



De la polarisation du trafic de conteneurs à la concentration spatiale : l'exemple des ports d'Europe et de la Méditerranée

Sébastien Bourdin, Thomas Cornier

► To cite this version:

Sébastien Bourdin, Thomas Cornier. De la polarisation du trafic de conteneurs à la concentration spatiale : l'exemple des ports d'Europe et de la Méditerranée. Les Cahiers scientifiques du transport , AFITL, 2015, 68. <hal-01473935>

HAL Id: hal-01473935

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01473935>

Submitted on 22 Feb 2017

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.

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/296327701>

De la polarisation du trafic de conteneurs à la concentration spatiale : l'exemple des ports d'Europe et de la...

Article · December 2015

CITATIONS

0

READS

163

2 authors:



[Sebastien Bourdin](#)

L'Ecole de Management de Normandie

34 PUBLICATIONS 5 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Thomas Cornier](#)

Ecole de Management de Normandie

2 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

DE LA POLARISATION DU TRAFIC DE CONTENEURS A LA CONCENTRATION SPATIALE: L'EXEMPLE DES PORTS D'EUROPE ET DE LA MEDITERRANEE

SEBASTIEN BOURDIN, ENSEIGNANT-
CHERCHEUR, DOCTEUR EN GEOGRAPHIE, EM
NORMANDIE, INSTITUT DU DEVELOPPEMENT
TERRITORIAL

THOMAS CORNIER, CHERCHEUR, DOCTEUR
EN GEOGRAPHIE, UMR IDEES

DE LA POLARISATION DU TRAFIC DE CONTENEURS A LA CONCENTRATION SPATIALE: L'EXEMPLE DES PORTS D'EUROPE ET DE LA MEDITERRANEE

Résumé :

Les ports sont aujourd'hui des entités stratégiques et représentent des éléments moteurs de l'économie mondiale. Ce phénomène s'est amplifié avec la conteneurisation. Les ports euro-méditerranéens se livrent une bataille pour devenir incontournables à l'échelle régionale, en essayant de capter la plus grande part possible du trafic provenant des ports asiatiques. Nous proposons, à l'échelle euro-méditerranéenne, une analyse quantitative de l'évolution des trafics des différents ports au travers des données de trafic portuaire conteneurisé avec une approche multiscalaire entre l'échelle micro (port), méso (façade maritime) et macro (européenne et méditerranéenne). L'objectif est de mesurer des phénomènes de proximité et de polarisation spatiale dans la répartition du trafic des 129 ports de notre échantillon sur la période 1990-2010. Les résultats confirment une tendance à une légère déconcentration du trafic conteneurisé à l'échelle globale mais qui masque en réalité des phénomènes de concentration à l'échelle meso, celle des façades maritimes. Cela se traduit par un renforcement de la concentration spatiale du trafic couplée à une structure polycentrique du trafic conteneurisé. A travers les résultats obtenus, nous avons pu voir l'évolution de quelques ports, dont le poids a été exponentiel sur les vingt-cinq dernières années, à l'instar de Göteborg, Saint-Petersbourg ou Tanger Med. Ces ports ont profité des évolutions économiques et géopolitiques ainsi que de la proximité d'autres grands ports avec lesquels ils sont liés par transbordement.

FROM POLARIZATION OF CONTAINER TRAFFIC TO SPATIAL CONCENTRATION: THE EXAMPLE OF EUROPEAN & MEDITERRANEAN PORTS

Abstract :

Nowadays, ports are strategic entities and represent driving force of the world economy. This trend increased with the containerization. The Euro-Mediterranean ports are involved in a battle to become key actors on a regional scale, by trying to attract the most important part of the traffic coming from Asian ports. We propose, in the euro-Mediterranean scale a quantitative analysis of the traffic evolution of the various ports through the data of containerized traffic with a multiscale approach between micro (port), meso (maritime gateway) and macro (European and Mediterranean). The objective is to measure different trends of proximity and spatial polarization in the traffic distribution of our 129 ports over the period 1990-2010. The results confirm slight deconcentration of the containerized traffic in the global scale but hide a different reality with a concentration of traffic in the meso scale, that of the maritime facade. This results in a strengthening of the spatial traffic concentration coupled with a polycentric structure of the containerized traffic. Through the achieved results, we were able to see the evolution of some ports, which influence was exponential over the last twenty- five years, following the example of Gothenburg, Saint-Petersburg or Tanger Med. These ports took advantage of economic and geopolitical evolutions as well as of the proximity of the other large ports with which they are linked by transshipment.

Codes JEL : O18, R40

Mots-clés : conteneurs, ports, polarisation, concentration spatiale

Keywords : containers, ports, polarization, spatial concentration

DE LA POLARISATION DU TRAFIC DE CONTENEURS A LA CONCENTRATION SPATIALE: L'EXEMPLE DES PORTS D'EUROPE ET DE LA MEDITERRANEE

Aujourd'hui, les ports, en particulier les plus importants, sont des éléments cruciaux à l'origine de la facilitation des échanges dans le monde entier (Ng et Liu, 2014). En assurant plus de 80 % des échanges mondiaux en volume, les transports maritimes – notamment par le biais de la conteneurisation – constituent l'épine dorsale de la mondialisation (Frémont et Frémont-Vanacore, 2015). La systématisation du conteneur (Alix et Carluet, 2014) a été un élément clé de la croissance des ports et un véritable bouleversement de la hiérarchie portuaire à l'échelle mondiale. L'Europe qui était le centre unique de gravité de l'activité portuaire a perdu son leadership laissant place à une bipolarisation Europe/Asie (Ducruet, 2014). Il en résulte une régionalisation du monde et une concurrence intra-continentale avec des ports qui cherchent à maintenir voir améliorer leur part du trafic en provenance des méga-ports asiatiques. Plus spécifiquement, les ports européens et méditerranéens sont entrés dans cette concurrence et force est de constater que le système portuaire euro-méditerranéen ne peut pas être considéré comme homogène (Notteboom, 2010).

Le caractère régional/communautaire des échanges commerciaux effectués dans cette région du monde permet de faire émerger ce que nous pouvons appeler des « façades » ou « rangées » portuaires, au sein desquelles les ports sont à la fois complémentaires et en concurrence. Une hiérarchisation du trafic portuaire est également détectable au sein de ces régions portuaires, comme dans le Range Nord où Anvers, Rotterdam et Hambourg continuent de développer leurs capacités d'accueil et leur accessibilité afin de renforcer leur place en Europe et dans le Monde.

Dans ce contexte, l'article vise à identifier les tendances et les enjeux du développement des ports d'Europe et de Méditerranée et de leur concurrence sous-jacente. Cette dernière se traduit par le regroupement des forces sur les places majeures, selon deux modes de redistribution régionale : (i) le système du hub and spokes¹ (Guillaume, 2011) et (ii) le système de l'interlining² (Rodrigue et Notteboom, 2010 ; Notteboom, 2012). Aussi, l'hypothèse qui prévaut que la conteneurisation conduirait à une plus grande concentration du trafic dans quelques ports est ici interrogée. En l'espèce, l'article propose une analyse en termes de concentration et de polarisation spatiale du trafic de conteneurs.

Plusieurs auteurs se sont attachés à définir la concentration (Notteboom, 1997 ; Slack et Wang, 2002 ; Ducruet, 2009 ; Monios et Wilmsmeier, 2012 ; Liu et al., 2013 - entre autres). A la suite de leurs travaux, nous pouvons dire qu'il s'agit d'un phénomène de polarisation du trafic de conteneurs dans un faible nombre de ports. Ces auteurs proposent des analyses du trafic au niveau global sans prendre en compte de manière explicite la dimension spatiale/locale du phénomène étudié. S'intéresser à la concentration spatiale des ports au niveau local permet donc d'interroger les effets de proximité géographique, apportant ainsi un nouvel élément explicatif des causes et conséquences de la concentration du trafic portuaire conteneurisé. Cela revient à se demander si les ports qui concentrent une forte part du trafic de conteneurs (approche globale) sont proches géographiquement (approche locale). A l'aide des méthodes développées en analyse spatiale, et plus spécifiquement au traitement

¹ Le phénomène de hub and spokes désigne une configuration où un navire-mère décharge ses conteneurs dans un port-hub. Les conteneurs déchargés sont ensuite redistribués par des feeders (navires de plus petite taille) dans des ports secondaires ne pouvant pas accueillir les navires-mères. Ce phénomène est également appelé *feeder* ou *transbordement*.

² Le système d'interlining fait référence à une situation où par exemple deux navires partant de deux ports différents et ayant six ports de destination décident de s'échanger une partie de leur cargaison en fonction des ports d'arrivée de sorte à n'en desservir plus que trois chacun. Cette technique permet à chaque navire de réduire à la fois les coûts relatifs à l'escale ainsi que le temps d'escale. Ce phénomène est également appelé « système de transbordement entre navires-mères ».

de l'autocorrélation spatiale, il s'agira d'identifier des phénomènes de « monopole régional » mais aussi de pouvoir procéder à une régionalisation du trafic de conteneurs des ports d'Europe et de la Méditerranée. A partir d'une base de données sur le trafic de conteneurs entre 1990 et 2010, nous observerons dans quelle mesure le trafic de marchandises des ports européens et méditerranéens s'est concentré sur certains ports et par quels processus d'autres ports ont émergé durant les vingt-cinq dernières années. L'originalité de notre travail réside dans la décomposition spatiale des indicateurs de concentration habituellement utilisés dans la littérature (indice de Gini, indice de Moran). En l'espèce, les indicateurs locaux d'association spatiale (LISA) utilisés nous permettront d'évaluer les changements dans les polarisations spatiales du trafic portuaire conteneurisé et si la situation de concentration spatiale observée (au niveau global) se traduit par des phénomènes locaux de polarisation, d'émergence de polycentricité à l'échelle euro-méditerranéenne (macro) ou à l'échelle des façades maritimes (méso). Les LISA permettront également de mettre en évidence les phénomènes de « hub and spokes » les plus marquants, révélant ainsi les phénomènes liant les ports entre eux.

