



HAL
open science

Statistiques et évaluation des ports. A la recherche d'une bonne mesure des activités portuaires dans le monde

Jacques Guillaume

► **To cite this version:**

Jacques Guillaume. Statistiques et évaluation des ports. A la recherche d'une bonne mesure des activités portuaires dans le monde. Les Cahiers Scientifiques du Transport / Scientific Papers in Transportation, 2016, 69-70 | 2016, pp.79-97. 10.46298/cst.12155 . hal-04153244

HAL Id: hal-04153244

<https://hal.science/hal-04153244v1>

Submitted on 6 Jul 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

J. Guillaume

*Statistiques et évaluation des ports.
A la recherche d'une bonne mesure
des activités portuaires dans le Monde*

JEL : R40, R41

**STATISTIQUES ET ÉVALUATION DES PORTS.
A LA RECHERCHE D'UNE BONNE MESURE
DES ACTIVITÉS PORTUAIRES DANS LE MONDE**

JACQUES GUILLAUME
LETG - GÉOLITTOMER
IGARUN, UNIVERSITÉ DE NANTES

INTRODUCTION

Par commodité et simplicité, les ports du Monde sont évalués par leur trafic de marchandises, la plupart du temps en données brutes exprimées en tonnes de fret, à la sortie ou à l'entrée de l'enceinte portuaire. Il existe ainsi de nombreuses bases de données qui circulent pour mettre en comparaison les organismes portuaires, soit en se focalisant sur telle activité spécifique (les conteneurs en particulier, grâce au *Containerisation International Yearbook*, dont les informations sont reprises partiellement par les données en ligne de l'*International Association of Ports and Harbors*, IAPH), soit en cherchant à comptabiliser tous les trafics, comme la série francophone des Ports du Monde, réalisée par Isemar et proposée par le Journal de la Marine Marchande sous la responsabilité éditoriale de WK Transport Logistique, ou comme les tableaux compilés par l'*American Association of Ports Authori-*

ties (AAPA). Il en résulte un réel foisonnement documentaire dont le seul formalisme mathématique semble assurer la justesse et la pertinence pour l'utilisateur. Mais est-on bien sûr que ce formalisme mathématique ne cache pas en fait de profondes incohérences, susceptibles de pousser à des contresens ou de graves erreurs d'appréciation ? Pour la base de l'AAPA, il y aurait ainsi en 2013 une quarantaine de ports dans le Monde dépassant la centaine de millions de tonnes, dont une dizaine de ports chinois, le premier d'entre eux étant Shanghai (avec 697 millions de tonnes traitées dans l'année). Il y en aurait trois en Europe (Rotterdam, Anvers et Hambourg avec respectivement 440,5, 190,8 et 139 millions de tonnes), tout comme aux États-Unis (South Louisiana, Houston et New York/New Jersey), alors que le Japon, l'Australie ou le Brésil en comptent quatre chacun. De tels résultats peuvent évidemment surprendre et nous obligent à un devoir d'inventaire, fondé sur une meilleure compréhension des modes de comptage des diverses bases de données qui sont mises à notre disposition. On comprend aisément que derrière l'étalage flatteur de certaines statistiques, se cache en réalité la promotion satisfaite des autorités portuaires qui les diffusent, sans pour autant aider le chercheur ou l'esprit critique à se faire une opinion fiable sur les réalités des activités et fonctions de la place dont ces autorités ont la charge.

Trop d'imprécisions pèsent sur les champs de saisie des frets, sur leur réelle nature et sur les unités de compte qui les mesurent pour qu'il ne soit pas nécessaire de revenir sur ces questions dans une première Section de la présente étude. Par ailleurs, la collecte des informations dépend très étroitement de l'assiette spatiale des autorités en charge de la gestion des ports. On comprend qu'une assise spatiale étendue facilite la poussée des chiffres, même si cette extension ne correspond pas à des réalités géographiques effectives, matérialisées par la contiguïté des infrastructures ou leur complémentarité fonctionnelle. A l'inverse, l'émiettement des autorités de gestion condamne les ports à ne plus guère exister statistiquement, alors que de véritables ensembles homogènes, au sens fonctionnel du terme, peuvent se cacher derrière cette parcellisation excessive. Sans réellement surmonter ce problème de saisie, la Section 2 entend sensibiliser le lecteur à ces difficultés d'appréciation. C'est en prenant conscience des limites des bases actuelles de données pour traduire implicitement les effets inducteurs des flux qu'elles mesurent, que la Section 3 envisage quelques propositions d'amendement afin de mieux évaluer les ports du Monde dans un but de réelle comparaison hiérarchique.

1. LES BONS COMPTES FONT PARFOIS LES FAUX AMIS

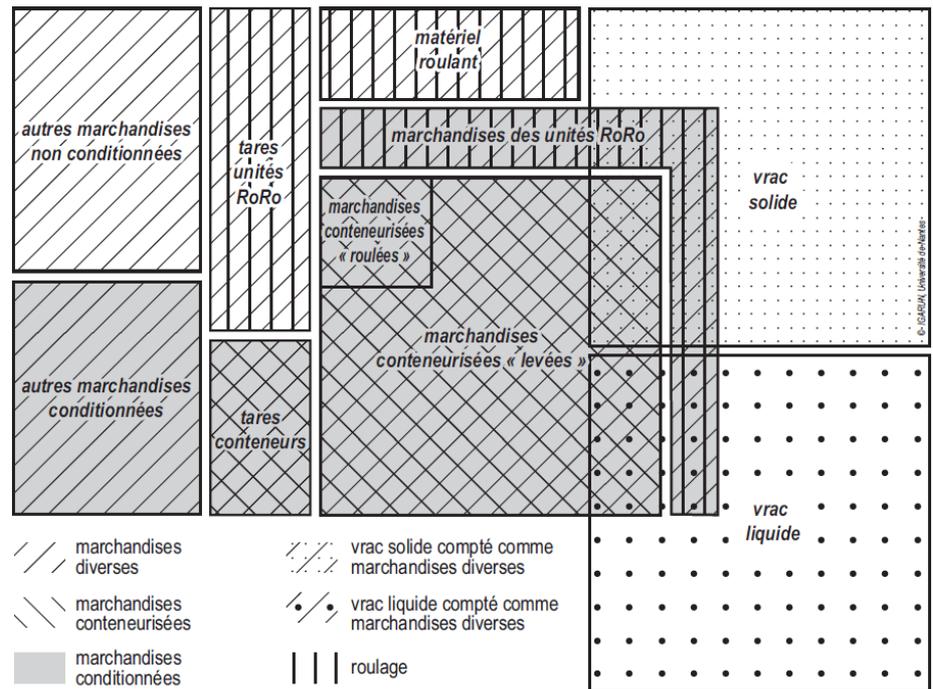
Précisons tout d'abord que la présente analyse exclut les trafics de passagers pour se limiter aux seuls flux de marchandises. Cette exclusion ne se fait pas sans regrets pour au moins deux raisons. La première tient à la poly-

