret qui va remplir les cales. Les navires accostent au cœur de la ville, devant les riches immeubles dont les étages bas servent d'entrepôts tandis que les étages hauts abritent les appartements

des armateurs. L'essor du commerce se traduit par une spécialisation des tâches au cours du XIXè siècle et les compagnies qui ne changent pas de modèle financier et commercial disparaissent au profit de nouveaux armements de ligne ou au tramping. Ces compagnies sont au service d'une économie internationalisée, au sein de laquelle les navires transportent des cotonnades, des épices, des minerais, des engrais naturels, etc, au départ des espaces coloniaux que les pays en voie rapide d'industrialisation (Royaume-Uni, France, Allemagne, Etats-Unis, Japon) sont en train de constituer. L'imbrication de la ville-port reste totale, les quais s'agrandissent, débordent sur les zones industrielles de banlieue. Le XX^e^ siècle est marqué par la globalisation de l'économie. Les échanges maritimes s'intensifient. La généralisation à tous les secteurs économiques du modèle de production de masse, la division internationale du travail, la spécialisation des pays miniers et pétro-gaziers, la libéralisation des économies et l'abaissement des barrières douanières, sont autant de facteurs qui génèrent un accroissement des échanges « business to consumer » et « business to business ». Les navires se spécialisent et augmentent rapidement en taille, les économies d'échelle deviennent la base du système du transport. Les grands armements de cargos qui n'ont pas compris assez rapidement le bouleversement de la conteneurisation disparaissent, remplacés par des compagnies nouvelles, qui fondent leur essor sur des logiques différentes. La demande d'espace pour les activités portuaires explose, les docks dans la ville font place aux terminaux et aux zones industrialo-portuaires dans la périphérie tandis que les corridors de transports étendent l'aire d'influence des ports.

Le XXI^e^ siècle ouvre une nouvelle phase, marquée par une raréfaction des matières premières qui nécessite une nouvelle adaptation du système maritime qui a d'ores et déjà commencée. Échanges internationaux de biomasse et de déchets recyclables, clusters industriels, expérimentation d'éco-systèmes ville-port fondés sur des échanges d'énergie, début de la propulsion des navires au GNL, courant de quai pour les navires en escale, etc. témoignent d'une évolution sensible mais encore diffuse. Laboratoires des mutations en cours et des réflexions à venir, Rotterdam, Shanghai ou Busan veulent se placer à l'avant-garde des nouvelles opportunités économiques et logistiques. Avec le succès de la seconde édition du LH Forum sur l'économie positive, la ville portuaire du Havre explore le champ des possibles dans le contexte d'une économie nouvelle, en rupture radicale avec celle que nous connaissons aujourd'hui[33]. Oser faire de la ville portuaire du Havre le creuset de la réflexion intellectuelle mais aussi le laboratoire des expérimentations productives de demain, ce n'est finalement peut-être pas un hasard ! Partenaire historique de la ville du Havre, la Chambre de Commerce et d'Industrie du Havre s'associe à ce pari de l'intelligence dans

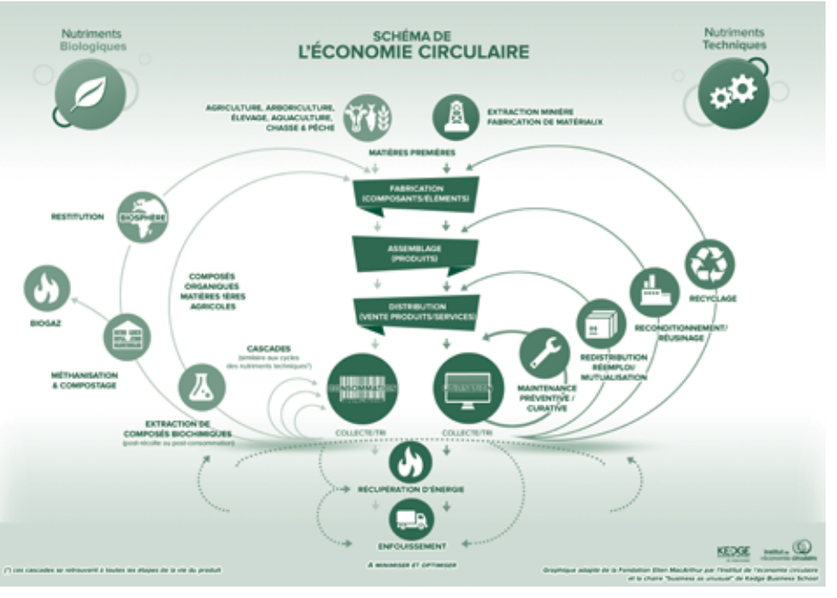
[33] Voir le site www.lhforum pour accéder à toutes les informations sur les concepts, les idées et les projections liés à l'économie positive.

le but de nourrir les expérimentations et innovations de demain sur le territoire urbano-portuaire havrais.

L'économie circulaire, source de flux de transport internationaux ?

L'économie circulaire repose sur la valorisation des produits sur leur cycle de vie, en particulier durant les phases de fabrication et durant les phases de recyclage. La fabrication d'un bien, d'un équipement, d'une infrastructure, se traduit par la production de sous-produits et de déchets que l'on peut réutiliser. La fin de vie d'un bien, d'un équipement ou d'une infrastructure donne lieu à la récupération de matériels et de matériaux issus du démantèlement et réutilisables pour différents usages (exemple des déchets du BTP). La logique n'impose nullement des « circuits courts » entre les producteurs et les utilisateurs de sous-produits et de déchets, même si les transports sur courte distance sont préférables dans une démarche de limitation des émissions de polluants comme le CO2, l'azote et le soufre (Figure 1). Si le concept d'économie circulaire était poussé à son maximum, incluant la réduction des transports, cela se traduirait à long terme par une remise en cause des échanges internationaux de certains produits échangés en vrac. Les organisations industrielles se recomposeraient au sein de clusters aux contours définis par les complémentarités des productions et des besoins en matières premières, sous-produits et déchets à différents stades de valorisation. Il y a donc une menace pour les ports de commerce si ces clusters se localisaient dans les terres. A titre d'exemple, la production d'éthanol de deuxième génération en Europe fait, dans certaines configurations industrielles, appel à des bioraffineries implantées au coeur de bassins agricoles et forestiers. Inversement, le modèle de l'économie circulaire ne peut, dans l'immédiat et dans la plupart des cas, s'absoudre des déséquilibres entre les zones qui émettent en surplus des sous-produits et des déchets et les zones qui sont en déficit de ces mêmes éléments. Les industriels du Nord Ouest de l'Europe importent ainsi de la biomasse sous forme de pellets de bois du Canada pour compenser une capacité d'approvisionnement locale trop faible.