La première partie de l'article intègre un retour sur les facteurs à l'origine de la conteneurisation et l'impact qu'elle a eu sur la hiérarchie des ports à l'échelle euro-méditerranéenne. La seconde partie consiste en une analyse de l'évolution des ports européens entre 1990 et 2010, du développement des différentes façades maritimes et permet également d'observer si certains ports se sont démarqués de leurs voisins pendant ces dernières années. A travers une analyse en termes de concentration spatiale locale, nous développerons quelques exemples de ports qui ont connu une très forte croissance à l'instar de Göteborg, Saint-Petersbourg et Tanger Med. Enfin, cette section débouchera sur une conclusion présentant une proposition d'un schéma interprétatif de la concurrence portuaire.

1. Concurrence et processus de (dé)concentration des ports

1.1. Les origines de la concentration du trafic portuaire

Des améliorations technologiques substantielles

Le trafic de conteneurs a connu une croissance spectaculaire qui s'explique notamment par le besoin de disposer de nouvelles technologies capables d'améliorer la compétitivité, notamment en réduisant les coûts à la fois pour les grands armateurs mondiaux mais aussi pour les ports. Ces derniers cherchent avant tout à être plus attractifs en minimisant le temps d'immobilisation des navires à quai. Par ailleurs, les améliorations technologiques et de services dans les ports ont permis de réaliser des économies d'échelle importantes (Hoffmann, 1998). On compte notamment le développement de (i) systèmes de grues automatisées capables d'absorber un volume conséquent de conteneurs en un temps très limité ou encore celui de (ii) systèmes d'informations portuaires performants. L'objectif affiché est d'accélérer la rotation des porte-conteneurs et la productivité des terminaux.

Les progrès technologiques réalisés dans la construction de navires toujours plus gigantesques (Tableau 1) permettent de réaliser encore aujourd'hui des économies d'échelle (Brooks, 2000 ; Cullinane et Khanna, 1999). A ce jour, le porte-conteneur le plus grand (Mærsk Mc-Kinney Møller) peut transporter 18270 conteneurs EVP (Equivalent Vingt Pied). Il se pose alors la question de la capacité des ports à pouvoir accueillir de tels « géants des mers ». Or, seules les très grandes plates-formes portuaires européennes peuvent accueillir des porte-conteneurs à grand tirant d'eau renforçant ainsi la polarisation du trafic.

Tableau 1 : Evolution de la taille des porte-conteneurs

Génération	Classe	EVP	Longueur	Tirant d'eau
1 ^{ère} (1965-1970)	Tanker converti & General cargo	500-800	135-200 m	Inf. à 9 m
2 ^{ème} (1970-1980)	Porte-conteneur cellulaire	1000-2500	215 m	10 m
3 ^{ème} (1980-1988)	Panamax	3000-4000	250-290 m	11-12 m
4 ^{ème} (1988-1996)	Post-Panamax	4000-5000	275-305 m	11-13 m
5 ^{ème} (1996-2006)	Post-Panamax Plus	5000-8000	335 m	13-14 m
6 ^{ème} (2006-....)	Porte-conteneur très large	9000 et plus	400 m et plus	16 m et plus

Pour les compagnies maritimes, la réduction des coûts aussi passe par la réduction du nombre d'escales dans les ports et se concentrent par ailleurs dans ceux capables d'accueillir des porte-conteneurs aux capacités de plus en plus importantes (Notteboom, 2010). L'impératif de diminuer le nombre des escales des plus grands porte-conteneurs s'explique par le fait que les coûts d'exploitations d'un navire augmentent avec sa taille poussant ainsi les armateurs à ne s'amarrer que dans un nombre restreint de ports (Ashar, 1995 ; Cullinane et Khanna, 2000 ; Stopford, 2009).

Du rôle d'un avant et arrière-pays développé et des opérateurs privés

Le rôle des avant et arrière-pays peut-être un élément moteur dans le développement d'un port. Autrement dit, une compagnie d'armement maritime aura plus tendance à choisir le port X plutôt que le port Y si elle sait que le premier est bien mieux desservi par les transports que le second. Les infrastructures de transbordement, les corridors logistiques et les services intermodaux associés (autoroutes, rail, barges et transport maritime de courte distance) qui se sont développés pour les ports ont bien souvent participé à la polarisation du trafic maritime (Hayuth, 1992 ; Heaver, 2002 ; Notteboom, 2004 ; Ducruet, 2004 ; Frémont et al., 2009). Il est de plus en plus courant que les grands armateurs investissent le transport fluvial afin de maîtriser la chaîne logistique de bout en bout et ainsi de s'assurer du niveau de service proposé à leurs clients (Frémont et al., 2009). De ce point de vue, la libéralisation des transports ferroviaire, routier et fluvial par la Commission européenne a facilité la création d'entreprises-filiales des transporteurs maritimes ou des intermédiaires du transport (Guillaume, 2011). Dès lors, on voit bien comment l'arrière-pays joue un rôle important dans la concentration du trafic et la régionalisation portuaire (Ducruet, 2005a ; Monios et Wilmsmeierb, 2013).

Par ailleurs, l'accessibilité et la localisation à proximité d'une grande aire de marché (exemple de l'axe Seine ou du London gateway) pour les biens transportés par conteneurs est un autre facteur explicatif de la concentration (Taaffe et al., 1963 ; Wang, 2007 ; Ducruet et al., 2009). C'est une des raisons pour lesquelles les exploitants mondiaux de terminaux portuaires et les grands armateurs privilégient les ports de porte d'entrée que les autres (Frémont et Parola, 2011). La connexion du port avec une grande métropole peut également avoir des effets centripètes sur le trafic de conteneurs (Kenyon, 1970 ; Ducruet et Lee, 2006). En d'autres termes, la métropolisation peut être un facteur d'attraction du trafic de conteneurs car elle est à l'origine d'un développement économique et territorial dont peuvent bénéficier les ports concernés. Il faut cependant noter que l'accessibilité à un arrière-pays économiquement développé est un facteur qui prime sur la taille de la ville-port en elle-même (Ducruet, 2005b et 2008).

Dans leur étude, Xiao et al. (2012) argumentent également que les opérateurs privés disposaient de concessions sur de longues durées et avaient bien souvent les faveurs des gouvernements. Ces opérateurs leur permettent d'éviter des coûts relatifs à la construction des installations, à l'extension des zones portuaires ou encore au dragage. Les lourds investissements ainsi consentis par les exploitants de terminaux dans les très grands ports sur plusieurs années les dissuadent de choisir d'autres ports d'escales. Il en résulte alors une concentration toujours plus accrue du trafic dans les ports bénéficiant de ces investissements privés.

Enfin, plusieurs auteurs (Olivier et Slack, 2006 ; Frémont et Soppé, 2007 ; Slack, 2007) ont montré que certains grands armateurs et opérateurs de terminaux tels que DP World, HPH, AP Moller ou PSA avaient massivement investi dans certains ports qui leurs étaient attirés avec des logiques de fonctionnement propres (Wang et Cullinane, 2006 ; Wang, 2007 ; Notteboom et al., 2009). Anvers en est un exemple puisque ses terminaux sont contrôlés intégralement par PSA (environ 80%) et DP World.

1.2. Les facteurs explicatifs de phénomènes de déconcentration

Des déséconomies d'échelle

Lorsqu'un port doit absorber un trafic de conteneurs toujours plus important et que par ailleurs la place dont il dispose est limitée et qu'une extension n'est pas possible, alors les coûts de congestion contribuent à répartir le trafic vers les autres ports à proximité. C'est ce que démontrent Ducruet et Lee (2006) dans une étude sur 653 ports dans le Monde entre 1970 et 2005, en particulier lorsque les ports sont connectés à des grandes métropoles. Le manque d'espace pousse les opérateurs privés et/ou les autorités locales à construire de nouveaux terminaux en dehors des centres urbains. De ce point de vue, les « défis de la périphérie » sont nombreux et il existe de nombreuses opportunités pour ces ports de se développer (Hayuth, 1981 ; Slack and Wang, 2002 ; Frémont et Soppé, 2007).

Lorsque les ports sont très grands, des coûts supplémentaires peuvent intervenir (i) pour la compagnie maritime dont le navire devra subir un allongement des délais pour couvrir les longues distances à l'intérieur du port mais également (ii) pour les opérateurs portuaires en raison des coûts nécessaires à la manutention de la cargaison. Ceci entraîne alors des déséconomies d'échelle propices à une répartition moins concentrée du trafic de conteneurs.

C'est justement pour éviter ces déséconomies d'échelle et pour avoir l'opportunité de choisir entre plusieurs ports que certains opérateurs de terminaux ou compagnies maritimes privées ont mis en place une stratégie de diversification des ports d'escale (Ducruet et Notteboom, 2012). Cette dernière a contribué à l'émergence de ports secondaires et au développement du transbordement. Il permet à la fois l'alimentation de nombreux ports secondaires et le développement de « gateways », à savoir des stratégies régionales permettant de favoriser un lieu central (métropole, centre de distribution, etc.), un grand port et également plusieurs ports secondaires qui seront connectés à cette stratégie et dont le développement sera favorisé (ex : Axe Seine, Flanders Gateway, Grand Londres, Mediterranean-Atlantic,...). Au-delà du développement régional, le *feeder* permet d'alimenter certains ports qui ne seraient pas privilégiés par les compagnies maritimes. Par exemple, une des grandes zones du *feeder* en Europe est la Grande-Bretagne, dont les ports sont alimentés par Anvers, Rotterdam ou Zeebrugge (39 fois par jour sur ce dernier).