fonctionnalité de nombreux ports majeurs dans les aires géographiques intéressées par les activités de croisière (Amérique du Nord, Caraïbes, Méditerranée, Europe du Nord). Il existe ainsi dans ces aires une vingtaine de ports dépassant en 2013 le million de croisiéristes (dont 7 plus de deux millions). Certains sont aussi des ports de marchandises, de sorte que leur poids réel, en tant que place portuaire, reste très sous-évalué par le seul tonnage des frets. La Section 3 revient d'ailleurs sur cette question pour justifier de la pertinence d'indicateurs plus globaux, comme le chiffre d'affaires des autorités de gestion. La seconde raison tient aux particularités des lignes courtes de passagers, tenues par des ferries qui sont majoritairement empruntés par des voyageurs accompagnés de leur véhicule. Or, ces véhicules sont diversement appréciés dans les statistiques. Ils sont explicitement intégrés dans les statistiques françaises, au titre des transactions spéciales de la Nomenclature Statistique des Transports (précisées dans l'entrée 9 de la NST à dix entrées). Le décret du 24 octobre 2012 et le référentiel technique qui l'accompagne obligent les autorités portuaires à les compter dans leurs statistiques officielles, en tant qu'« unités roro » non commerciales, selon des tares variant de 0,025 tonne pour un cycle à 3 tonnes pour un camping-car, en passant par 1,25 tonne pour un véhicule avec ou sans remorque (Figure 1). On conçoit alors que le trafic de marchandises de certains ports peut être exagérément grossi par ce trafic roulier non marchand, d'autant qu'il est diversement pris en compte selon les pays. Ainsi, s'expliquent quelques bizarreries statistiques comme celles constatées entre les deux rives du Pas de Calais : Calais déclare un trafic de 43,3 millions de tonnes en 2014, alors que Douvres la même année s'est arrêté à 27,6 millions de tonnes. Pourtant, Calais dépend à 95 % de son trafic avec Douvres, alors que ce dernier bénéficie d'une panoplie de lignes plus étoffée que celle de Calais. En toute rigueur, son trafic devrait donc être supérieur ; or, il n'en est rien, non parce qu'une partie du trafic est « balancée » par dessus bord dans les eaux du détroit, mais bien parce que les normes de comptage sont différentes entre les deux ports ! Le Tableau 1, cherchant à mesurer la hiérarchie entre les ports européens, montre assez l'ampleur de l'illusion.

Nous voyons donc par cet exemple que le terrain est parfois miné en matière d'évaluation des flux de marchandises. « *The cargo rankings based on tonnage should be interpreted with caution since these measures are not directly comparable and cannot be converted to a single, standardized unit* ». Cette note adossée au bas des tableaux de l'AAPA est effectivement une mise en garde élémentaire, adressée aux plus fervents adeptes des précisions statistiques. Ajoutons que, si la définition des marchandises à prendre en compte varie sensiblement d'un pays à un autre, les unités utilisées pour le comptage peuvent également être légèrement différentes. En effet, même si le système métrique (par la tonne métrique de 1 000 kg) semble avoir eu raison des réticences anglo-saxonnes, les *long tons* (1 016 kg en chiffres arrondis) ou les *short tons* (2 000 livres, soit 907,18 kg environ) continuent à

prosperer dans de nombreux documents émanant des autorités portuaires locales. Moins connu sans doute, est l'obstacle des « *freight tons* », unités de référence de toutes les statistiques portuaires du Japon ou de Singapour, avec ici l'ambiguïté entre la mesure en tonne et la mesure en volume, la tonne valant alors 1 m³ (ou 1,12 m³ lorsqu'il s'agit d'une « *short ton* »), ce m³ pouvant évidemment avoir un poids très différent selon la nature de la marchandise (d'où son évaluation variable lorsqu'il s'agit d'estimer le prix du fret, obligeant alors à parler de « *revenue ton* », comme en Corée du Sud qui ne produit que ce type de statistique). Il s'agit donc d'un obstacle de taille lorsqu'il faut comparer l'activité des méga-ports de la planète, le trafic des cinquante premiers étant compté en tonnes métriques pour 38 d'entre eux, en « *freight tons* » ou en « *revenue tons* » pour respectivement huit et quatre ports.

Figure 1 : Les types de marchandises transitant par les ports de commerce



J. GUILLAUME, S. CHARRIER

Revenons maintenant à la globalité des statistiques de marchandises proposées par la plupart des bases de données. Ces dernières ne sont satisfaisantes qu'en disposant d'un premier fractionnement élémentaire entre vracs et autres marchandises. En effet, les ports qui se contentent du seul traitement des produits bruts ou qui n'accueillent que des industries de tête de cycle sont outrageusement avantagés par les tonnages bruts, dans la mesure où ils manipulent des produits lourds, sans grande valeur marchande et sans avoir à mobiliser de services portuaires très élaborés, puisque l'essentiel de leurs

activités se résume à la manipulation de vracs solides ou liquides. C'est ainsi que la base « Ports du Monde » s'astreint dans la mesure du possible à distinguer les vracs liquides, les vracs solides et les autres marchandises, comme il apparaît sur le Tableau 1 concernant les principaux ports européens. On constate que le classement par les trafics globaux n'a pas grand-chose à voir avec celui des tonnages « hors vracs », le second étant bien plus significatif pour juger du poids réel des places portuaires.

Tableau 1 : Les principaux ports européens (hors Russie) en 2014 par les trafics globaux (avec le pourcentage calculé des vracs dans le trafic global) et par les trafics hors vracs (en milliers de tonnes)

	Tonnage global	Part des vracs dans le tonnage global		Tonnage hors vracs
Rotterdam	444 733	65,5%	Rotterdam	153 642
Anvers	199 012	38,4	Anvers	122 672
Hambourg	145 673	29,5	Hambourg	102 680
Amsterdam	97 790	92,4	Brême	68 045
Algesiras	88 080	30,6	Algesiras	61 165
Marseille	78 520	77,4	Valence	58 728
Brême	78 260	13,1	Calais	42 982
Le Havre	66 886	58,9	Zeebrugge	34 749
Valence	66 629	11,9	Gênes	30 236
Grimsby et Im.	59 370	71,0	Felixstowe	28 066
Trieste	57 154	75,6	Barcelone	27 609
Constanza	55 642	81,2	Douvres	27 590
Gênes	50 968	40,7	Le Havre	27 474
Dunkerque	47 103	62,1	Livourne	19 628
Barcelone	45 428	39,2	Londres	18 945
Londres	44 489	57,4	Göteborg	17 900
Calais	43 273	0,7	Dunkerque	17 868
Zeebrugge	42 548	18,3	Marseille	17 737
Bergen	42 092	84,8	Grimsby et Im.	17 199
Riga	41 080	82,8	Dublin	15 565

Source : Ports du Monde, Journal de la Marine Marchande

Toutefois, la colonne « Tonnage hors vracs » fait apparaître quelques bizarreries dont la compréhension peut être trouvée dans la décomposition des résultats en trois catégories : marchandises conteneurisées, marchandises « roulées » et autres marchandises, désignées par le terme de marchandises conventionnelles, dans la mesure où elles sont traitées par des moyens classiques de manutention. En effet, l'équilibre relatif entre les trois composantes ou du moins, le poids en valeur absolue de chacune d'elles, permet d'identifier les véritables places portuaires, en les distinguant des ports trop spécialisés. Là encore, Calais est le cas le plus remarquable d'un déséquilibre excessif en faveur du roulage, ce qui l'exclut d'office du groupe des places portuaires. Mais sur un autre registre, il est possible de s'interroger sur le cas du Havre, moins par le volume de ses marchandises conteneurisées

que par l'insigne faiblesse de ses marchandises conventionnelles (10 400 tonnes en 2011, contre 7,7 millions de tonnes à Rotterdam ou 12,7 millions de tonnes à Anvers !). Il s'agit de résultats qui rangent Le Havre plutôt dans la catégorie des ports spécialisés de la conteneurisation, même si ses trafics sont complétés par des fonctions industrielles d'indéniable puissance.