Figure 1 : Les principes de l'économie circulaire



Source : Institut de l'économie circulaire

Economie circulaire en zone subsaharienne : valoriser la ressource locale

Les besoins croissants des économies émergentes subsahariennes offrent une illustration des potentiels de valorisation locale encore peu exploités. La demande intérieure du secteur du BTP et les besoins de consommation d'une classe moyenne supérieure encouragent l'industrie forestière à considérer l'approvisionnement et la transformation sous-régionale. De l'Afrique subsaharienne exportatrice nette de produits forestiers très peu transformés pourrait naître une nouvelle circulation logistique avec des boucles plus courtes, de l'exploitation, à la transformation, à la consommation puis au recyclage. Nous n'en sommes pas encore là, loin s'en faut, mais l'expression économique d'une demande sous-régionale pourrait être le point de départ d'une forme de re-régionalisation de l'exploitation intégrée des ressources naturelles[34]. Comme il a été évoqué lors du LH Forum par des ONG et des acteurs de la société civile, les modèles innovants de demain pourraient finalement émerger autant des capacités de la R&D des pays développés que des initiatives plus modestes mais parfois plus appliquées d'une nouvelle génération d'entrepreneurs des pays émergents.

[34] Voir pour lire l'interview d'Emmanuel Groutel intitulé « L'évolution des marchés des bois tropicaux africains » dans la revue de la FAO.

Economie circulaire et pays émergents : profiter du potentiel maritime, exemple de la Chine

Il est intéressant de s'arrêter sur la puissance des programmes de recherche et de développement orchestrés financièrement par les pouvoirs publics de Pékin. L'objectif affiché : faire émerger les innovations et audaces énergétiques de demain dans l'Empire du Milieu. Dans son dernier plan quinquennal, Pékin insiste sur cette conjugaison entre progrès économique et aptitude à produire et consommer de manière plus respectueuse de l'environnement. Et la R&D ainsi que l'invention de nouveaux modèles incluant les transports et la logistique sont affichés comme quelques unes des priorités pour transformer le modèle de croissance chinois. Pékin a totalement conscience que la fragilité de son économie s'accentue avec la dérive environnementale et les conséquences écologiques du modèle en place. Le futur de la stabilité politique, économique et surtout sociétale de la puissance chinoise en dépend.

Par ailleurs, la Chine demeure d'ores et déjà impliquée dans des processus de recyclage planétaire des sous-produits et des déchets liés à la consommation nord-américaine et européenne. Et le transport maritime international participe directement à ce mouvement. La ré-utilisation des produits et la valorisation des déchets pour générer un nouveau produit (identique ou différent) constituent déjà un marché logistique international dans lequel la Chine constitue un acteur essentiel. Cela s'opère sur des dizaines de milliers de kilomètres et dans des conditions économiques, sociales et environnementales parfois des plus incertaines. Toutefois, plusieurs exemples peuvent être repris pour illustrer que les principes de l'économie circulaire sont déjà en place mais sur des préceptes qui relèvent plus de l'opportunité économique et logistique que de la prise de conscience écologique et environnementale. Il n'en demeure pas moins que ces organisations logistiques d'envergure planétaire articulent déjà des boucles vertueuses pour recycler et réutiliser, évitant ainsi l'usage de nouvelles matières premières (tout en en consommant d'autres pour mouvoir les navires il faut en convenir).

Les ferrailles par exemple remplissaient déjà dans les années 1990 des navires vraquiers entre l'Amérique du Nord et le Nord-est asiatique. Un port comme Québec au Canada avait dédié une zone spéciale pour le stockage de ces matériaux usagés en provenance du secteur du BTP. Des négociants orchestraient alors une *supply chain* de la seconde vie de ces aciers usagés. Plus proche de nous, alors que l'économie mondiale tournait à plein régime entre 2005 et 2008, ces mêmes résidus de métal remplissaient des conteneurs vides à destination de la Chine en sortie de tous les terminaux polyfonctionnels de l'Afrique de l'Ouest. Les cours du minerai de fer, les besoins des aciéries à arc électrique, la valeur d'une tonne d'acier, le déséquilibre entre la demande chinoise et l'offre mondiale et enfin l'opportunité de repositionner des conteneurs à des tarifs attractifs se sont finalement conjugués pour articuler une filière d'exportation. Les chiffons sales en sortie de l'Europe à destination de la Chine, les déchets électriques et électroniques du monde occidental vers le sous-continent indien, les déchets du plastique, etc trouvent une nouvelle vie grâce à l'attractivité de l'offre de transport maritime.

Dernier exemple somme toute symptomatique du monde dans lequel nous vivons : la filière du recyclage des vêtements usagés. Il y a maintenant de nombreuses années s'est créée une filière complète pour écouler les textiles usagés de l'Amérique du Nord vers les marchés de seconde main subsahariens. Exportés en balles, les vêtements usagés arrivaient en conteneurs via des transbordements européens. L'utilisation du passé est délibérée car les armements comme Nile Dutch[35] constatent une érosion de la boucle circulaire pour une simple raison : l'obésité nord-américaine génère des habits trop grands pour les acheteurs africains des classes défavorisées ! Conséquence directe, des filières belge, néerlandaise et allemande remplissent dorénavant des conteneurs de balles compressées de vêtements usagés… nord-européens ! L'ajustement entre les gabarits des vendeurs et celui des acheteurs a activé une boucle circulaire intégrée.

Les ports et les territoires dans la démarche de transition énergétique, d'économie circulaire et d'écologie industrielle

Des ports qui doivent s'appuyer sur un « hinterland » relationnel, scientifique et technique

Sans cadres normatifs, sans réglementations, sans fiscalité adaptée et finalement sans vision politique assumée, ces nouvelles organisations globales ne pourront être encouragées et accompagnées. Ce levier institutionnel et politique reste incontournable au changement. La transition énergétique à l'échelle européenne, relayée par les politiques nationales, prend place dans un cadre juridique, technique et financier dont les objectifs sont de faciliter l'émergence des projets, de mutualiser la prise de risque, d'accompagner la généralisation des procédés. Les directives européennes fixent les objectifs quantitatifs et qualitatifs, ainsi que les échéances. Les Etats choisissent la procédure qui leur semble la plus adaptée pour y parvenir. Dans le cas de l'éolien off-shore en France par exemple, le gouvernement a opté pour deux appels d'offre de grande ampleur afin de mettre en

[35] Entretien avec Manuela MAES, directrice commerciale Europe de l'armement Nile Dutch à Douala au Cameroun en marge du Business Event Haropa tenu le 21 octobre 2013.

service l'équivalent de 3000 MW. Le volet fiscal et financier est essentiel pour la réussite de la plupart des projets. Les biocarburants bénéficient ainsi de régimes fiscaux particuliers afin de compenser le surcoût de leur fabrication par rapport aux carburants classiques. Il s'agit là d'un levier puissant pour permettre à une industrie émergente de devenir mature et concurrentielle. Les nouveaux procédés de fabrication sont testés grandeur nature dans des démonstrateurs industriels qui associent des équipes de recherche publiques et privées, des groupes industriels et des pôles de compétitivité. Ces équipements sont labelisés et bénéficient de fonds européens et nationaux sans lesquels la prise de risque serait trop importante pour l'industriel.