Une localisation favorable

La localisation peut être un facteur de polarisation comme un facteur de dispersion du trafic. C'est Hayuth (1981) avec l'exemple du port d'Oakland qui a été le premier à montrer comment certains petits ports avaient émergé grâce à l'amélioration ou au développement des infrastructures ferroviaires à proximité et/ou à l'émergence de nouveaux marchés. L'accessibilité du port aux grands

navires – que ce soit en termes de grandes routes maritimes ou d'accès en eaux profondes – peut constituer un facteur de (dé)concentration pour les ports qui peuvent jouer de cet avantage (Baird, 1996 ; Zohil et Prijon, 1999 ; Slack et Wang, 2002).

Lorsque les ports de taille plus modeste bénéficient d'une localisation favorable, ils peuvent également attirer les investisseurs privés (armateurs et opérateurs) en proposant des réductions de taxes et/ou des coûts réduits de déchargement des conteneurs (Hayuth, 1981). Les ports des pays émergents – notamment pour notre cas les pays de l'Europe méditerranéenne méridionale – peuvent également proposer aux investisseurs privés un coût de la manutention plus faible et, une disponibilité et une flexibilité de la main d'œuvre plus élevée.

Hayuth et Fleming (1994) mettent en avant le rôle de la localisation comme facteur explicatif de l'émergence de grands ports mondiaux (hubs stratégiques) et de leur concurrence sous-jacente. Cette dernière résulte d'une double logique faisant référence au concept de *centralité* c'est à dire de proximité/accessibilité au marché (port d'hinterland), et d'autre part au concept d'*intermédiarité/réticularité* c'est-à-dire de la capacité du hub à être connecté aux réseaux maritimes (port de transbordement). Ainsi, les auteurs expliquent que, quand les ports sont proches les uns des autres, l'augmentation du trafic de transbordement se caractérise par une concurrence intensifiée entre eux, notamment en termes de qualité des services qu'ils délivrent. La décomposition spatiale de l'indice de Moran (via les LISA) que nous proposons dans cet article trouve donc ici un intérêt dans la compréhension de l'importance des phénomènes de proximité géographique et de polarité spatiale du trafic portuaire conteneurisé.

Le rôle spécifique de l'Union européenne

Dans le cadre de notre analyse, il était important de spécifier le rôle joué par l'Union européenne (UE), comme catalyseur d'une déconcentration du trafic de conteneurs. Tout d'abord, la Commission européenne favorise le transport maritime à courte distance (TMCD) depuis les années 2000 (Strandenes et Marlow, 2000 ; Foschi, 2004 ; Peraldi et Rombaldi, 2008 ; Douet et Cappuccilli, 2011). Les Livres Blancs européens sur les transports (1992 et 2001) actent la volonté de l'UE d'investir massivement dans le TMCD notamment afin d'éviter la congestion des plus grands ports. Le développement d'initiatives intermodales est soutenu aujourd'hui via le Programme Marco Polo (lancé en 2003). Cependant, une quinzaine d'années après son instauration, force est de constater que le TMCD n'a pas atteint les résultats escomptés malgré les efforts financiers importants consentis³. Douet et Cappuccilli (2011) expliquent que cela est probablement dû au fait que l'UE a mal défini le TMCD et que le marché potentiel du transfert modal de la route à la mer a été surestimé.

Dans le but de désengorger le trafic routier de poids-lourds en Europe et de rééquilibrer la répartition modale, l'UE a également mis en évidence l'importance du développement d'« autoroutes de la mer » dans le cadre du RTE-T (réseau transeuropéen de transport). Sont concernées en particulier par ce projet la mer Baltique, l'arc atlantique, l'Europe du Sud-Est et la Méditerranée occidentale. Néanmoins, comme pour le TMCD, Peraldi et Rombaldi (2008) soulignent les difficultés à mettre en place cette politique liée à des barrières techniques et environnementales. La tentative de déconcentration du trafic portuaire reste néanmoins timide au regard des fonds européens engagés. Parallèlement à ces projets, la Commission européenne (2009) a annoncé sa volonté de réduire au maximum les barrières douanières et les obstacles administratifs de sorte à créer un véritable espace maritime européen via sa politique portuaire européenne (Psaraftis, 2005 ; Verhoeven, 2009 ; Guillaume, 2011).

³ 525 millions d'euros dépensés sur la période 2003-2013 (source : DG Regio).

Cette volonté de déconcentration est en décalage avec la réalité dans la mesure où les ports européens doivent rester dans la compétition mondiale. En effet, l'Extrême-Orient est aujourd'hui le centre de gravité du trafic maritime mondial et les ports des autres régions du monde vont être davantage en situation de concurrence pour capter les flux mondiaux. Par exemple, Rotterdam, premier port européen, doit sa position à son trafic avec les ports asiatiques. Les armateurs, manutentionnaires et autres acteurs portuaires ont fait de cette ville-port une de leurs bases en Europe. Anvers et Hambourg, ses deux concurrents, sont les deux seuls autres ports européens dans le Top 20 mondial. Anvers, plus central que Rotterdam par rapport au marché européen, bénéficie de sa position mais aussi de la diversification de ses marchandises entre conteneurs, vrac, automobiles ou encore la chimie. En conséquence, ce port a également adapté ses infrastructures pour faire face à l'augmentation de son trafic et pour gérer sa saturation croissante (Frémont et Parola, 2011). Plus précisément, le développement du Deurganckdok en 2005 a propulsé ce port dans une nouvelle dimension et l'écluse du même Deurganckdok deviendra la plus grande au monde lorsqu'elle entrera en fonction en 2016. Elle dépassera par la même occasion les deux autres écluses de ce port à savoir celles de Zandvliet et de Berendrecht. Concernant les trafics, Anvers reste la destination privilégiée des trafics provenant de toutes les régions du Monde en dehors de l'Extrême-Orient. Hambourg bénéficie de l'ouverture du marché de l'Europe centrale et orientale et compense les pertes des ports allemands sur l'axe Rhénan, sur la Meuse ou encore le Sud de l'Allemagne en devenant le premier port pour l'Est de l'Europe.

2. Une vue d'ensemble des façades maritimes portuaires en Europe et Méditerranée

2.1. Identification des façades maritimes

Afin d'étudier de manière détaillée les phénomènes de polarisation du trafic portuaire et de dynamiques compétitives en Europe, il semblait opportun de distinguer comment évoluaient les différentes rangées européennes (Notteboom, 1997 ; Ducruet et Lee, 2006 ; Notteboom et al., 2009) dans un contexte de mondialisation où une grande partie des ports européens sont en concurrence entre eux pour capter le trafic maritime (Ducruet et Lee, 2006).

Dans le cadre de notre étude, nous avons sélectionné 129 ports répartis dans six grandes rangées (voir carte 1). Le choix des ports a été réalisé sur le critère qu'ils devaient avoir un trafic de conteneurs en 2010 supérieur à 1 000 EVP. Par ailleurs, l'incomplétude et la fiabilité des données ne nous a pas permis i) de prendre en considération les ports dont le trafic était inférieur à 1 000 EVP, ii) de traiter des données de l'ISL avant les années 1990. D'ailleurs, comme le confirme Notteboom (2010), c'est à partir de cette période que l'environnement économique, logistique et institutionnel du système portuaire européen s'est profondément transformé.

La rangée Nord a été la façade maritime la plus étudiée. Elle comprend notamment les deux plus grands ports européens distants de seulement 100 km, Anvers et Rotterdam. Ces deux ports présentent un avantage indéniable, à savoir un accès privilégié à l'espace rhénan et plus globalement aux grands centres économiques et industriels européens de la « Banane bleue » et aux grandes régions métropolitaines (Paris, Francfort, Munich, Düsseldorf, Ruhr, Bruxelles). De même, cette européanisation a renforcé cette polarisation avec les Iles Britanniques. Les ports de la Grande-Bretagne bénéficient du transbordement développé par les ports du Bénélux, renforçant ainsi les trafics de Felixstowe ou Londres afin de drainer l'ensemble du bassin londonien.

Carte 1 : Les grandes rangées portuaires d'Europe et de Méditerranée



- ▲ façade méditerranéenne orientale (31 ports)
- façade méditerranéenne occidentale (24 ports)
- façade atlantique (15 ports)
- îles britanniques (14 ports)
- ▲ façade scando-baltique (30 ports)
- façade nord (15 ports)

La rangée atlantique est constituée de ports avec une faible aire d'influence (Guerrero, 2010) due en partie à leur proximité à la rangée nord et à la façade ouest-méditerranéenne. Ces ports sont en concurrence directe avec le port d'Algerias, porte d'entrée de l'Europe sur le Détroit de Gibraltar. Les ports de Nantes-Saint-Nazaire et de Bordeaux possèdent des trafics limités par rapport au Havre.

Nous avons choisi de distinguer les ports des îles britanniques de par leur singularité. Brunt (2000) a notamment étudié le système portuaire irlandais en montrant comment celui-ci été directement intégré aux ports anglais via le *feeder*ing. La croissance de ces ports a notamment été soutenue par un Plan National de Développement largement financé par les Fonds structurels européens et qui visait à concentrer les efforts sur trois ports stratégiques.