Toutefois, il convient de nuancer fortement la valeur des marchandises « hors vrac » pour trois raisons principales. Désignées souvent sous le nom de « marchandises diverses », ces marchandises « hors vrac » se caractérisent la plupart du temps par un conditionnement (conteneur, caisse, sac, unité « ro-ro », sous forme d'ensemble routier, train routier, camion seul, camionnette, remorque ou semi-remorque non accompagnée, voire tout autre outil de transport roulant comme les wagons ou les barges dès lors que ces outils de transport sont embarqués sur le navire). Or, certains de ces conditionnements pèsent lourd et sont inclus dans les statistiques comme « tare » des marchandises, gonflant systématiquement les résultats qui vont de ce fait bien au delà des tonnages des seuls échanges marchands (Cf. Figure 1). La question est essentielle depuis le succès généralisé de la conteneurisation, la tare des conteneurs vides ou pleins étant intégrée dans les résultats (de 2,3 tonnes pour un conteneur de vingt pieds à 3,7 tonnes pour un conteneur de 40 pieds, voire plus pour un conteneur de longueur supérieure). Les statistiques sont ainsi surévaluées, surtout lorsqu'il s'agit d'enregistrer les conteneurs vides qui ne correspondent à aucune opération marchande, en dehors des nécessaires repositionnements logistiques effectués par l'opérateur maritime. On comprend dans ces conditions pourquoi les ports préfèrent communiquer sur leurs activités par le nombre de boîtes traitées (en équivalent vingt pieds), plus que par le tonnage des marchandises conteneurisées, tare comprise. Il en résulte de notables variations dans la moyenne des tonnages traités par boîte. Par exemple, les ports français en 2012 oscillent selon les cas entre 10,5 et 7,3 tonnes par boîte EVP et même 6,4 tonnes en intégrant les ports d'outre-mer. La même question se pose d'ailleurs pour le roulage, d'abord parce qu'une partie des conteneurs évoqués supra peuvent effectivement être transportés par des navires rouliers, sur remorques ou plates-formes, et parce que la majeure partie du roulage non conteneurisé voyage à bord de camions et remorques, accompagnées ou non. S'il est tout à fait normal de compter le tonnage du fret roulant, on peut s'interroger sur la pertinence de la mesure des tares des véhicules et remorques. On rejoint ici le problème des véhicules des voyageurs embarqués sur les ferries, déjà évoqué en introduction de cette Section 1, d'autant qu'une bonne partie du roulage des marchandises utilise ce genre de navire, dans sa configuration « ropax ». Là encore, des tares moyennes circulent au cas où il s'avère impossible de compter le poids effectif des « unités ro-ro » transportant ce genre de marchandises. Ainsi, un ensemble ou train routier peut être compté, selon le ministère de tutelle des ports en France, pour 15,5 tonnes, le camion seul ou la semi-remorque non

accompagnée pour 8 tonnes, etc. Au total, on s'aperçoit que les trafics de roulage correspondent à des compositions très hétérogènes dans lesquelles se côtoient le « roulier marchand » (correspondant aux marchandises transportées ainsi qu'aux véhicules neufs), et le « roulier non marchand », fait de la tare des véhicules de transport, qu'ils soient de tourisme ou qu'ils soient conçus pour le transport des marchandises. Il résulte de ce qui précède que certains ports déclarent des tonnages surdimensionnés et surtout peu représentatifs de leurs activités réelles, dès lors qu'ils dépendent très majoritairement du roulage, dans lequel est compté ce fameux « roulier non marchand ». C'est le cas en France, où le roulage fait parfois plus de 80 % des trafics des ports régionaux ou départementaux (Manche, Corse), les tonnages résiduels étant limités à quelques centaines, voire quelques dizaines de milliers de tonnes. Ce même roulage présente d'ailleurs d'autres singularités, puisque les marchandises transportées en vrac dans des « unités roro » sont comptées comme marchandises diverses. En revanche, les conteneurs en roulage sont rangés dans la catégorie des marchandises diverses conteneurisées, la tare de la remorque ou du camion qui en permettent la manutention horizontale étant néanmoins maintenue dans la catégorie du roulage. Il en découle que les boîtes recensées dans les ports sont bien la somme des conteneurs levés à bord des porte-conteneurs et des conteneurs « roulés » dans les navires rouliers.

La deuxième raison est une conséquence directe de la première. Ce sont bien les « unités roro » ou le conditionnement en conteneur ou en toute autre forme unitisée (palettes, caisses, sacs), qui « font » les marchandises diverses, et non la nature intrinsèque de ces marchandises (LACOSTE, 2006). Il faut donc entendre par marchandise diverse, toute marchandise « conditionnée », même si elle ne correspond finalement qu'à un produit brut qui aurait pu voyager en vrac dans d'autres configurations logistiques (par exemple du sucre, du ciment ou du gravier, qualifiés de marchandises diverses en sacs et de vrac lorsqu'ils voyagent à même la cale du navire). Seuls échappent à ces conditionnements, les produits individualisables qui n'entrent pas, par leur poids, leur volume (bois en grumes, produits métallurgiques, colis lourds) ou leurs propres moyens de déplacement (matériel roulant), dans les gabarits habituels des conditionnements unitisés. On conçoit donc que toutes les marchandises diverses ne se valent pas entre elles, qu'il ne s'agit pas forcément de produits « nobles » et que leur approche du port est variable, en termes logistique et commercial.