Chaque projet regroupe une force de savoir-faire et d'innovation sur des territoires : les pôles de compétitivité, les laboratoires de recherche des grandes écoles et des universités, les fabricants de matériels, les groupes pétroliers, gaziers, agricoles, qui fournissent ou utilisent la matière première et l'énergie, etc. L'environnement régional du port a donc une influence dans la capacité d'innovation et dans la forme que vont prendre les projets à consonance portuaire. Ainsi, les projets ne sont pas duplicables tel quel d'un port à un autre. Ils reposent sur un « hinterland » relationnel, scientifique et technique propre à chaque port. Les ports de commerce sont parties-prenantes dans ces montages, selon l'importance de recourir à un savoir-faire lié au transit des marchandises et à des avantages spécifiques aux places portuaires comme le souligne la Figure 2. Le principe de la bioraffinerie qui est utilisé dans cet exemple, est fondé sur la transformation d'une biomasse variée en un large spectre de produits intermédiaires, valorisables par les industries de la chimie, du pétrole (biocarburants), de la cosmétique, de la pharmacie, de l'alimentation, des matériaux[36].

[36] Les bioraffineries font l'objet d'une action spécifique de la CEE identifiable sous le titre BIOREFINERY EUROVIEW : Current situation and potential of the biorefinery concept in the EU, strategic framework and guidelines for its development. Les premiers travaux sont consultables sur le site : http://www.biorefineryeuroview.eu/biorefiery/public/workeshop3.html

Figure 2 : Choix de localisation des bioraffineries selon les objectifs poursuivis

Bioraffinerie localisée au coeur des bassins de production agricoles et forestiers	*Bioraffinerie localisée dans les ports*
Respect de la biodiversité.	Intégration sur les infrastructures existantes.
Retour de la valeur ajoutée vers le monde agricole.	Avantage compétitif en termes logistiques.
Impacts en termes de développement des territoires, maintien et développement d'une économie rurale et création d'emplois qualifiés.	Diversité des matières premières.
Durabilité : intégration des approvisionnements, bilan CO2.	Facilité d'accès à l'énergie.
Disponibilité de la biomasse et sécurisation des approvisionnements dans un contexte de volatilité des prix.	Mixité des produits.
→ Produits à forte valeur ajoutée.	→ Produits de commodité.

Source : d'après IAR Pôle de compétitivité à vocation mondiale industries & agro-ressources, 2012, Industries & agro-ressources, Rouen, 4 avril.

Les autorités portuaires dans la co-construction des projets

L'évolution de la gouvernance des ports européens et en particulier le recentrage des missions des autorités portuaires vers la gestion du domaine foncier et l'aménagement leur permettraient aujourd'hui d'être des acteurs essentiels de la mise en œuvre des démarches de transition énergétique, d'économie circulaire, d'écologie industrielle et d'éco-système ville-port. Leur capacité à se projeter en dehors de leur circonscription portuaire est également un atout jusque-là uniquement utilisé pour le développement de ports secs.

Le cas de la Vallée de Seine constitue un exemple particulièrement intéressant. Avec la création du GIE HAROPA, les trois autorités portuaires de Paris, Rouen et Le Havre disposent d'un outil pour appréhender de manière concertée toutes les potentialités énergétiques, industrielles et logistiques de l'Axe Seine. Chimie ou automobile constituent deux filières où le recyclage, la valorisation des sous-produits et les échanges intenses entre usines complémentaires sont déjà une réalité industrielle. Le retour des véhicules usagés sur leurs lieux de production pour un recyclage des composants relève aujourd'hui plus de l'efficacité logistique que de l'innovation industrielle. L'équation économique et écologique de telles circularités repose sur la performance et l'efficience des solutions logistiques intégrées avec le marqueur essentiel de l'énergie à consommer pour faire « tourner la circularité ». Sur HAROPA, c'est une écologie industrialo-portuaire de plus de 200 kilomètres de territoire séquanien qui est à féconder et fertiliser : biomasse,

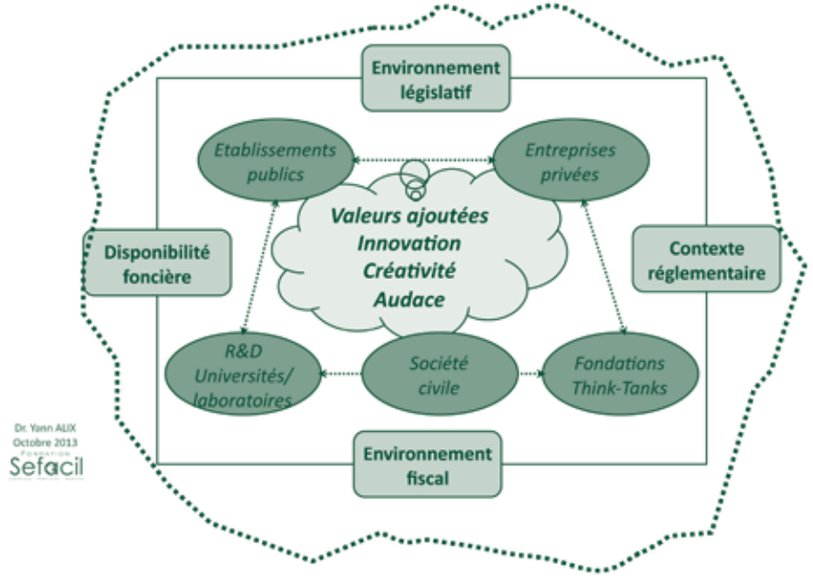
biocarburants se combinent avec des articulations industrielles classiques sur la pétrochimie ou l'agroalimentaire.

La notion de « sentier de dépendance » est importante dans la concrétisation des projets : les activités nouvelles naissent le plus souvent d'un savoir-faire existant. Un des enjeux réside alors dans l'adaptation des ports aux nouveaux schémas d'approvisionnement et de distribution, en tenant compte du socle d'activités existant qu'il faut savoir faire évoluer. Globalement, les clusters industriels portuaires, fondés sur les échanges de proximité entre les industries agricoles ou de la chimie, constituent un socle pour le développement de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle. Cela signifie que les ports qui n'ont pas facilité l'émergence de clusters il y a quelques années auront plus de mal que les autres à promouvoir l'écologie industrielle. L'adaptation des ports passe aussi par une connaissance fine des besoins des industries, notamment en termes d'emprises foncières (superficies, accès, incompatibilité avec d'autres activités / besoins d'autres activités pour fonctionner, prix, etc). Les usines de biocarburants s'insèrent dans des schémas de production et de valorisation complémentaires à d'autres industries, et s'implantent dans des clusters industriels pré-existants dans les ports. Pour sa part, la filière de l'éolien off-shore, requiert des espaces distincts pour les tests de matériels à terre, puis en mer, pour la production des sous-ensembles d'éoliennes, puis pour leur assemblage avant la pose en mer.