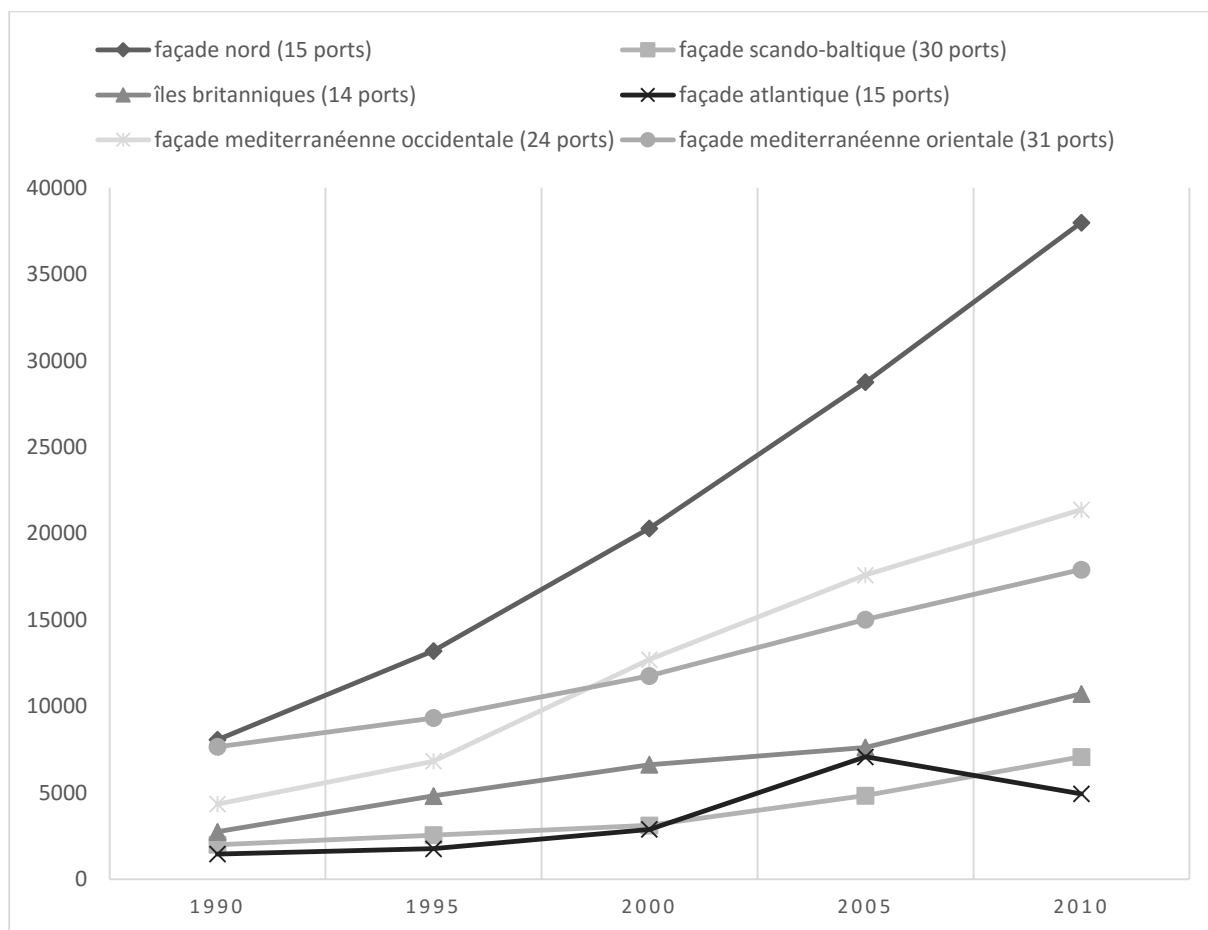
La façade scando-baltique regroupe les ports de Scandinavie, ceux d'Europe centrale et orientale ainsi que quelques ports russes. Cette façade maritime va prendre de l'ampleur dans le trafic européen du futur du fait, pour Saint-Pétersbourg par exemple, de l'ouverture de la Russie aux échanges mondialisés.

La façade méditerranéenne a été divisée en deux – Est et Ouest – car chacune de ces deux rangées dispose de ses propres arrière-pays (Gouvenal et al., 2012). Ils ont néanmoins une stratégie commune consistant à devenir des ports de transbordement incontournables en Méditerranée afin de contrebalancer l'hégémonie des ports de l'Europe hanséatique. Il en résulte une concurrence qui s'est accrue entre eux depuis les vingt dernières années.

2.2. Hiérarchie portuaire et concurrence : (dé)concentrations du trafic conteneurisé

Afin d'étudier les dynamiques de concurrence entre les ports, nous avons replacé dans le temps l'évolution du trafic de conteneurs par rangée (Graphique 1). Ce qui est rapidement repérable, c'est qu'on observe une suprématie de la façade nord. L'écart semble se creuser entre les façades. Seuls certains ports de la Méditerranée progressent plus vite que d'autres ports de la façade Nord (Graphique et Tableau 1). Ce rattrapage s'explique en partie par le poids économique croissant des pays du Maghreb et de l'émergence d'un marché de consommation sur cette façade.

Graphique 1 : Evolution du trafic de conteneurs capté par les différentes rangées portuaires européennes (en EVP)



Source : calculs de l'auteur sur données de l'ISL (Institut d'économie maritime et logistique)

Tableau 2 : Evolution du top 10 des ports en termes de trafic de conteneurs

1990			2000			2010		
Port	Trafic (en milliers d'EVP)	Part dans le système portuaire (en %)	Port	Trafic (en milliers d'EVP)	Part dans le système portuaire (en %)	Port	Trafic (en milliers d'EVP)	Part dans le système portuaire (en %)
Rotterdam	2400	8,7	Rotterdam	6268	10,7	Rotterdam	11146	11,1
Anvers	1549	5,6	Hambourg	4281	7,3	Anvers	8468	8,5
Hambourg	1506	5,4	Anvers	4082	7,0	Hambourg	7896	7,9
Port Said Est	1456	5,3	Bremen/Bremerhaven	2752	4,7	Bremen/Bremerhaven	4889	4,9
Bremen/Bremerhaven	1198	4,3	Gioia Tauro	2653	4,5	Valence	4207	4,2
Felixstowe	988	3,6	Algeciras	2009	3,4	Felixstowe	3415	3,4
Le Havre	858	3,1	Felixstowe	1837	3,1	Gioia Tauro	2851	2,9
Port Said Ouest	830	3,0	Port Said Est	1600	2,7	Algeciras	2810	2,8
Alexandrie	802	2,9	Gênes	1501	2,6	Port Said Est	2578	2,6
Algeciras	553	2,0	Le Havre	1465	2,5	Zeebrugge	2500	2,5
TOP 10	12140	43,9	TOP 10	28448	48,5	TOP 10	50760	50,7
Total du système portuaire	27667	100	Total du système portuaire	58716	100	Total du système portuaire	100028	100

Source : calculs de l'auteur sur données de l'ISL (Institut d'économie maritime et logistique)

Le tableau 2 montre une relative stabilité dans la hiérarchie portuaire depuis les années 1990. Bien que les ports de la Méditerranée aient vu leur trafic progresser de manière importante (graphique 1), il n'en reste pas moins que les quatre premiers ports font partie de la rangée nord et concentrent à eux seuls un tiers du total de trafic conteneurisé. De ce point de vue, on pourrait considérer ces derniers comme étant en situation oligopolistique dans notre zone d'étude. Comme Wang (2007) l'a souligné, ceci confirme bien l'idée selon laquelle les opérateurs privés et les compagnies maritimes ont fait le choix de redistribuer le trafic entre quelques grands ports au sein d'une même rangée afin de ne pas être dépendants d'un seul port.

Le tableau 2 représente l'évolution du classement entre les plus grands ports d'Europe et de Méditerranée. Nous avons calculé la part de marché de ces ports afin d'apprécier la concurrence qui existe entre eux. Rotterdam a vu sa domination augmenter sur l'ensemble du trafic de conteneurs entre 1990 et 2010. Ceci s'explique en partie par sa localisation privilégiée à l'embouchure de la Meuse et par le fait qu'elle disposait ainsi d'un arrière-pays très développé. Néanmoins, les ports d'Anvers et d'Hambourg ont vu leur part totale du trafic conteneurisé augmenter plus vite que Rotterdam. Leur localisation semble moins avantageuse d'un point de vue accessibilité maritime mais ils profitent tout autant que Rotterdam d'une proximité au marché européen et du transbordement en tant que hubs. Il faut noter le bond qu'a réalisé le port de Hambourg entre 1990 et aujourd'hui et qui s'explique par le fait qu'il a su tirer parti de la chute du mur de Berlin en 1989 récupérant ainsi son arrière-pays historique en Europe centrale et orientale (Frémont et Soppé, 2007) tout en servant de plateforme de transbordement vers les ports de la Mer Baltique. Notteboom et Rodrigue (2009) soulignent par ailleurs que de nombreuses compagnies maritimes ont décidé de concentrer leur trafic davantage sur Hambourg et Rotterdam au détriment des autres ports.