Enfin, une troisième objection peut être opposée à l'importance des marchandises diverses. Elle porte cette fois-ci sur la conteneurisation dont le succès tient autant aux boîtes qu'aux réseaux mis en place par les opérateurs pour profiter au mieux des facilités de manutention des conteneurs grâce à l'intermodalité entre les moyens de transport et l'interopérabilité entre les lignes maritimes (FRÉMONT, 2007). On pourrait s'étonner de parler de réseaux

en mer, puisque les liens maritimes n'y sont pas matérialisés et ne peuvent donc imposer de hiérarchies en termes de capacité d'écoulement, et donc de coûts unitaires de déplacement, comme le font les réseaux terrestres. Ce serait oublier que les flottes de porte-conteneurs présentent aujourd'hui de très forts contrastes, entre les navires océaniques exploités sur les lignes Est-Ouest et les autres, mis en service sur les lignes Nord-Sud ou Sud-Sud, sans oublier les caboteurs et feeders, dont la mission est de pré- ou de post-acheminer le fret au profit des premiers. Les ports, par leur activité de transbordement, jouent alors le rôle de nœud de réseau par analogie avec les dispositifs terrestres. La CNUCED (2012) remarque par exemple qu'entre couple d'États, un cinquième seulement des relations se fait en droiture sans transbordement. Le gros du contingent (62 %) communique avec un transbordement et même, pour le reste, avec au moins deux transbordements. Il n'est donc guère étonnant de constater que le nombre des boîtes manipulées dans les ports est infiniment supérieur au nombre réellement échangé d'un point à un autre de la planète. Il s'ensuit que les ports promus au statut de « hub d'inter-change » disposent d'un trafic partiellement en double compte, puisqu'une même boîte peut y être manipulée deux fois, en changeant de ligne. La remarque serait sans conséquence pour apprécier la puissance d'un port, dès lors que cette double manutention correspond à une longue tradition de « *wet transit* », pour reprendre la formulation de G. WEIGEND (1956) à propos de Hambourg. Dans ce cas, le transbordement manifeste une capacité de rayonnement du port sur son arrière-pays, dont une partie est atteinte par la mer (DEBRIE et alii, 2005). Mais, pour d'autres ports, et singulièrement les plus récents à profiter de ces « inter-changes », il s'agit d'une activité de simple gare de triage. Certes, ils en tirent un profit, mais sans témoigner d'une réelle puissance logistique, du moins à la mesure des doubles comptes de leurs colonnes statistiques. Il faut donc éviter de trop rapidement assimiler ports majeurs de la conteneurisation et points forts des échanges planétaires, sauf en disposant de statistiques fiables des parts du transbordement dans le total des trafics.

2. GRANDIR OU GROSSIR : LE DILEMME DES STATISTIQUES

Venons en à la question fort délicate des surfaces de saisie des statistiques portuaires. Certes, la relation entre le nombre et l'espace concerné par ce nombre est un grand classique des statistiques territorialisées. On pourrait même penser que cette relation est fort simple pour ce qui concerne les ports, puisque ces derniers s'étalent la plupart du temps sur des surfaces compactes et de faible extension. Or, ce schéma du port généralement engoncé dans son espace urbain a été mis à mal depuis un demi-siècle, en raison du gigantisme naval (TOURRET, 2013), des besoins des industries de base et de l'essor de la « terminalisation » portuaire (SLACK, 2005), alimenté par l'ascension des trafics de vrac et les progrès de l'unitisation des charges, au premier rang

desquelles il faut citer la conteneurisation des marchandises diverses. Les ports ont donc gagné en surface, les autorités de gestion se dotant d'espaces étendus, sur lesquels les terminaux ont été installés au gré des besoins et des potentialités des sites. Cette dynamique a pu se produire par l'extension des espaces du port initial ou par la fusion de plusieurs ports initialement indépendants, et donc la fusion de leurs autorités de gestion. Finalement, on aboutit à la constitution de véritables « districts portuaires », assez éloignés dans leur configuration morphologique, des ports urbains des premiers âges. Par exemple, on a coutume de signaler le faible poids des ports nord-américains, par rapport aux autres pôles de la Triade. Le premier par le tonnage est South Louisiana Port, entité étalée sur les rives du Mississippi entre La Nouvelle Orléans et Bâton Rouge, sur une longueur cumulée de plus de 170 km, en comptant les deux rives. Son trafic, fait d'une collection de terminaux essentiellement vraquiers, s'élève à 216,4 millions de tonnes en 2013. Mais c'est oublier que South Louisiana Port n'intègre pas les activités des deux ports urbains de La Nouvelle Orléans (pratiquement 70 millions de tonnes la même année) et de Bâton Rouge (57,9 millions de tonnes), alors même que l'un ou l'autre aurait pu prétendre à la fusion de l'ensemble du bas-Mississippi (pour un trafic de près de 400 millions de tonnes, en comptant le district de l'extrême aval de Plaquemines). On constate donc que le bas-Mississippi ne cède en rien aux ports majeurs de l'Europe ou de l'Asie, la fragmentation statistique étant la seule responsable de la « faiblesse » précédemment évoquée. A l'inverse, des ports aujourd'hui présentés comme des organismes majeurs de la planète, se sont hissés à ce niveau par fusions successives de ports initialement indépendants. Tel est le cas du port chinois de Ningbo, fusionné avec celui de Zhoushan dans la province centrale de Zhejiang, et que les classements de l'AAPA mettaient au septième rang mondial en 2013 et au cinquième rang chinois. Notons cependant que ces fusions n'ont pas que des effets positifs, puisque les flux échangés entre les anciens ports disparaissent en principe des résultats, dans la mesure où ne sont comptés dans les statistiques que les flux d'entrée et de sortie des enceintes portuaires. Cette règle d'exclusion des trafics intra-portuaires mériterait d'ailleurs d'être vérifiée systématiquement pour éviter de graves erreurs d'appréciation. En effet, certaines autorités portuaires n'hésitent pas à insérer de tels trafics dans leurs bilans, au motif qu'ils mobilisent des navires de mer. On devine alors que les comparaisons deviennent impossibles avec les résultats des ports qui se limitent aux seules sorties et entrées de leur enceinte officielle.