Les autorités portuaires occupent une place qui semble leur conférer *de facto* une forte position d'intermédiaire entre les entreprises industrielles, les entreprises portuaires et les métropoles. Cependant, cette position est encore largement théorique car les limites à la médiation sont importantes. En premier lieu, les parties-prenantes peuvent ne pas reconnaître la légitimité de l'autorité portuaire, notamment parce qu'elle n'est pas un acteur neutre. Elle poursuit des objectifs particuliers qui la rende juge et partie. Les revenus des autorités portuaires sont basés sur les taxes aux navires et sur les concessions portuaires ; leur intérêt prioritaire relève surtout de l'augmentation des trafics en transit. Ensuite, les intérêts des parties-prenantes sont parfois très éloignés les uns des autres. Enfin, Il peut exister une ambiguïté institutionnelle sur le rôle et les compétences juridiques des acteurs publics dans le montage de certains projets complexes. Les documents de planifications thématiques (portuaires, métropolitains, régionaux, etc) et fonctionnelles (qualité de l'air et de l'eau, schémas multimodaux, activités dangereuses, etc) ne sont pas toujours construits en cohérence les uns avec les autres. Ainsi, plus qu'un rôle central dans le pilotage et l'orientation des projets, les autorités portuaires et les places portuaires en général doivent accepter des démarches de co-construction de projets dans le cadre de « collectifs innovants ». La Figure 3 ci-après synthétise en quelque sorte les potentialités d'un maillage qui sied autant à l'univers industrialo-portuaire de Rotterdam qu'à celui d'HAROPA ou d'un port secondaire. La limite en pointillé qui ceinture le système macro-portuaire matérialise le caractère ouvert et dynamique de l'inscription territoriale.

L'aire d'influence englobe autant les consommateurs que les clients et les clients des clients des communautés d'acteurs du système. Les territoires domaniaux portuaires peuvent évoluer dans une conception ouverte et partagée des ressources en énergie générées par les industries mais aussi des investissements et des retombées générées par ces « collectifs innovants ». Les échelles de temps, d'espace et d'intérêts peuvent converger dans un horizon prospectif long, durable et évolutif.

Figure 3 : Schématisation du système macro-portuaire

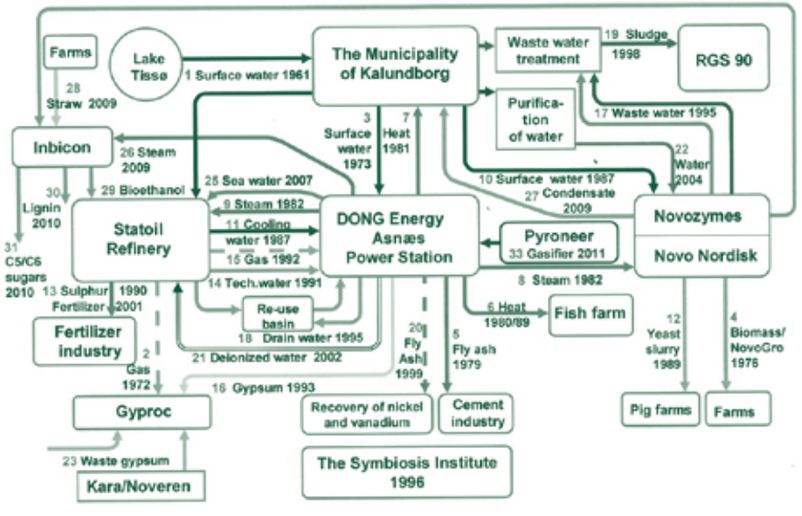


Source : Yann Alix, Fondation Sefacil, Octobre 2013

Une optimisation des ressources énergétiques au niveau de la ville-port offre ainsi des potentialités non négligeables comme l'illustre le cas de la ville portuaire de Kalundborg au Danemark (Figure 4) ; cependant le schéma mis en place à cette occasion n'est pas aisément transférable à d'autres villes portuaires : le développement de nouvelles relations entre industriels, et entre zones industrielles et zones urbaines passe par une concertation très fine et une convergence des intérêts des différentes parties-prenantes. Ces négociations doivent en outre s'accommoder du cadre administratif local et dépasser un certain nombre de verrous juridiques. La structure des entreprises industrielles conditionne en grande partie leur stratégie : les firmes multinationales organisent déjà, à une échelle qui leur est propre, des échanges de produits, sous-produits et déchets. Leur intérêt dépasse souvent le cadre du port ou de la ville portuaire. D'autre part, ces grandes entreprises industrielles sont, de façon logique, très prudentes vis-

à-vis de possibles dépendances à l'égard d'autres entreprises. Les échanges de proximité d'eau ou de chaleur par exemple, peuvent les placer dans une telle position. Enfin, les échanges sont basés sur des réseaux, ce qui pose la question du partage des investissements, de la propriété (et donc de l'entretien et de la maintenance) et des responsabilités.

Figure 4 : La symbiose ville-port, exemple de la ville portuaire de Kalundborg au Danemark : acteurs, produits et dates de mise en place des réseaux d'échanges de matières premières, sous-produits et déchets.



Source : http://www.ellenmacarthurfoundation.org/fr/case_studies/la-symbiose-industrielle-de-kalundborg

Conclusion

Les aires industrialo-portuaires ont concentré des savoirs et des savoir-faire humains. L'optimisation des procédés industriels se couple avec la gestion des approvisionnements et des stockages dans une raffinerie, une centrale thermique ou une usine chimique. Une somme de compétences qui dépasse largement la sphère de « l'ingénieur » se conjugue pour que les maillons maritime et logistique servent à la performance de tous ces sites dépendants énergétiquement. L'écosystème portuaire est un laboratoire de créativité où convergent des plus values économiques et logistiques. L'innovation s'agrège en grappes ou en clusters dans des interactions dynamiques. Recherches universitaires, développements technologiques, productions économiques, rentabilité énergétique se stimulent sur des territoires concentrés. L'écosystème portuaire Rotterdamois parle d'un climat d'intelligence et d'innovation. Acteurs publics et privés se fédèrent en communautés pour co-produire de nouvelles formes de valeurs. La somme des sous-traitants qui gravitent autour des grandes agrégations portuaires constitue un tissu entrepreneurial de très haute qualité. La stimulation de la concurrence sur ces bassins demeure également très forte.

Les nouvelles boucles circulaires du recyclage industriel et manufacturier constituent de formidables gisements de valeur qui se cristallisent dans des territoires de concentration de savoir et de savoir-faire. A l'instar des grappes de l'innovation que symbolise la Silicon Valley, les rapprochements physiques et géographiques de hauts potentiels fécondent une R&D motrice de nouvelles pratiques de production et surtout de consommation. Que l'on parle de « pollinisation croisée », de « fécondation mutualisée » ou de « fertilisation découplée », l'idée centrale consiste à mutualiser, partager et collaborer en mode décloisonné pour co-produire les innovations et audaces de demain. Les environnements portuaires et aéroportuaires, par leurs centralités, leurs polarités et leurs connectivités constituent des territoires privilégiés dans cette quête de sens mutuel face à l'innovation de demain.