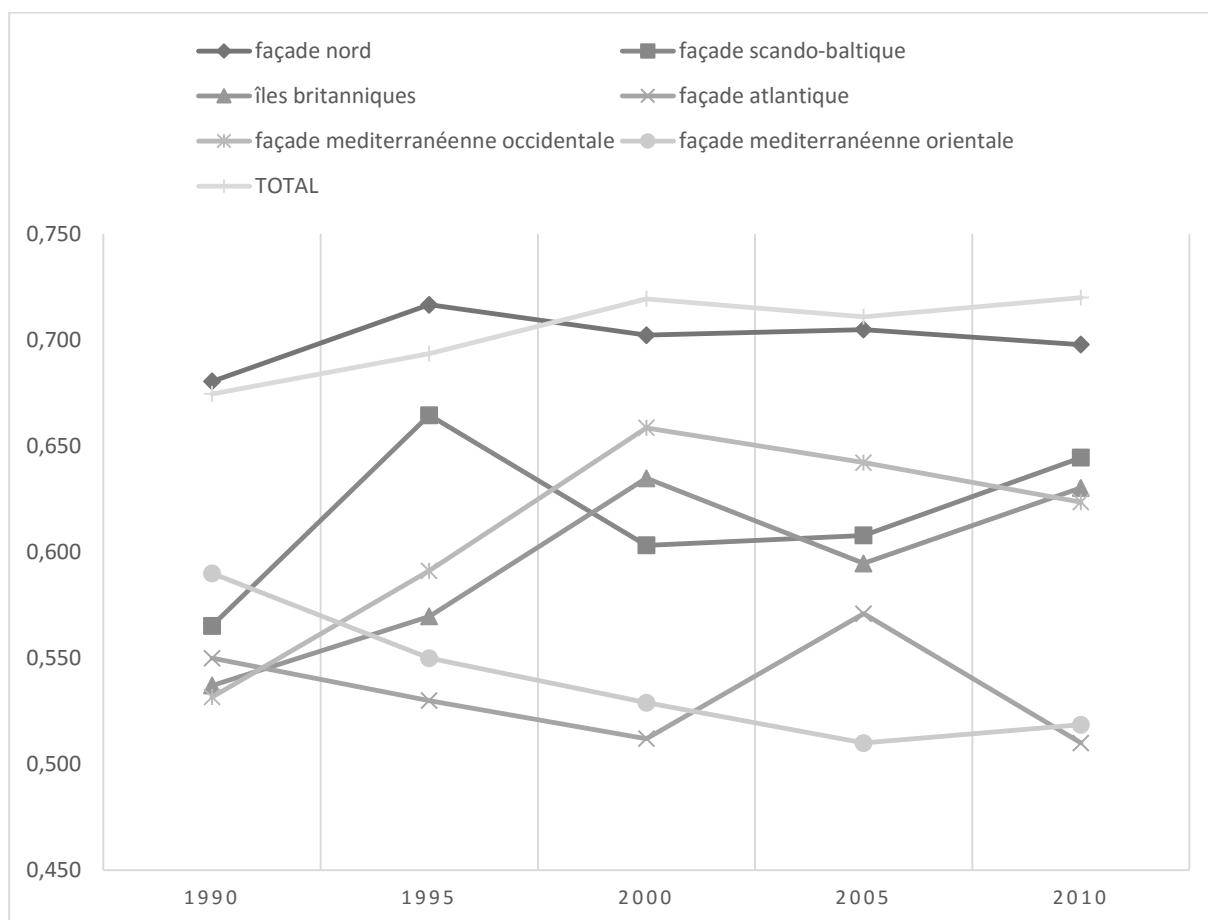
Afin de mieux apprécier les tendances à la (dé)concentration, nous avons calculé l'indice de Gini suivant ainsi des études précédentes (par exemple Notteboom, 1997, 2006 et 2010 ou encore Parola et Veenstra, 2008). L'indice de Gini est compris entre 0 et 1 (0 correspond à la répartition uniforme du trafic de conteneurs entre les ports européens et plus l'indice tend vers 1, plus le trafic est concentré).

L'analyse temporelle des variations de l'indice de Gini nous permet de mettre en lumière les changements dans les avantages comparatifs au sein du système portuaire européen. Il existe de nombreuses manières de calculer cet indice et parmi elles nous avons retenu celle-ci :

$$G(i) = 1 - \sum_{k=0}^n (Y_{k-1} - Y_k)(X_{k-1} - X_k)$$

Où X_k correspond aux pourcentages cumulés du nombre de ports de notre échantillon et Y_k les pourcentages cumulés du trafic conteneurisé respectif de ces ports.

Graphique 2 : Evolution de la concentration du trafic conteneurisé par rangée



Source : calculs de l'auteur sur données de l'ISL (Institut d'économie maritime et logistique)

Si l'on regarde la période étudiée (graphique 2), on s'aperçoit que la tendance à la concentration du système portuaire méditerranéo-européen reste relativement stable depuis vingt ans. La valeur de l'indice de Gini pour l'ensemble des ports de notre échantillon varie de 0,675 en 1990 et 0,72 en 2010. Cette concentration est malgré tout très élevée et suit l'évolution mondiale qui tend vers une grande polarisation, due notamment à l'accroissement de la capacité/taille des navires, des services offerts par les ports et leur rationalisation (Ducruet et Notteboom, 2012). La relative stabilité de la concentration du trafic de conteneurs à l'échelle des ports euro-méditerranéens remet en cause l'hypothèse selon laquelle la conteneurisation engendrerait une augmentation de la concentration du trafic dans quelques ports, confirmant ainsi les travaux de Notteboom (2010) sur les ports européens.

Cette relative stabilité masque néanmoins de fortes tendances à la concentration ou au contraire à la déconcentration en fonction des différentes façades maritimes.

Les façades ouest-méditerranéennes, scando-baltiques et britanniques ont connu des évolutions similaires vers une plus grande concentration du trafic conteneurisé. S'agissant de la façade occidentale de la Méditerranée, on note que la côte Est de la péninsule ibérique se caractérise par une densité élevée de ports mais seuls deux d'entre eux polarisent la plus grande partie du trafic. Ceci rejoint les travaux de Gonzales-Cancelas et al. (2013) qui ont étudié le système portuaire espagnol entre 1960 et 2010 à l'aide de l'indice de Gini et de la courbe de Lorenz et montrent que le trafic de conteneurs est de plus en plus concentré entre quelques ports espagnols (Barcelone et Valence en particulier). Concernant la façade britannique, c'est notamment la croissance spectaculaire de Felixstowe depuis les années 1990 avec son entrée dans le top 10 des plus grandes plateformes portuaires d'Europe et de Méditerranée en termes de conteneurs (tableau 1) qui explique cette tendance. Monios and Wilmsmeier (2012) analysent ce phénomène par le fait qu'en quarante ans, le trafic s'est progressivement déplacé du Nord vers le Sud de la Grande-Bretagne, devenue entre-temps le cœur économique de l'île. De plus, Felixstowe permet d'accéder directement au bassin londonien, qui demeure le cœur économique du pays tout en étant proche géographiquement des grands ports du continent, ce qui facilite le transport maritime vers ou en provenance de Zeebrugge, Vlissingen/Terneuzen et même les grands « hubs » que sont Anvers et Rotterdam.

La façade atlantique est caractérisée par une relative stabilité de son indice de Gini. Il s'agit d'une façade caractérisée par des ports de taille homogène attirant peu les opérateurs privés et les compagnies maritimes qui préfèrent investir dans des ports plus importants.

Seule la rangée des ports de la Méditerranée orientale ont connu une déconcentration qui s'explique par une concurrence importante entre plusieurs ports pour capter le trafic de conteneurs et devenir des hubs incontournables. L'institutionnalisation d'une alliance stratégique de plusieurs ports de la mer Adriatique (NAPA – North Adriatic Ports Association⁴) dont l'objectif affiché est de concurrencer le port d'Hambourg dans son leadership sur l'Europe centrale a participé à cette mise en concurrence des ports de cette façade. Malgré leur situation de hub à la croisée de plusieurs corridors européens, Notteboom (2012) et Rodrigue et al. (2013 a et b) remarquent cependant que la supériorité en infrastructures des ports de la rangée du Nord laisse peu de place aux ports de la NAPA pour arriver à capter une plus grande part du trafic. Par ailleurs, le fait que les taxes et autres charges prélevées dans ces ports soient élevées comparé aux services proposés n'incitent guère les compagnies maritimes à choisir ces ports de l'Adriatique septentrionale.

2.3. Analyse spatiale de la concentration du trafic de conteneurs

Après avoir étudié la concentration du trafic de conteneurs à l'échelle euro-méditerranéenne et au niveau des différentes façades maritimes, il s'agit à présent de s'interroger si cette concentration se caractérise également par une polarisation spatiale du trafic. Autrement dit, on se demande s'il existe des effets de proximité ou au contraire de dispersion entre les ports enregistrant un fort trafic conteneurisé. Plusieurs travaux expliquent que les systèmes portuaires sont de plus en plus spatialement concentrés ([Kuby et Reid, 1992](#) ; [Notteboom, 1997 et 2010](#) ; [Notteboom et Winkelmanns, 1999](#) ; [Wilson et Sarmiento, 2008](#) ; [Rimmer et Comtois, 2009](#)). Cependant, seulement deux études ([Veenstra et Notteboom, 2011](#)) s'attachent à mesurer spécifiquement cette dimension spatiale de la concentration observée de manière classique avec des indices tels que celui de Gini ou de Theil. Aussi,

⁴ En Italie : Venise, Trieste ; en Slovénie : Koper ; en Croatie : Rijeka

nous faisons l'hypothèse que la forte concentration du trafic conteneurisé est caractérisée par une proximité géographique. Dans le but de tester cela, nous proposons d'utiliser la statistique I de Moran afin de mesurer s'il existe une autocorrélation spatiale globale mais aussi locale du trafic portuaire conteneurisé.