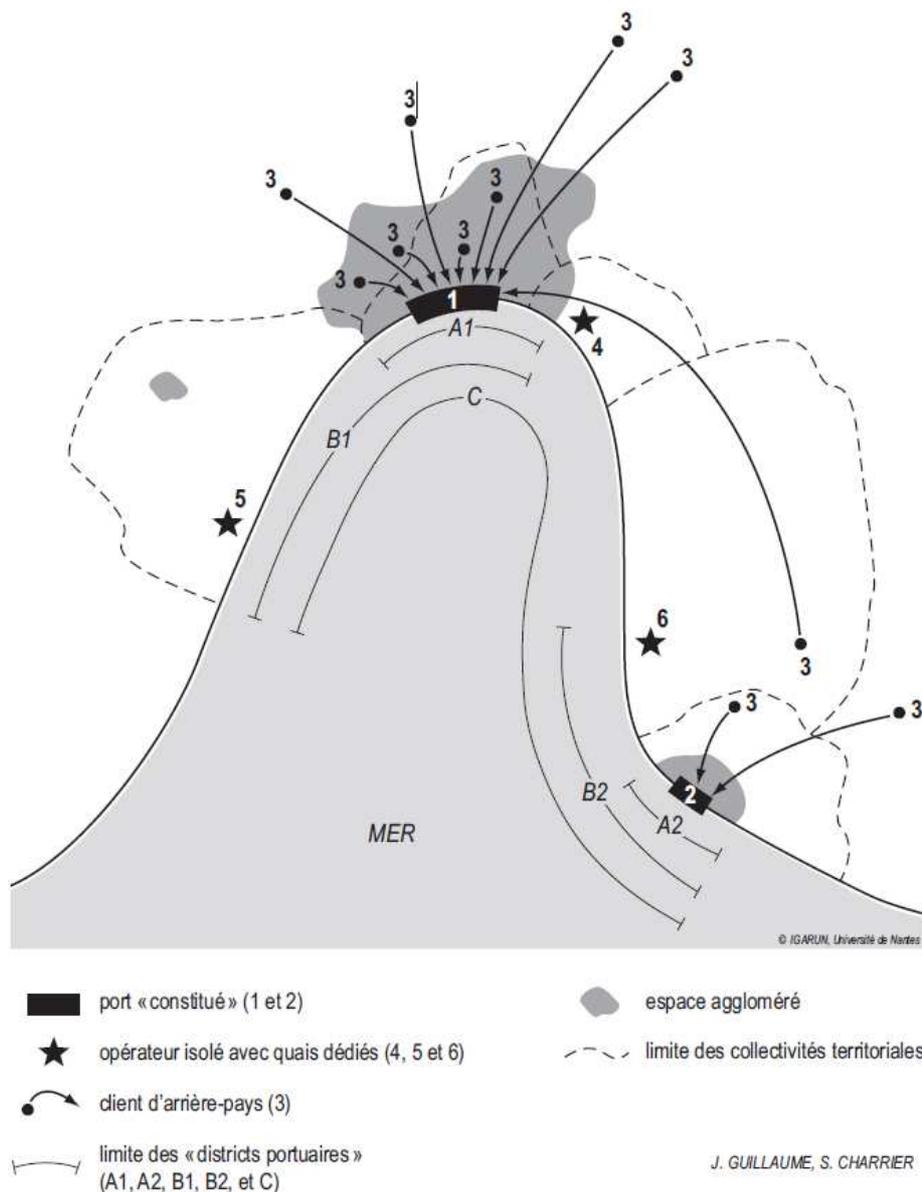
Au total, cette question de l'extension des « districts portuaires » serait d'une importance assez secondaire, si les cadres spatiaux de référence étaient toujours en adéquation avec les espaces fonctionnels de l'activité portuaire. C'est par exemple le cas de la plupart des ports d'embouchure fluviale, puisque le port initial, souvent placé en amont, déroule ensuite ses axes d'expansion en cheminant vers l'aval, par débordement continu ou par sauts

successifs, aboutissant alors à un port multipolaire, selon le schéma souvent évoqué de l' « *anyport* » (BIRD, 1971). C'est aussi le cas des « ports en grappes », très rapprochés les uns des autres, et fonctionnant sur les mêmes arrière- ou avant-pays, en concurrence ou en complémentarité, selon la formule de la « *co-opétition* » (SONG, 2003). On rejoint ici la notion de segment de façade, portion littorale, saturée spatialement et organisée fonctionnellement, d'un plus vaste ensemble qu'A. VIGARIÉ (1968) avait qualifié en son temps de « *façade portuaire* ». C'est enfin le cas des ports compacts, tenus par des contraintes urbaines ou physiques et dont le dynamisme propre ne peut déborder que sur des sites éloignés, en rupture spatiale avec les installations initiales. Dans ce cas, la cohérence fonctionnelle légitime l'unité portuaire que la nature des lieux semble nier au premier abord. Par exemple, il ne viendrait à l'esprit de personne de contester l'appartenance de Fos au port de Marseille, au motif que s'impose le chaînon calcaire de l'Estaque entre les deux entités. Mais il existe aussi des « districts portuaires » dont l'unité fonctionnelle est très douteuse et dont l'amalgamation statistique ne repose sur aucune justification, en dehors bien sûr de l'unité administrative de l'organe qui a collecté les chiffres.

La Figure 2 permet de mieux comprendre les enjeux de telles dysharmonies, très fréquentes sur les côtes favorables à l'insémination portuaire sur des sites éparpillés. Selon les limites du « district portuaire », les trafics vont alors plus ou moins refléter les réalités de l'activité locale. Dans le cas A1, les limites du district sont à peu près conformes aux installations du port « constitué » (1), même si quelques quais isolés et souvent privés peuvent compléter le dispositif. La mesure des trafics reflète assez exactement la capacité d'attraction du port à l'égard des clients de son arrière-pays (3). Dans le cas B1, la situation est déjà plus complexe. En effet, l'extension du district est telle qu'il peut « absorber » des trafics très éloignés de son port « constitué » (5). De tels trafics peuvent artificiellement gonfler les chiffres, lorsqu'il s'agit d'un industriel isolé, fortement demandeur de mouvements portuaires, mais totalement étrangers à la ville-port d'origine. L'artifice devient alors caricature si, comme dans le cas B2, le port constitué 2, bien plus modeste que le port 1, produit pourtant des trafics supérieurs, en raison de la puissance de l'opérateur 6, plus gros que l'opérateur 5. Le cas C est le seul à éviter les distorsions statistiques, tout en donnant du « poids » au district portuaire unifié, ce qui ne signifie pas qu'il corresponde pour autant à des réalités locales, s'il ne se superpose pas à un espace fonctionnel impulsé par le port principal. Ainsi, les adeptes des analyses rapides pourraient déduire des chiffres que le port principal de l'Europe nordique est bien le port de Bergen (50,6 millions de tonnes en 2013), largement devant le port de Göteborg, pourtant reconnu comme la seule place portuaire susceptible de résister à l'attraction hambourgeoise, pour les lignes régulières conteneurisées (GUILLAUME, 2012). Or, le port constitué de Bergen ne génère même pas un million de tonnes de marchandises et l'organe portuaire ne doit sa

position flatteuse qu'en associant à ses résultats ceux de terminaux d'hydrocarbures englobés dans son district mais très étrangers à l'économie urbaine !

Figure 2 : Trafics et limites spatiales des ports de commerce



A l'inverse, l'émiettement des districts portuaires contribue à parcelliser les résultats, en ne rendant pas compte de l'éventualité de l'existence d'un espace fonctionnel qui reste ainsi « caché » derrière les séries statistiques. On s'en aperçoit par exemple dans le cas A1 de la Figure 2, lorsque les trafics de l'installation 4 ne peuvent pas être comptabilisés, puisque en dehors du