Sous la pression de facteurs écologiques et économiques, les échanges de matières premières et plus généralement de marchandises en vrac sont appelés à évoluer dans les prochaines décennies sans pour autant remettre totalement en cause le système de transport à la demande et les zones industrialo-portuaires. Ces évolutions présentent des risques autant que des opportunités et les ports de commerce disposent d'atouts qui leur permettent de s'adapter aux transformations des outils industriels, à la modification des mix énergétiques régionaux, aux changements de produits à manutentionner. Les places portuaires peuvent notamment agir dans trois domaines complémentaires afin de faciliter la transition vers une économie plus sobre en matières premières et en énergie.

- Elles peuvent favoriser les fonctionnements de clusters industriels qui renforcent l'attractivité du port en dépassant la notion de terminal pour privilégier la notion d'ensemble industriel, beaucoup plus cohérente, porteuse de sens et de valeur ajoutée.

- Elles peuvent affiner leur offre foncière afin de cibler plus précisément les besoins des entreprises, d'optimiser leur capacité à les accueillir, de discriminer leur positionnement stratégique par rapport aux autres ports dans une recherche de complémentarité et de spécialisation par ensembles industriels (exemple de Haropa).
- Elles peuvent participer plus largement à l'économie régionale et / ou métropolitaine en favorisant les schémas d'économie circulaire et d'échanges d'énergie.

Les places portuaires doivent évoluer et rééquilibrer en partie leurs missions pour mieux intégrer les fonctions de gestionnaire d'espace industriel en relation étroite avec les territoires dans lesquels elles s'insèrent. Les ports sont des acteurs incontournables de la fourniture d'énergie et de la production industrielle dans les territoires. Ils le seront encore plus demain, au travers des transitions en cours, s'ils valorisent leurs relations auprès des industriels avec les métropoles et les territoires urbains.

Bibliographie

Alix, Y. 2013, Les grands enjeux économiques et environnementaux. *Colloque Concilier restauration écologique et développement économique, une utopie ?* Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normandie. 1er octobre. Caudebec-en-Caux.

Alix, Y. 2013, Q&A sur l'économie portuaire et l'économie circulaire. *LH Forum L'économie change, changeons l'économie*. 2ème édition. 25-27 septembre. Le Havre.

Alix, Y., 2012, "Creating wealth in troubled economic times". *The Caribbean Shipping Association 42nd Annual General Meeting.* October, 15th to 19th. San Juan. Puerto Rico.

Alix, Y., 2012, Which innovation to drive the change in the 2020 Global Transportation Network?. *The Caribbean Shipping Association Executive Conference*. May, 21th-22th. Jacksonville. USA.

Baas, L.W., 2008, Industrial symbiosis in the Rotterdam port harbour and industry complex: Reflections on the interconnection of the techno-sphere with the social system. *Business strategy and the environment*, 17, 5, pp. 330-340.

Baas, L.W., Boons, F.A., 2004, An industrial ecology project in practice: Exploring the boundaries of decision-making levels in regional industrial sytems. *Journal of cleaner production*, 12, 8-10, pp. 1073-1085.

CGDD, 2012, *Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte, enjeux et perspectives,* Collection RéférenceS, Février, 260 p.

Comtois C., Lacoste R., 2012, Dry bulk shipping logistics. *Maritime Logistics, a complete guide to effective shipping and port management*, edited by D-W. Song, P.M. Panayides, (Kogan Page), Philadelphia, pp.163-176.

Comtois C., Slack B., 2003, Innover l'autorité portuaire du 21ème siècle. Les cahiers scientifiques du transport, 44, pp. 11-24.

Daudet, B., Alix, Y., 2012, « Gouvernance des territoires ville-port : empreintes locales, concurrences régionales et enjeux globaux ». *Organisation et territoires*. Volume 21, numéro 2 et 3. 12p.

De Langen P., 2007, Stakeholders, conflicting interest and governance in port clusters. *Research in transportation economics*, volume 17, pp. 457-477.

De Monie, G., Alix. Y., 2012, « Prospective Vision of Maritime Transports, Ports and Logistics ». *Meetings Europe/Africa/America : The Sea, Maritime Transport, Ports and Development of the Economies*. 26th & 27th of March 2012. Cascais. Portugal.

Diemer A., Labrune S., 2007, L'écologie industrielle : quand l'écosystème industriel devient un vecteur de développement durable. *Développement durable et territoires, Varia*, 22 p.

Israël, B., 2012, *Quel avenir pour l'industrie dans les places portuaires ? L'exemple de l'estuaire de la Seine*. Editions des Mines de Paris, Paris, 186p.

Lacoste R., Douet M., 2013, The adaptation of the landlord port model to France's major seaports: a critical analysis of local solutions. *Maritime policy and management: the flagship journal of international shipping and port research*, volume 40, issue 1, pp. 27-47.

Lacoste R., Gallais-Bouchet A., 2012, *Le concept de « cooperative gateway », un mode de coopération entre autorités portuaires au sein d'une méga-région : les ports de l'axe Seine dans la desserte du Bassin Parisien*. Note de perspective, IFSTTAR, ISEMAR, SEFACIL, juillet, 14p.

Lacoste R., 2005, Les transports et les ports vraquiers en Europe : évolution des marchés industriels et des stratégies des acteurs maritimes. *Séminaire SPLOT-EMAR*, Arcueil, 15 avril.

Lacoste R., 2005, Vers une redéfinition des trafics énergétiques européens et une recomposition des acteurs. *ISEMAR,* Mars, 4p.

Merk, O., et Al., 2011, *The Competitiveness of Global Port-Cities; The case of the Seine Axis (Le Havre, Rouen, Paris, Caen), France*. OECD Regional Development Working Papers, No 2011/07, OECD Publishing, Paris.

Merk, O. and Notteboom, T., 2013, *The Competitiveness of Global Port-Cities: The Case of Rotterdam/Amsterdam, the Netherlands*. OECD Regional Development Working Papers, No. 2013/08, OECD Publishing, Paris.

Nicholls, R.J. et Al., 2008, Ranking port cities with high exposure and vulnerability to climate extremes : Exposure estimates. OCDE, Environment working paper, n°1, 63 p.

Policy research corporation, 2009, The economics of climate change adaptation in EU coastal areas, Final report, 163 p.

Wakeman R., 1996, What is a sustainable port. The relationship between port and their regions. Journal of urban technology, 3,2, pp. 65-79.