Anselin (1996) définit l'autocorrélation spatiale de la manière suivante : « *spatial autocorrelation can be loosely defined as the coincidence of value similarity with locational similarity* ». L'autocorrélation spatiale mesure l'intensité de la relation entre la proximité géographique des lieux et leur degré de ressemblance. Pour notre étude, chaque port est défini par des attributs, ici le trafic conteneurs en EVP entre 1990 et 2010, et par les relations de proximité qui le lient aux autres ports. Ainsi, si un fort tonnage en conteneurs dans un port donné a une grande probabilité de se retrouver dans les ports voisins, on dit que le trafic conteneurisé est caractérisé par une autocorrélation spatiale. Celle-ci est positive si les ports proches ont des trafics comparables davantage que ceux éloignés. A l'inverse, elle est négative s'ils sont très différents. Elle est nulle s'il n'existe aucune relation entre la proximité géographique des ports et leur degré de ressemblance.

L'indice de Moran est donné comme suit :

$$M = \frac{n}{m} \times \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_i (z_i - \bar{z})^2}$$

où z_i représente la valeur de la variable au point i , j étant les ports compris dans le voisinage du point i , définies par la matrice de pondération w_{ij} . n représente le nombre total d'individus dans l'échantillon et m le nombre total de paires de voisins. La matrice de poids spatial que nous avons retenue est une matrice des plus proches voisins définie de la façon suivante :

$$\begin{cases} w_{ij}^*(k) = 0 & \text{si } i = j, \forall k \\ w_{ij}^*(k) = 1 & \text{si } d_{ij} \leq d_i(k) \\ w_{ij}^*(k) = 0 & \text{si } d_{ij} > d_i(k) \end{cases} \quad \text{et} \quad w_{ij}(k) = \frac{w_{ij}^*(k)}{\sum_j w_{ij}^*(k)}$$

où $w_{ij}^*(k)$ est un élément de la matrice de poids non standardisée, $w_{ij}(k)$ est un élément de la matrice standardisée en lignes. $d_{ij}(k)$ est la valeur seuil définie pour chaque port i : c'est la plus petite distance d'ordre k entre les régions i et j , telle que le port i possède exactement k ports voisins. Cette matrice se base sur les distances réelles entre les ports en mille marins. Pour assurer la robustesse de nos résultats, nous avons mis en œuvre les estimations de l'indice de Moran local pour $k = 15$.

En présence d'autocorrélation spatiale globale positive, il est possible de mesurer des concentrations locales via les indicateurs locaux d'association spatiale (LISA – I de Moran local). Ils permettent de diagnostiquer des instabilités locales (localisations atypiques ou « poches de non-stationnarité ») caractérisant des situations où par exemple un grand port est entouré de ports de taille plus petite (ou inversement). L'analyse des concentrations locales sur trois décennies permettra de montrer dans quelle mesure il y a eu des changements ou au contraire une permanence dans la polarisation des ports à l'échelle européenne et méditerranéenne. Anselin (1996) nous donne deux manières d'interpréter les indicateurs locaux d'association spatiale (ici l'indice de Moran local – I_i). D'une part, ils peuvent être utilisés comme des indicateurs de significativité des regroupements spatiaux locaux

(« hot spots »). D'autre part, ils permettent de diagnostiquer des instabilités locales (localisations atypiques ou « poches de non-stationnarité »).

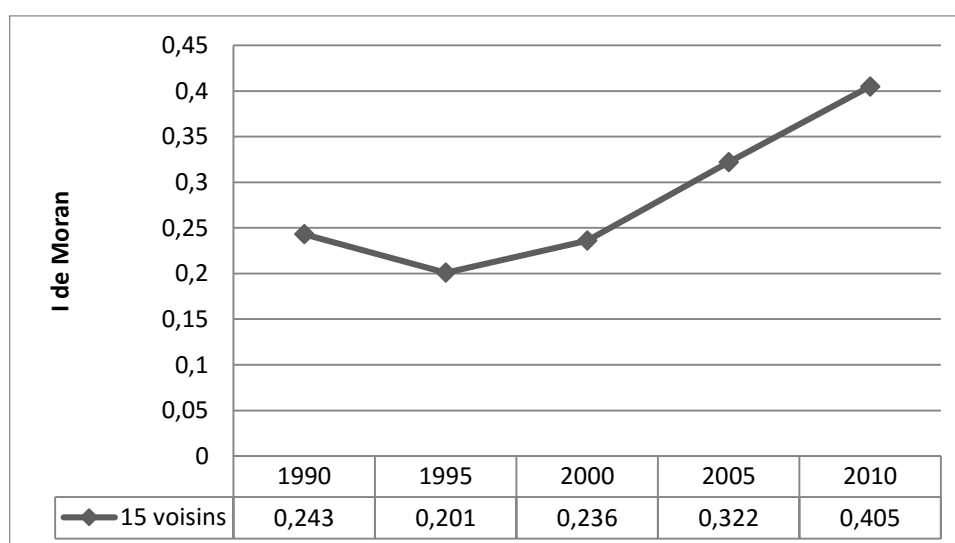
L'indice de Moran local (I_i) permet d'appréhender l'autocorrélation spatiale au niveau local. Ainsi, pour un port i , un coefficient local d'autocorrélation I_i est estimé par :

$$I_i = \frac{\sum_j w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_i (z_i - \bar{z})^2}$$

soit z_i la valeur de la variable d'un port i et de moyenne \bar{z} , w_{ij} est le poids spatial (matrice de pondération) entre la région i et ses voisines j .

Le calcul de l'indice de Moran met en lumière la présence d'une autocorrélation spatiale positive qui nous permet d'affirmer qu'il existe une concentration spatiale des ports caractérisée par le fait que de grands ports sont situés à proximité d'autres grands ports ou au contraire que des ports avec un faible trafic conteneurisé sont situés proches d'autres ports au trafic faible. La tendance à la concentration géographique de ports aux caractéristiques similaires est également prouvée lorsque l'on regarde l'évolution de la statistique I de Moran dans le temps. En l'espèce, le graphique 3 montre une augmentation de manière significative de la concentration spatiale du trafic rejoignant ainsi l'idée que la concurrence accrue entre les ports, entre les façades et entre les ports au sein de chaque façade est un facteur déterminant de la polarisation du trafic.

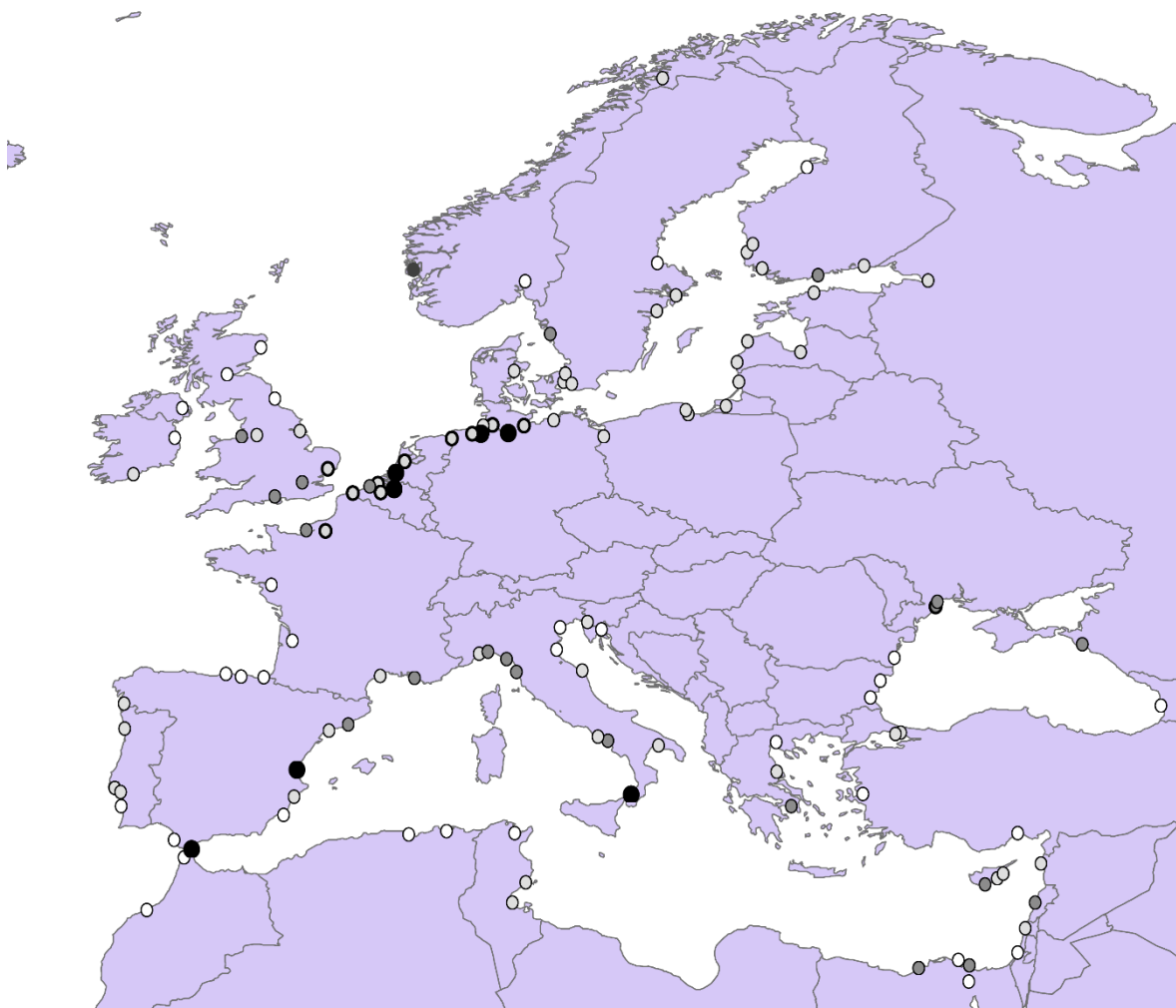
Graphique 3 : Evolution de la concentration du trafic conteneurisé par rangée



Source : calculs de l'auteur sur données de l'ISL (Institut d'économie maritime et logistique)

Les statistiques LISA permettent d'introduire les concepts de distance et de proximité dans l'analyse de la structuration du trafic conteneurisé à l'échelle de notre zone d'étude. Lorsque l'on compare les deux cartes (2 et 3), on s'aperçoit que le trafic conteneurisé est polarisé seulement dans quelques ports européens (« hot spots ») répartis dans les différentes façades maritimes. Entre 1990 et 2010, on observe une certaine stabilité dans la polarisation spatiale du trafic de conteneurs (I de Moran) confirmant la faible évolution de la concentration (Indice de Gini) du trafic de conteneurs observée précédemment à l'échelle du système portuaire euro-méditerranéen.