district portuaire. La situation devient même très préjudiciable lorsque c'est le port lui-même qui se trouve fractionné entre plusieurs « districts ». On sait par exemple que la baie de Tokyo présente un front portuaire parmi les plus denses et les plus continus du Monde. Mais, s'étalant sur quatre ports (Tokyo, Yokohama, Kawasaki et Chiba), et même six, en comptant les organes plus modestes de Yokosuka et de Kisarazu, il disparaît des organes majeurs, sauf en additionnant les divers résultats officiellement séparés (pour un trafic comparable à celui de Rotterdam... mais en *freight tons*). De même, Osaka et Kobé peuvent être réunis en un seul front portuaire dans la conurbation Osaka-Kobé-Kyoto, pour un trafic de l'ordre de 175 millions de tonnes en 2013 (88,4 et 86,8 millions de tonnes en les prenant isolément). Il est évident que les exemples de ce type surabondent et témoignent de l'imprégnation des pays industrialisés par une maritimisation mondialisée, dont les institutions locales n'ont pas encore intégré toute l'ampleur des impacts spatiaux. Ainsi, le seul fait d'avoir ouvert Shenzhen aux activités des zones économiques spéciales en 1979, a fait de cette localité un port majeur de la Chine populaire, à croissance rapide dans l'ombre de Hong Kong (COMTOIS, 2008 ; ALIX, 2009). Les deux ports se disputent aujourd'hui le titre de première place de la conteneurisation en Chine du Sud (23,3 millions d'EVP pour Shenzhen, 22,4 pour Hong Kong en 2013), mais leur réunion en ferait incontestablement le premier pôle de la planète, ce qu'ils sont dans la réalité géographique (45,7 millions d'EVP, contre 33,6 pour la première place « officielle », Shanghai ou 32,6 pour la deuxième, Singapour). Plus modestement, la fusion des terminaux contigus de Los Angeles et de Long Beach redonnerait aux États-Unis la place qu'ils méritent dans la hiérarchie mondiale (14,6 millions d'EVP en 2013, soit un nombre de boîtes supérieur à celui de Rotterdam, premier port européen).

3. QUELQUES PROPOSITIONS D'AMENDEMENT POUR MIEUX ÉVALUER LES ACTIVITÉS PORTUAIRES

On comprend donc notre embarras devant ces masses d'informations dont la fiabilité est finalement assez douteuse. Peut-on alors se risquer à faire quelques propositions d'amendement, sachant que les outils qui sont mobilisables sont toujours à mettre en perspective de problèmes de recherche particuliers, voire d'une applicabilité immédiate pour le gestionnaire ou le planificateur des questions portuaires ? De ce point de vue, de nombreux objectifs peuvent être identifiés. Nous en retenons deux : l'appréciation la plus exhaustive possible des mouvements portuaires d'une part, l'induction de ces mouvements sur la vie économique et sociale des villes portuaires d'autre part.

Pour ce qui concerne le premier objectif, le nombre de navires entrés pourrait être cet indicateur pertinent, puisqu'il englobe toutes les escales, à but commercial ou technique. Précisons qu'avec le suivi AIS des navires, il est

aujourd'hui possible d'effectuer des extractions commodes de ces mouvements dans la plupart des ports du monde, puisque sont renseignés les tonnages des navires en escale, ainsi que leur type, leur année de construction et leur pavillon. Ces sources, surabondantes dès lors qu'elles font l'objet d'un archivage électronique, sont des mines inépuisables d'informations qui pour l'instant sont encore dans l'enfance de la recherche spécialisée (LÉVÊQUE, 2016). Elles commencent à être exploitées pour mieux cerner les dynamiques des routes maritimes. Elles pourraient l'être plus largement pour les escales portuaires, sachant qu'elles sont directement exploitables à partir de sites comme *www.marinetraffic.com*. Cependant, dans le cas d'espèce, les escales sont imputées à des sites portuaires, et non à l'institution portuaire elle-même, ce qui peut être préjudiciable pour mesurer l'activité des institutions multi-sites.

D'autres pistes peuvent être explorées pour apprécier l'animation d'un port, en particulier celui du chiffre d'affaires de l'autorité qui en a la charge. Cette vision plus financière de l'activité n'est pas sans intérêt, comme le suggère le Tableau 2 pour les principaux ports français, puisqu'elle rebat quelques cartes et permet d'étalonner entre elles les différentes autorités portuaires.

Tableau 2 : Chiffre d'affaires des principaux ports français (Grands Ports Maritimes et Calais) en 2013 (sauf indication contraire)

Chiffre d'affaires en millions d'euros	
Le Havre	173,9 millions
Marseille-Fos	134,5 millions
Dunkerque	76,3 millions
Calais	75,4 millions en 2009 (dont 73,9 pour le transmanche)
Nantes-St-Nazaire	63,3 millions
Rouen	59,8 millions en 2012
Bordeaux	37,8 millions
La Rochelle	25,5 millions

Sources : Sites des autorités portuaires et rapports de la Cour des comptes

Ce chiffre d'affaires reste essentiellement lié aux droits de port, donc à l'intensité et à la nature de l'animation maritime du port de commerce, auxquels s'ajoutent les revenus domaniaux et diverses prestations de services. Mais là encore des objections peuvent être faites, puisque les modes de calcul des droits de port peuvent varier d'un État à un autre et les services proposés par l'autorité peuvent être plus ou moins étoffés, selon qu'elle dispose ou non d'une compétence d'outillage. On sait en effet que la tendance est au transfert de cette compétence d'opérateurs privés et son application en France aux Grands Ports Maritimes par la loi de juillet 2008 a amputé leurs autorités de gestion d'une partie de leurs activités (GALLAIS BOUCHET, 2011). Par ailleurs, le chiffre d'affaires de l'autorité de gestion ne

saisit pas les réalités de l'activité commerciale des opérateurs, ni bien sûr les activités logistiques ou industrielles qui s'enchaînent à la suite de l'escale du navire. Pour disposer de cette vision exhaustive, il faudrait mobiliser de multiples sources, dont la saisie est complexe et parfois aléatoire, tant et si bien que très peu d'organismes se sont lancés dans de telles compilations. Ferait exception par exemple, la Banque Nationale de Belgique qui propose de manière régulière des évaluations socio-économiques des ports belges, par le nombre d'emplois et la valeur ajoutée du cluster maritime des ports de son ressort (Anvers, Gand, Zeebrugge et Ostende pour ne parler que des ports maritimes). On entend par cluster maritime, les autorités portuaires, les secteurs publics associés, les manutentionnaires, les compagnies maritimes, les agents et services privés, le dragage et les travaux portuaires, auxquels s'ajoutent diverses activités qui ne sont pas strictement commerciales (comme la construction navale, la réparation navale ou la pêche). A titre d'exemple, le cluster maritime du port d'Anvers génère 2,9 milliards d'euros de valeur ajoutée en 2011 (contre 219 millions pour la seule autorité portuaire), soit un rapport de l'ordre de dix pour un entre le cluster et l'autorité de gestion (MATHYS, 2013). On voit donc que les relations d'induction sont très riches entre le port au sens strict et le cluster qui lui est associé, d'autant qu'il est possible d'élargir l'analyse à d'autres activités qui ne sont pas comptabilisées dans le cluster (industries, services logistiques et transports). Auquel cas, Anvers dégage en 2011 une valeur ajoutée de plus de 9,1 milliards d'euros (dont moins du tiers dépend du cluster au sens strict). Ces évaluations sont évidemment très précieuses, surtout en les mettant en comparaison des tonnages manipulés par le port (187,2 millions de tonnes pour la même année, dont 122 millions de tonnes de marchandises diverses).