Postface

« La gestion des flux non-conteneurisés exige des expertises humaines et techniques uniques. L'apport intellectuel de cet ouvrage est indéniable pour servir l'innovation nécessaire à plus d'efficacité logistique dans le secteur des vracs et marchandises non conventionnelles. »

Olivier de NORAY, Directeur Ports et Terminaux, Bolloré Africa Logistics

« Cet ouvrage original par sa démarche apporte un éclairage sur des thématiques peu commentées en dehors des sphères professionnelles. La combinaison des savoirs académiques et savoir-faire professionnels en fait une référence. »

Hubert THYSSEN, Administrateur de Stena Marine, Barry Rogliano Salles Switzerland, de Eletson Offshore Greece et de Thyssen Marine SA

« Avec cette contribution, la fondation Sefacil aborde des sujets essentiels pour le développement pérenne de nos économies émergentes. »

Rodolphe ADADA, Ministre d'Etat, Ministre des transports, de l'avion civile et de la marine marchande. République du Congo

« L'organisation du transport maritime conteneurisé et conventionnel sont deux métiers exigeant la même rigueur .Alors que le conteneur pousse à la maîtrise de la régularité des flux, et à la recherche de standardisation, les acteurs de la chaine du transport conventionnel doivent souvent faire montre de flexibilité et d'ingéniosité. Cet ouvrage a le grand mérite de dévoiler certaines facettes logistiques moins connues des trafics conventionnels et de vrac. »

Serge LASTCHENKO, Directeur Lignes Africaines, Conti-Lines, Anvers, Belgique

« This original contribution in conventional cargo, as related to container transport, incorporates both academic and professional perspectives that form a great foundation for new innovative practices that will help propel emerging economies. »

Willem SELEN, Adjunct Professor, Central Queensland University, Australia

Table des matières

Préface *Alexis Rouque, Philippe Deiss, Hervé Martel & Benoît Melonio* 7

Chapitre éditorial *Yann Alix* 9
- Biographie 9
- Les Océanides 10
- La logistique et le transport des marchandises en vrac 11
- Structure de l'ouvrage 12
- Les chapitres et les capsules : les échanges de vracs secs et liquides 13
- Les chapitres et les capsules de la 2è partie : les ports et les armements dans les vracs secs et liquides 15
- Les chapitres et les capsules de la 3è partie : les secteurs du breakbulk et la conteneurisation 17
- Les chapitres et les capsules de la 4è partie : la logistique terrestre 20
- Les chapitres et les capsules de la 5è partie : la gouvernance et la performance 22
- Conclusion 25

PARTIE 1 - Les échanges de vracs secs et liquides

Chapitre Introductif 27

Caractéristiques des marchandises, contextes industriels et transports maritimes : éléments de cadrage sur la logistique internationale des marchandises en vrac *Romuald Lacoste*
- Biographie 28
- Introduction 29
- **Les caractéristiques des marchandises en vrac** 30
  - La fluidité et les opérations de manutention portuaire 31
  - La densité et le tirant d'eau des navires 32
  - La faible valeur à la tonne des matières premières et l'instabilité des prix du transport maritime 34
  - La taille des lots et la relativité de la notion d'économie d'échelle 37
  - Les commodités et la substituabilité, éléments de flexibilité des circuits d'approvisionnement 37
  - L'absence de conditionnement et la notion de breakbulk 38
  - Les propriétés physico-chimiques des produits, facteurs de contraintes spécifiques 39
- **Les grandes familles de vrac : évolutions industrielles et adaptations logistiques** 41
  - Les échanges de minerai de fer : gérer les tensions sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement 42
  - Les échanges de céréales et oléagineux : les navires, les équipements et les infrastructures face à l'instabilité des flux 44
  - Les échanges de pétrole et de produits pétroliers : adaptation de la chaîne logistique aux modifications de la demande et de l'outil industriel 47
- **Le navire, au centre de la chaîne logistique** 50
  - Les navires vraquiers : une demande accrue sur les unités de moyenne et grande taille 50
  - Les navires pétroliers, une demande accrue sur les unités de petite et moyenne taille 53
- Conclusion 56

Chapitre 1 59

Transport maritime de charbon et de minerai de fer et efficience portuaire *Pierre Cariou & Gabriel Figueiredo de Oliveira*
- Biographies 60
- Introduction 61

Les caractéristiques du marché et l'impact de l'efficience portuaire **62**
L'analyse de l'efficience portuaire : une brève revue de la littérature **66**
Les frontières non paramétriques **67**
Description des variables **69**
Analyse empirique **72**
Conclusion *74*

Chapitre 2 ..... *77*
From Insecurity in Oil Supply to Insecurity in Market Access : Is North America Oil Supply & Demand Entering a New Era ? *Benjamin Israël & David B. Layzell*
Biographies *77*
Introduction *79*
Past transformations in North America Oil Supply and Demand **80**
An era of unbridled growth : 1945-1974 80
An era of insecurity in Energy Supply: 1975-2010 80
North American Oil Production Rises **82**
In United States : the Shale Oil Revolution 83
In Canada : Oil Sands development *84*
Connecting the New Supply to Demand **85**
Moving by Rail 86
Pipelines to bring new oil to existing U.S. refineries 87
Reversing a natural gas pipeline across Canada to bring Western Canadian oil to Eastern Canada 89
Moving Oil to Tidewaters and World Markets 90
Barriers to producing and transporting oil **92**
Climate change 92
Water 93
Spills *94*
Aboriginal relations *94*
Future Demand for Oil in North America **95**
The Biofuel Revolution 95
Natural Gas as a transportation fuel 96
Electrification of transportation *97*
Societal and behavioral changes 98
Conclusion: The Dawn of an Era of Insecurity in Market Access 99

Capsule professionnelle 1 101
VALEMAX : de l'intégration logistique aux transbordements stratégiques. Histoire courte sino-brésilienne *Hervé Deiss*
Biographie 101
Valemax : quand les navires de 400,000 tpl sont commandés par un groupe minier brésilien à des chantiers chinois **103**
De l'intégration complète de la chaîne logistique minéralière sino-brésilienne…aux atermoiements géo-politico-stratégiques **105**
Entre bataille navale et ajustements opérationnels : la réponse dans les transbordements philippins et les dessertes directes d'Oman **106**
La loi de l'offre et de la demande plus forte que les tribulations politico-stratégiques ? **109**

Capsule professionnelle 2 111
Les transports maritimes de produits en vrac et le secteur de l'assurance *Olivier Renault & Ansou Ndiaye*
Biographies 111
En guise d'introduction 113
L'assurance facultés et les transports sur navires affrétés **113**
Les pertes de poids documentaires **115**
Marchandises voyageant sous régime de suspension des taxes **116**
La responsabilité d'affréteur **117**
Clause « Safe ports » 118
Opérations de chargement et de déchargement 119
Dommages du fait de la nature de la marchandise 119
Navires affrétés et risques de piraterie **119**
L'évolution des pratiques du négoce **120**