Carte 2 : Indice de Moran local cartographié (en 1990)



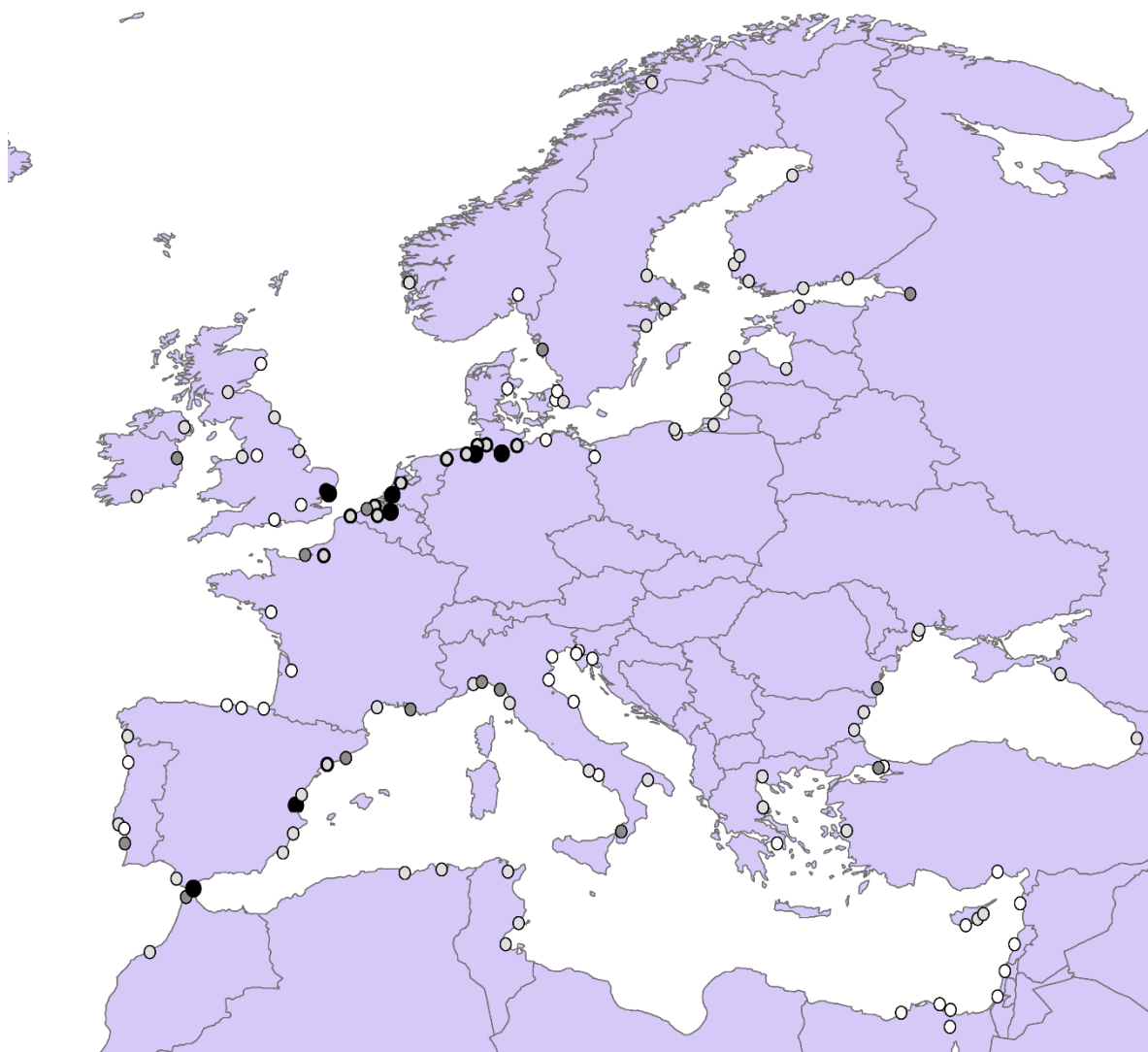
CONCENTRATIONS SPATIALES LOCALES DU TRAFIC DE CONTENEURS (I de Moran local, 1990)

- port à faible capacité entouré d'autres ports à moindre capacité
- port à forte capacité localisé près de ports aux capacités semblables
- port à faible capacité entouré de ports à fortes capacités
- port à forte capacité entouré par des ports à capacité plus restreinte
- non significatif

Source : ISL, Institut d'économie maritime et logistique

Source : calculs de l'auteur sur données de l'ISL (Institut d'économie maritime et logistique)

Carte 2 : Indice de Moran local cartographié (en 2010)



CONCENTRATIONS SPATIALES LOCALES DU TRAFIC DE CONTENEURS (I de Moran local, 2010)

- port à faible capacité entouré d'autres ports à moindre capacité
- port à forte capacité localisé près de ports aux capacités semblables
- port à faible capacité entouré de ports à fortes capacités
- port à forte capacité entouré par des ports à capacité plus restreinte
- non significatif

Source : ISL, Institut d'économie maritime et logistique

Source : calculs de l'auteur sur données de l'ISL (Institut d'économie maritime et logistique)

Les LISA permettent également de détecter des poches d'instabilité locale qui peuvent être soit caractérisées par (i) la présence de ports enregistrant un fort trafic conteneur comparé à leurs voisins (en gris foncé sur les cartes) ou inversement (ii) un port avec un faible trafic de conteneurs entouré de ports avec un trafic de conteneurs élevé (rond gris clair entouré avec un contour noir sur les cartes). Cette dernière situation renvoie directement au phénomène de hub and spokes facilement détectable grâce aux LISA. On remarquera ainsi de nombreux ports de la rangée Nord – situés à proximité des grands hubs – qui captent une partie du trafic des conteneurs par phénomène de transbordement.

Cette situation existe aussi du fait que les grands ports arrivent à saturation et que leurs possibilités d'extension ne sont pas infinies (ex : Anvers, Rotterdam voire même Le Havre). Cela oblige les Etats à faciliter la mise en réseau et le développement de gateways. Par exemple, la Flandre aide au développement de Zeebrugge (pour le roulier et le conteneur) et de Gand (pour le vrac et le conteneur) pour diversifier les trafics. Les LISA permettent de mettre en évidence cela notamment avec Zeebrugge qui est en gris foncé sur les cartes (le tableau 2 montre également l'entrée dans le top 10 de ce port en 2010). Pour concurrencer les ports belges et pour diversifier l'activité économique de cette région, les Pays-Bas aident au développement des ports de Zélande, cette dernière étant d'un intérêt stratégique pour les néerlandais car en concurrence directe pour Anvers et même Gand (les deux ports sont distants de 20 km environ). Sur l'axe Seine, la rive Sud au niveau de l'Estuaire est un moyen pour développer de nouvelles plateformes logistiques. Le même phénomène existe en Méditerranée ou sur la façade Atlantique Sud, avec Sines développé à 100 km au Sud de Lisbonne, où le transbordement répond à la stratégie des acteurs maritimes tels que MSC ou encore PSA qui ont investi dans la construction de terminaux dédiés (exemple du « Terminal XXI »). Ainsi, le phénomène de « hub and spokes » est en effet une piste à avancer mais la complémentarité des trafics entre certains ports dans un même Etat dans une logique de « gateway » et concurrentielle joue aussi considérablement.

Lorsque l'on s'intéresse à l'évolution des ports avec un fort trafic de conteneurs comparés à leurs voisins (en gris foncé sur les cartes), on s'aperçoit que certains ports se développent davantage comparés à leurs voisins. Les statistiques spatiales locales révèlent par exemple que le port de Göteborg polarise une grande partie du trafic conteneurisé et garde son statut entre 1990 et 2010. En trente ans, le port suédois a vu son trafic quasiment tripler (de 314 à 880 milliers de EVP). La localisation avantageuse du port (Scandinavie, porte d'entrée de la Baltique et situé à proximité de la rangée Nord) explique en partie cette progression. La plateforme portuaire s'est notamment développée avec l'opérateur privé APM Terminal qui a participé à l'aménagement du site et permet aujourd'hui d'accueillir des navires Triple E⁵. Göteborg est désormais un port d'escale pour plusieurs compagnies avec des routes maritimes à la fois européennes et asiatiques. La croissance du trafic conteneurs dans ce port s'explique également par le fait que Göteborg a largement développé le fret ferroviaire permettant d'acheminer rapidement les conteneurs débarqués vers l'arrière-pays. Le nouveau Master Plan de l'autorité portuaire de Göteborg prévoit en 2015 l'ouverture d'une plateforme logistique de près de 400 000 m² proposant ainsi un service supplémentaire aux parties prenantes du port.

A l'inverse, deux ports attirent plus spécifiquement notre attention car ils sont passés d'une situation où ils enregistraient un trafic de conteneurs faible (« cold spot ») à une situation où ils polarisent une partie importante du trafic (« hot spot »).