Cette évocation des valeurs ajoutées nous fait songer au deuxième objectif évoqué ci-dessus. Il est indéniable qu'il serait commode d'avoir des indicateurs-repères permettant d'estimer les effets d'induction des mouvements portuaires sur la vie urbaine, en évitant un comptage exhaustif, au cas par cas. Quelques indicateurs descriptifs peuvent être évoqués mais n'aboutissent qu'à identifier des types de ports, même s'il s'agit déjà d'une première étape importante. Par exemple, la part des marchandises diverses dans le trafic total, et plus encore la combinaison entre conteneurs, roulage et marchandises conventionnelles, révèle, comme déjà dit, l'existence effective de places portuaires. Même s'il faut relativiser la valeur de ces marchandises diverses pour les raisons susdites, il n'en est pas moins vrai qu'elles nécessitent des services portuaires sophistiqués (agences, transitaires, consignataires, commissionnaires de transport), avec une emprise suffisante de ces services sur les arrière-pays et leurs chargeurs, ainsi que des relations denses et régulières avec les opérateurs maritimes. On restera donc attentif à la part relative des marchandises conteneurisées dans le trafic total, témoignant de la densité et de la diversité des lignes régulières, et au poids en valeur absolue des marchandises conventionnelles. Ces deux critères permettent

d'évaluer la capacité d'attraction de la place envers les opérateurs maritimes (pour les marchandises conteneurisées) et son rayonnement effectif envers les chargeurs continentaux (plutôt pour les marchandises conventionnelles, utilisant souvent des navires affrétés avec des cargaisons homogènes). Ces places portuaires se distinguent des ports de transit simple, nettement plus sensibles aux vracs, avec la plupart du temps des déséquilibres directionnels très accentués de leurs flux de trafic. Ces déséquilibres sont aisément reconnaissables par le calcul d'un indice directionnel qui met en comparaison le flux dominant (à l'entrée ou à la sortie) avec le demi-traffic total. On conçoit que cet indice directionnel peut avoir une valeur de 1 à 2, les déséquilibres extrêmes se rapprochant de 2. Cette situation est très fréquente dans les ports d'évacuation ou d'arrivée exclusive de produits bruts. Elle se distingue de celle des ports industriels, dont la part des vracs est souvent comparable, mais dont l'indice directionnel est plus équilibré, en raison de l'expédition de produits semi-transformés, d'ailleurs parfois classés en marchandises diverses. Reste alors le cas des ports qui sont les nœuds d'un réseau souvent exclusif (spatialement, par exemple sur les rives d'un détroit dont les ports assurent le franchissement par roulage, ou commercialement, lorsque les ports dépendent très étroitement du réseau d'un ou de quelques opérateurs maritimes, comme dans les hubs d'inter-change). Les ports sont alors très sensibles au roulage dans le premier cas et aux conteneurs dans le second.

Peut-on aller plus loin dans les propositions ? Certains auteurs, toujours dans le souci de valoriser les marchandises diverses, ont élaboré des grilles de pondération des trafics, en minorant les vracs pour les mettre en proportion des effets économiques réels de leur passage portuaire (Tableau 3), à partir des unités de référence que seraient les tonnes métriques de marchandises conventionnelles (SMAGGHE, 1988).

Tableau 3 : Diviseurs des tonnes brutes des trafics portuaires selon diverses sources pour le calcul des tonnages pondérés

	Le Havre 1988	Anvers 1995	Brême 1982	Hambourg 1976
Pétrole brut	12	8	12	15
Autres vracs liquides	9	5	12	15
Vracs secs	6	4	3	5
Conteneurs et roulage	3	3 ou 1	1	1
Divers conventionnels	1	1	1	1

Sources compilées par R. LACOSTE (2004)

Ainsi, en suivant les suggestions de la première colonne du Tableau 3, un million de tonnes de marchandises diverses conventionnelles équivaldrait, en termes d'emplois et de richesses laissées sur les quais, à trois millions de tonnes de marchandises conteneurisées (ou à 300 000 boîtes EVP, tare comprise), à trois millions de tonnes de fret roulant, à six millions de tonnes

de vrac sec ou à douze millions de tonnes de pétrole brut. On obtiendrait ainsi des trafics en tonnes pondérées dont la valeur peut être très éloignée des trafics en tonnes brutes, en particulier dans les ports industriels ou exclusivement destinés à la manipulation des matières premières ou des sources d'énergie. Le rapport entre les deux résultats est d'ailleurs un excellent indice de valeur de l'activité portuaire, le meilleur de ces indices étant évidemment égal à 1. La méthode a été déjà appliquée dans la littérature spécialisée (CHARLIER, 1995) et peut être facilement actualisable, dès lors qu'on dispose d'une décomposition suffisante des trafics portuaires.

Par exemple, l'application de la grille ci-dessus au port d'Anvers lui donnait un trafic pondéré de 57,3 millions de tonnes en 2011, avec un indice de valeur de 0,31, nettement plus élevé que celui de la plupart des ports français, tout comme d'ailleurs celui de Rotterdam, plus sensible aux vracs lourds que son voisin belge (0,21). Certes, ces calculs peuvent être critiqués au motif que les marchandises conventionnelles ne sont plus vraiment les unités de référence du transport maritime contemporain, cédant largement la place aux marchandises conteneurisées. Néanmoins, ils permettent d'étalonner les ports selon des échelles identiques et d'établir ainsi des relations entre les mouvements (les flux traités) et les emplois ou la valeur ajoutée consolidés sur les quais. Là encore, les analyses de la Banque Nationale de Belgique sont très précieuses, puisqu'il est possible de reporter les emplois ou la valeur ajoutée du cluster aux trafics pondérés. Par souci d'harmonisation entre les ports, nous avons écarté du Tableau 4 toutes les activités pouvant relever de la singularité de l'économie locale (les industries, les transports terrestres, les activités logistiques, non compris dans le cluster, mais aussi la pêche, la construction ou la réparation navale qui y sont initialement incluses) pour nous limiter aux strictes activités liées au fonctionnement portuaire et à la réalisation des prestations d'escale du navire et de sa marchandise.