PARTIE 2 - Les ports et les armements dans les vracs sec et liquides

Chapitre 3 123
Éléments d'appréciation sur les stratégies des entreprises de transport maritime, de manutention et stockage portuaire *Romuald Lacoste*
Biographie 124
Introduction 125
L'affrètement maritime, un indicateur des modalités de la demande de transport **126**
Les armements et les chargeurs : quelles stratégies d'affrètement ? 126
La structure dynamique du marché des matières premières et son impact s ur les affrètements des navires 128
La consolidation de l'offre de transport au travers des pools de navires 132
La logistique maritimo-portuaire : assurer la manutention…mais en mer **133**
Les armements au service des nouvelles architectures logistiques dans le secteur du gaz naturel liquéfié et du pétrole 134
Les terminaux flottants dans le domaine des vracs secs 136
Les stratégies des entreprises de manutention portuaire **139**
Les armements au tramping et la gestion des terminaux 140
Les producteurs de matières premières et les entreprises industrielles de transformation 141
Les facteurs déterminants de la stratégie des entreprises de manutention 142
Les entreprises de manutention multi-produits, multi-activités et multi-sites, éléments
d'une organisation de l'espace portuaire européen 144
Conclusion 149

Capsule professionnelle 3 151
Manutention et stockage portuaires des marchandises diverses non-conteneurisées : Réflexions sur l'Afrique de l'Ouest et du Centre *Yann Alix*
Remerciements 151
Introduction 152
La diversité et la spécificité des marchandises manutentionnées **153**
Repenser les relations de partenariat entre les acteurs publics et privés **157**

Capsule professionnelle 4 161
Les alliances stratégiques dans l'industrie des navires auto-déchargeurs de vrac sec. Un exemple avec Canada Steamship Lines *Vicky Adam & Louis Martel*
Des alliances vieilles comme le monde maritime…mais peu étudiées **161**
Quelques mots théoriques sur les alliances stratégiques **163**
Le cas CSL-VShips : une alliance qui se réinvente **164**
La rencontre 166
Revitaliser la relation 168
Conclusion 169

Capsule professionnelle 5 171
Transport du pétrole brut par voies maritimes : exemples par la stratégie de l'armement européen Euronav *Luc Larbalestrier*
Biographie 171
Introduction 172
Euronav : un armement pétrolier européen **172**
Retour conjoncturel sur la volatilité des marchés, la surcapacité et les stratégies des opérateurs/armateurs de navires pétroliers face aux oil majors et aux traders **174**
Concurrences des solutions logistiques intégrées : l'exemple nord-américain et l'impact sur la stratégie d'Euronav **177**
Compétences et qualité pour une différenciation qualitative d'Euronav **178**
En guise de conclusion 180

Capsule professionnelle 6 181
Forward Freight Agreements: Transportation price management tools in incertain markets *Vincent Sochard*
Biographie 181
Introduction 182
Definition, players, objectives 183
A general definition of an FFA 183
The market participants in the world of FFAs and their objectives 184
Contract, pricing, clearing and settlement 185
FFA contracts 185
Clearing 185
Settlement 186
Price trends and arbitration 186
The FFA forward curve 186
Contango and backwardation 188
Arbitraging 189
Conclusion 190

PARTIE 3 - Les secteurs du Breakbulk et la conteneurisation

Chapitre 4 191
General perspectives on the break bulk market *Théo Notteboom & Indra Vonck*
Biographies 192
Introduction 193
Breakbulk in transition: From 'man load' to 'unit load' 193
Containerisation and its impact on break bulk 196
The contemporary break bulk market 199
A definition for break bulk 199
Break bulk fleet development 199
The European break bulk seaport system 203
Overall trends in the break bulk sub-markets 208
Break bulk cargo as generator of employment and value-added 211
Conclusions 213

Chapitre 5 217
Les diverses non conteneurisées au port d'Anvers : un secteur résiduel ? *Jacques Charlier & Christine Guérin*
Biographies 217
Introduction 219
La place éminente d'Anvers au niveau belgo-néerlandais 220
Une évolution d'ensemble spectaculaire 220
L'évolution contrastée des trafics vraquiers 223
L'ombre écrasante des conteneurs sur le secteur des diverses 224
L'évolution contrastée des trafics anversois 229
L'évolution diamétralement opposée des vracs liquides et solides 231
Le caractère protéiforme du trafic anversois des diverses 235
Conclusion 243

Chapitre 6 247
Conteneurisation des marchandises conventionnelles. Enjeux stratégiques et opérationnels *Yann Alix*
Introduction 248
Un mouvement de balancier entre le conventionnel et la conteneurisation basé sur le rapport financier entre l'offre et la demande des services aux produits 251
Réflexions prospectives sur les facteurs décisifs de concurrence et de complémentarités des logistiques conventionnelles et conteneurisées 257
La capacité navale au cœur du processus stratégique de transfert du conventionnel vers le conteneur 257
La modernisation des terminaux portuaires : entre polyfonctionnalité conventionnelle et spécialisation conteneurisée 261
Structuration des territoires et maillage des réseaux de services terrestres : pour plus d'intégrations logistico-portuaires 264
Conclusion 268

Capsule professionnelle 7 271
Quand une autorité portuaire orchestre la conteneurisation des bois avivés Amazoniens : initiatives pionnières Rouennaises (1988-2008) *Patrick Bret*
Biographie 271
Mise en contexte historique 272
Quand l'innovation logistique part d'une vision entrepreneuriale 273
Retour à Rouen ou comment l'opportunité logistique concrétise un potentiel 275
Après 20 ans, la saga se termine… 277
En guise de conclusion 278

Capsule professionnelle 8 279
Logistique et filière automobile : le port du Havre comme animateur d'une supply chain performante *Hervé Cornède*
Biographie 279
Introduction 280
Mieux comprendre la logistique automobile pour mieux ajuster l'offre portuaire 281
Une démarche par cercles professionnels pour l'atteinte d'objectifs collectifs 282
Un exemple de sous-projet : l'outil d'aide à la décision pour l'optimisation du placement des navires à quai et de la circulation des automobiles sur le terminal 284
Conclusion 286

Capsule professionnelle 9 289
Le maritime au service de l'aérien : le cas de l'organisation logistique des pièces d'avions Airbus par Fret Cetam (Louis Dreyfus Armateurs, Höegh Autoliners) *Jean Louis Cadoret*
Biographie 289
De l'analyse technique d'une solution de transport pour l'A380... 290
… au contrat de partenariat avec Airbus 290
Le système de transport de surface de l'A380 293
La gestion des plannings des moyens de surface multimodaux des pièces de la flotte Airbus 296

Partie 4 - La logistique terrestre

Chapitre 7 299
Organisation du transport fluvial et coûts de transaction *Emeric Lendjel*
Biographie 300
Introduction 301
Typologie des chaînes transactionnelles de transport fluvial de vrac 302
Les attributs des chaînes fluviales de vrac 307
Les actifs de la transaction 307
Fréquence et incertitude du transport fluvial de vrac 310
Coûts ex-ante et ex-post de transaction 312
La persistance de chaînes intégrées et quasi-intégrées 314
L'intégration verticale 314
La quasi-intégration 316
Conclusion 320

Chapitre 8 323
La logistique du charbon dans l'espace Rhénan *Antoine Beyer*
Biographie 323
Introduction : Charbon, le retour en grâce ? 324
Le marché européen du charbon dans une offre mondialisée 325
Le poids du Rhin dans le marché européen du charbon 328
Structure des coûts et choix logistiques 330
La gestion des terminaux 334
Une très forte intégration des acteurs 336
Conclusion 339

Capsule professionnelle 10 341
Transport des granulats en France : enjeux modaux d'une logistique de proximité *Jacques Meunier*
Biographie 341
En guise de préambule 342
Retour sur quelques réalités structurelles du transport par modes fluvial et ferroviaire des granulats 342
Logistique fluviale intégrée du transport des granulats 343
Stockage, flux tendus et mobilisation foncière : l'équation logistique du granulat 345
Le paradoxe de l'encouragement au report modal au profit de la voie d'eau 346
Infrastructures et réseaux : entre massification et capillarité pour une compétitivité des solutions de transport 347
En guise de conclusion 350

Capsule professionnelle 11 351
Dynamique régionale et efficience des transports continentaux. Le cas des corridors Asie Centrale - Europe *Olivier Moreau*
Biographie 351
Préambule 352
La performance des corridors de transport Centre Asiatique 354
Routes et Modes de Transport 356
Conclusion 361

Capsule professionnelle 12 363
Contraintes Logistiques et potentialités vraquières : illustrations du bassin du Congo *Denis Cordel*
Biographie 363
Description du groupe NECOTRANS et de GETMA CONGO 365
Introduction 366
Les contraintes logistiques du bassin du Congo ; réalités et immensité 367
Qu'entend-on par bassin du Congo ? 367
Description des principaux corridors logistiques existants et en projets 368
Les contraintes géographiques, politiques, financières, environnementales, humaines et logistiques rencontrées 374
Les potentialités vraquières de la zone 376
Les principaux vracs actuellement transportés et les besoins pour demain 376
Conclusion : peut-on imaginer ce que sera le bassin du Congo dans quelques années en termes de logistique vraquière ? 380

Partie 5 - La gouvernance et la performance

Chapitre 9 381
La gouvernance des chaînes de transport de produits en vrac : la logistique du grain au Canada *Claude Comtois & Dominque Goyer*
Biographies 382
Introduction 383
Les fonctions d'entreposage des céréales au Canada 384
La transformation de la chaîne de transport 386
La restructuration du réseau ferroviaire 386
La rationalisation de la capacité des silos 388
La transformation de la structure de gouvernance 392
Conclusion 395

Chapitre 10 397
Cadre réglementaire et logistique internationale des bois : analyse du Réglement Bois de l'Union Européenne *Emmanuel Groutel*
Biographie 397
Avant-propos 398
Introduction 398
Le Règlement Bois de l'Union Européenne 399
Le Lacey Act des Américains 399
Dates clefs du RBUE 400
Définition(s) de la légalité 401
Le plan d'action FLEGT de l'UE et la diligence raisonnée 404
Flux de bois 405
Flux et illégalité 407
Logistique et transport du bois 411
Une chaine de valeur 411
Les points faibles 412
Vrac ou conteneur : quels avantages ou inconvénients en matière de suivi ? 414
Ce qu'il faudrait faire… pour une ouverture équitable 415
A ce stade, comment faire d'une « contrainte » une opportunité ? 416
Conclusion 419

Chapitre 11 425
La réglementation en matière de sécurité sur les maillons maritimes et portuaires de la chaîne de transport des marchandises en vrac *Anne Gallais Bouchet*
Biographie 425
Introduction 426
Les conventions maritimes internationales, fondatrices de l'approche de la sécurité des vraquiers 426
La navigabilité du navire, concept juridique et technique fondamental pour la sécurité 427
Les prescriptions universelles du transport maritime, applicables aux marchandises en vrac 429
Les codifications maritimes spécifiques, renforts indispensables de la mise en œuvre de la sécurité des vraquiers 432
Des réglementations spécifiques, révélatrices de la diversité des besoins 433
Des risques connus, des adaptations normatives à poursuivre 435
Les efforts de sécurisation globale du passage portuaire des marchandises en vrac 438
La capitainerie, chef d'orchestre des opérations 438
Le manutentionnaire en lien permanant avec le bord 439
Le stockeur soumis à une réglementation « terrestre » 441
Conclusion 445

Chapitre 12 449
Mesurer le rendement des ports de vrac : l'expérience du Canada *Daniel Olivier & Claude Comtois*
Biographies 449
Introduction 451
Survol du transport de vrac au Canada 453
La production et le commerce de métaux et minerais 454
La production et le commerce de céréales et oléagineux 457
Pratiques internationales en mesures de performance portuaire reliées au vrac 459
Études académiques 460
Agences multilatérales internationales 463
Études nationales 464
Les consultants internationaux 465
Synthèse de la littérature 465
Le cas des indicateurs de rendement canadiens : une approche fondée sur les partenariats 467
Principes directeurs 467
Démarche 468
Indicateurs et analyses 469
Résultats et analyses sommaires 472
Portée internationale 474
Conclusion : les leçons à retenir 475

Capsule professionnelle 13 479
La mesure de la performance dans les entreprises maritimes et portuaires spécialisées dans les matières premières : spécificités des enjeux *Gilles Scognamiglio*
Biographie 479

Introduction 481
Les compagnies maritimes plongées par la crise dans un modèle économique structurellement complexe 482
La crise économique mondiale et les incidences sur la crise de financement du shipping 482
La frilosité des banques qui limite la capacité des sociétés de shipping à lever des capitaux et renchérit mécaniquement le coût du « crédit » 483
Les axes de réflexion des compagnies 484
Le secteur du shipping peut–il s'inspirer des pratiques des compagnies aériennes ? 486
Les entreprises portuaires : des acteurs essentiels de la chaine logistique mais qui portent des actifs majeurs sous contrainte 488

Capsule professionnelle conclusive 14 491
Vracs et logistique en milieu urbain & portuaire. Les enjeux esthétiques pour une mixité d'usages et de paysages *Thierry Bogaert*
Biographie 491
Préambule 493
Les centres urbains se désactivent 493
La bonne image 495
Conclusion 499

Chapitre conclusif 503
Changement climatique, transition énergétique et économie circulaire : un nouveau cadre pour la logistique des marchandises en vrac *Yann Alix*
Introduction 504
Les industries maritimes dans l'économie mondiale 506
L'économie circulaire, source de flux de transports internationaux ? 508
Économie circulaire et pays émergents 510
Les ports et les territoires dans la démarche de transition énergétique, d'économie circulaire et d'écologie industrielle 511
Conclusion 517

Posface *Olivier de Noray, Hubert Thyssen, Rodolphe Adada, Serge Lastchenko, Willem Selen* 520

Achevé d'imprimer par Corlet Imprimeur, S.A.
14110 Condé-sur-Noireau
N° d'imprimeur :
Dépôt Légal : Décembre 2013
Imprimé en France.