Tableau 4 : Comparaison entre les trafics pondérés, les emplois et la valeur ajoutée du cluster maritime (hors construction navale, réparation navale et pêche) de trois ports belges en 2011

	Anvers	Gand	Zeebrugge
Trafic pondéré (en milliers de tonnes)	57 441	7 508	14 304,5
Nombre d'emplois du cluster	27 145	2 851	5 328
Valeur ajoutée du cluster (en millions d'euros)	2 923,9	283	437,9
Nb d'emplois pour 1000 t. pondérées	0,47	0,38	0,37
Valeur ajoutée pour 1000 t. pondérées (en euros)	50 903	37 693	30 613
Valeur ajoutée par emploi (en euros)	107 714	99 263	82 188

Source : Banque Nationale de Belgique

La valeur moyenne des ratios (0,4 à 0,5 emploi pour 1 000 tonnes pondérées, 30 000 à 50 000 euros de valeur ajoutée pour 1 000 tonnes pondérées, 80 000 à 110 000 euros de valeur ajoutée par emploi) permet d'établir par extrapolation

tion le poids socio-économique des places portuaires des différentes régions du Monde, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer des analyses au cas par cas, à condition de productivité égale, c'est-à-dire en se limitant aux ports des pays industrialisés. D'ailleurs, sous le regard de cette productivité qui est croissante, on peut constater un allègement social progressif et irrépensible du cluster maritime. C'est la raison pour laquelle les places portuaires cherchent à compenser cette déstabilisation de leur rente de situation par des activités indirectes, hors des strictes limites de leur cluster (industries et services logistiques). Bien sûr, cette évaluation globale ne remplace pas les analyses locales (GAUBERT, 2003) mais permet de les comparer aux valeurs moyennes qui viennent d'être évoquées et de porter ainsi un jugement sur la bonne santé des ports étudiés.

CONCLUSION

Toutes ces propositions ne prétendent pas régler définitivement la question de l'évaluation des trafics portuaires. D'autres pistes pourraient être évoquées, en matière fiscale notamment. Elles désirent seulement réintroduire de la complexité « organisée » dans les résultats les plus couramment diffusés par la littérature spécialisée qui amènent souvent à des approximations, voire à des contre-sens sur le poids réel des diverses places portuaires de la planète. Pour agir, il faut d'abord connaître et donc disposer de structures d'informations fiables et adaptées à la prise de décision, cette prise de décision en matière portuaire engageant durablement et stratégiquement la vie des territoires. Car ces places, qui sont en première ligne d'une mondialisation de plus en plus intégrée, sont, pour les régions ou les États qui en vivent, des poumons essentiels, oxygénés, à l'inverse des métropoles « ordinaires », par des flux qui leur sont au départ étrangers. Ce sont des noeuds avant d'être des centres et leur dynamisme dépend très étroitement de la nature et de l'intensité des mouvements qui les traversent (DUCRUET, 2005). De ce point de vue, ce sont des organes typiquement endotropiques et leur nature est en quelque sorte révélée par les courants qui les imprègnent, à charge pour eux d'en profiter le mieux possible, par la rupture de charge, le stockage, la transformation, la coordination des mouvements maritimes et terrestres. En quelque sorte, « dis moi la perfusion qui te fait vivre, je te dirai qui tu es ».

RÉFÉRENCES

ALIX Y. (2009) Systèmes de transport en Chine continentale. **Isemar, Note de Synthèse**, n° 113, 4 p.

AMERICAN ASSOCIATION OF PORTS AUTHORITIES (2013) **World Port Rankings**. www.aapa.org.

BIRD J. (1971) **Seaports and Seaport Terminals**. London, Hutchinson.

CHARLIER J. (1995) L'essor portuaire de Zeebrugge. **Norais**, Vol. 42, n° 167, pp. 479-498.

CHARLIER J., GUÉRIN C. (2013) Les diverses non conteneurisées au port d'Anvers : un secteur résiduel ? In Y. ALIX, R. LACOSTE **Logistique et transport des vracs**. Editions EMS, pp. 217-246.

CNUCED (2012) **Étude sur les transports maritimes**. www.unctad.org.

COMTOIS C. (2008) L'envol des ports chinois. In J. GUILLAUME (dir.) **Les transports maritimes dans la mondialisation**. L'Harmattan, pp. 185-200.

CORNEZ S. (2000) La création de valeur ajoutée à la rupture de charge : plates-formes logistiques et ports. **Isemar, Note de Synthèse**, n° 25, 4 p.

DEBRIE J., ELIOT E., SOPPÉ M. (2005) Un modèle transcalaire des nodalités et polarités portuaires : exemple d'application au port de Hambourg. **Mappe-monde**, n° 79, 12 p.

DUCRUET C. (2005) Approche comparée du développement des villes-ports à l'échelle mondiale : problèmes conceptuels et méthodologiques. **les Cahiers Scientifiques du Transport**, n° 48, pp. 59-79.

FRÉMONT A. (2007) **Le monde en boîtes. Conteneurisation et mondialisation**. Inrets, 145 p.

GALLAIS BOUCHET A. (2011) La cession des outillages aux entreprises de manutention dans les grands ports maritimes français. **Isemar, Note de Synthèse**, n° 138, 4 p.

GAUBERT P. (2003) Étude sur la valeur ajoutée brute des activités liées au port de Dunkerque, une analyse élargie de l'emploi et de la production portuaires, ULCO-PAD. In R. KATAYDJIAN (dir.) **Données économiques maritimes françaises**. Ifremer, pp. 6-9.

GUILLAUME J. (2012) Réorganisation maritimo-portuaire et développement des territoires d'une périphérie intégrée : l'exemple de l'Europe nordique. **Norais**, n° 223, pp. 105-121.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PORTS AND HARBORS www.iaphworldports.org.

LACOSTE R. (2004) **Les opérateurs maritimes et portuaires européens dans la mutation de la chaîne de transport de marchandises en vrac. Essai de géographie économique**. Nantes, Thèse, 397 p.

LACOSTE R. (2006) La conteneurisation des marchandises conventionnelles et en vrac. **Isemar, Note de Synthèse**, n° 88, 4 p.

LÉVÊQUE L. (2016) Les signaux AIS pour la recherche géoéconomique sur la circulation maritime. In A. SERRY, L. LÉVÊQUE **Le transport maritime à courte distance**. Actes du **colloque Devport**, Université du Havre, éditions EMS, pp. 189-210.

MARINETRAFFIC **Historical Data**. www.marinetraffic.com.

MATHYS C. (2013) **Economic importance of the Belgian Ports, report 2011**. Banque Nationale de Belgique, Working Paper Document, n° 242, 96 p.

(2014) **Ports du monde**. Série statistique publiée par le Journal de la Marine Marchande, www.wk-transport-logistique.fr.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, de 2007 à 2016) **Statistiques portuaires**. www.developpement-durable.gouv.fr.

SLACK B. (2005) Terminalisation of Ports: an academic question? Proceedings of the **international workshop in New Generation of Port-Cities and Their Role in Global Supply Chains**. Hong Kong, pp. 20-30.

SMAGGHE J. (1988) L'outil portuaire havrais : son développement actuel, son évolution prévisible. Actes du **Forum Villes et ports**. Rouen, CAUE de Haute-Normandie, pp. 3-10.

SONG DW. (2003) Port co-opetition in concept and practice. **Marine Policy and Management**, Vol. 30, n° 1, pp. 29-44.

TOURRET P. (2013) Les grandes mutations des flottes océaniques, une approche géographique du gigantisme naval. **Bulletin de l'Association de Géographes Français**, n° 4, pp. 428-440.

VIGARIÉ A. (1968) **La circulation maritime**. Paris, Génin, 492 p.

WEIGEND G. (1956) The problems of hinterland and foreland as illustrated by the port of Hamburg. **Economic Geography**, Vol. 32, pp. 1-15.