Ces dix dernières années, les ports du golfe de Finlande ont enregistré la croissance la plus importante des ports de la façade scando-baltique (+ 300 % en moyenne). Ceci explique en partie pourquoi le port de Saint-Pétersbourg est passé à une forte polarisation spatiale du trafic conteneurisé (« hot spot ») alors qu'il était considéré en 1990 comme un port non fiable pour les armateurs et les marchandises (Thorez, 2011). Cet essor trouve son origine à la fois parce que le port russe s'est fait une place dans les réseaux des opérateurs maritimes mais également par la dimension urbaine et économique que revêt Saint-Pétersbourg, considéré comme le gateway de la Russie. Il s'est ainsi positionné comme la porte d'entrée de la Russie en termes de trafic de marchandises. Escach et Serry (2013) expliquent que le réseau de feeders – qui caractérise la Baltique – dessert quasiment systématiquement Saint-Pétersbourg de par sa position stratégique qui consiste à approvisionner en marchandises l'arrière-

⁵ Il s'agit d'une nouvelle famille de porte-conteneurs pouvant accueillir 18 340 EVP.

pays russe (Serry, 2010). Thorez (2011) ajoute qu'elle doit cette croissance également au fait que la Russie, principal exportateur et importateur en Baltique orientale, a décidé de se doter de nouvelles capacités portuaires pour mieux maîtriser et tirer profit de ses échanges internationaux en réduisant sa dépendance des ports post-soviétiques devenus étrangers. De nouvelles infrastructures portuaires ont été mises en place, comme avec l'ouverture du terminal conteneurs du port russe d'Ust-Luga en 2011. Primorsk – autre port situé à proximité immédiate de Saint-Pétersbourg – a bénéficié de lourds investissements de l'Etat. Ces derniers ont eu pour conséquence la progression rapide du trafic des ports russes de la Baltique (Thorez, 2011). Aux équipements anciens datant de l'ère soviétique sont venus se substituer des services portuaires privés de grande qualité (Kunth et Thorez, 2005). Il faut ajouter que l'Etat a largement modernisé les réseaux de transports (voies fluviales, ferroviaires et routières) de l'arrière-pays permettant de desservir de manière efficace les marchandises jusque Moscou et renforçant par la même occasion l'attractivité pour les grands armements maritimes internationaux.

Le port de Tanger a connu une situation similaire de nouvelle polarisation spatiale du trafic de conteneurs mais dans des proportions probablement sans précédent. Une concurrence très forte est née entre Tanger et Algésiras, deux ports localisés dans le détroit de Gibraltar considéré comme l'un des points de passages les plus stratégiques du monde situés entre l'Europe et l'Afrique⁶. Le port marocain a su capter une partie du trafic qui était jusqu'alors plutôt concentré dans le port d'Algésiras (tableau 3). Ce dernier a bénéficié dans les années 1980 de la stratégie de hubs and spokes imaginée par Maersk. En effet, Algésiras était devenu un port d'éclatement pour l'armateur danois qui faisait décharger une partie des navires provenant d'Asie orientale dans ce port afin ensuite de redistribuer les conteneurs vers l'Afrique ou encore les côtes d'Amérique du Sud (Frémont, 2015).

Tableau 3 : Comparaison du trafic de conteneurs entre les deux principaux ports du détroit de Gibraltar

Port	1990		2000		2010	
	rang	EVP	rang	EVP	rang	EVP
<i>Algésiras</i>	15 ^{ème}	553	8 ^{ème}	2009	11 ^{ème}	2810
<i>Tanger</i>	90 ^{ème}	35	98 ^{ème}	35	15 ^{ème}	2058

Source : calculs de l'auteur sur données de l'ISL (Institut d'économie maritime et logistique)

Cette croissance soudaine (tableau 3) trouve son origine en 1999, lorsque le nouveau roi du Maroc Mohammed VI est arrivé au pouvoir. Il a impulsé la construction d'un grand complexe portuaire qui a débuté en 2004 et s'est terminé trois ans plus tard sous le nom de « Tanger Med ». En 2009, une extension du port est planifiée – Tanger Med II – afin d'étendre la capacité d'accueil de 3 à 9 millions de conteneurs par an. De ce point de vue, le port de Tanger peut être considéré comme un exemple concret du modèle *Anyport*⁷ (Bird, 1963) d'évolution des ports. Tout comme dans l'exemple de Saint-Pétersbourg, l'amélioration de la productivité et des services dans les terminaux du port marocain ont contribué à améliorer l'image du port auprès des compagnies maritimes. C'est dans ce contexte que Maersk, MSC et CMA-CGM ont acheté des concessions du port, augmentant ainsi ses chances d'attirer

⁶ Selon l'ISEMAR (2008, 1/5^{ème} du trafic mondial de conteneur passerait par Gibraltar (26,2 M d'EVP)

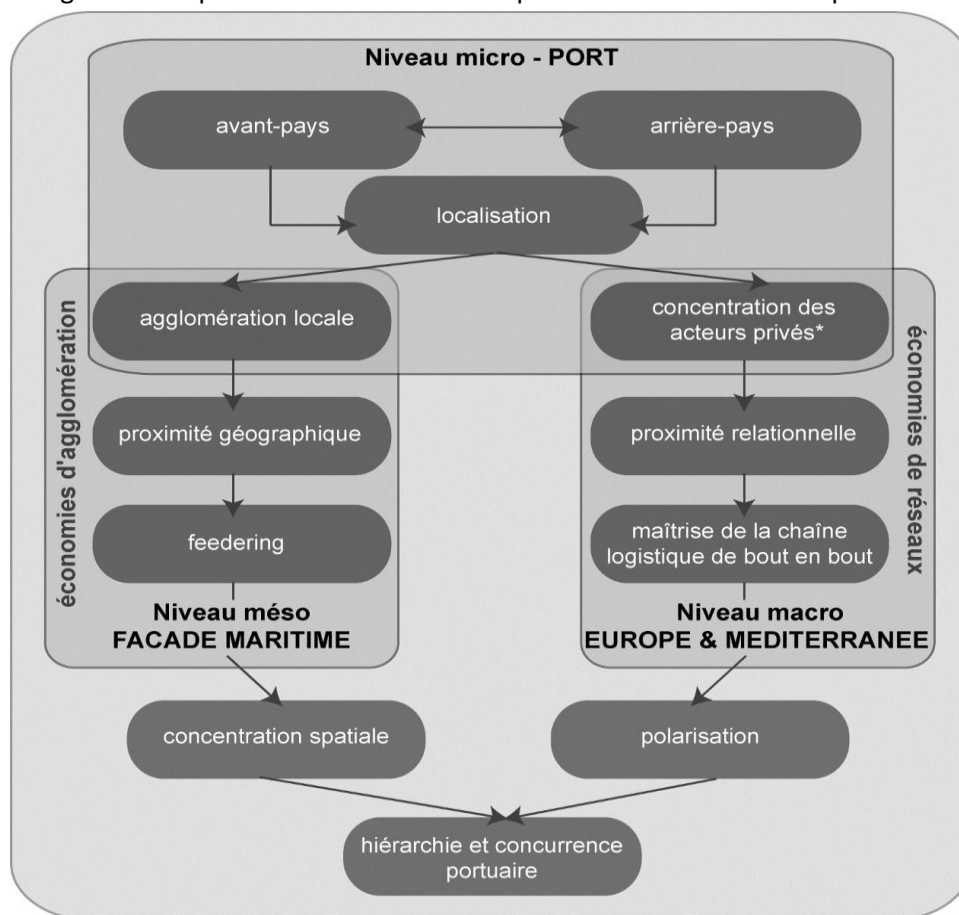
⁷ Le modèle *Anyport* décrit comment des infrastructures portuaires peuvent évoluer dans le temps et l'espace. Le processus de développement du port suit trois grandes étapes : (i) l'installation, (ii) l'expansion/extension, (iii) la spécialisation. Ce modèle a été appliqué à de nombreux ports dans le Monde.

du trafic et d'autres grands armateurs mondiaux. Tanger est devenu une plateforme logistique et portuaire essentiellement destinée au transbordement et la création d'une vaste zone franche a largement participé à développer l'activité industrielle. Ainsi, c'est le cumul des avantages technologiques et de localisation qui expliquent aujourd'hui cette concentration spatiale du trafic conteneurisé (Rodrigue, 2013). Néanmoins, malgré la croissance soutenue qu'enregistre le port ces dernières années, il faut noter qu'il souffre de l'absence de corridors logistiques et que les conflits avec l'Algérie ne facilitent pas la constitution d'un véritable arrière-pays ([Ducruet et al., 2011](#) ; Mohamed-Chérif et Ducruet, 2011, 2014 et 2015).

Conclusion : vers un modèle géographique de la concurrence des ports

A travers ces résultats, nous pouvons voir que la conteneurisation et les bouleversements politiques et économiques en Europe et Méditerranée ont renforcé la position de certains ports tout en permettant à d'autres entités d'émerger en tant que grands ports pour ce vaste espace régional. La position stratégique, à proximité de grands marchés émergents, est un atout majeur à l'instar de St-Petersbourg ou Tanger. Göteborg, hégémonique dans l'Ouest de la Baltique, a quant à lui renforcé son trafic de par sa position géographique – ici entre la Mer Baltique et la Mer du Nord –, le développement de ses infrastructures et du dynamisme du marché suédois. De même, ces ports ont bénéficié du phénomène de transbordement largement développé dans la Mer du Nord et la Méditerranée. Les indices de Gini ont permis de voir l'évolution de la concentration des ports de la zone considérée. Il semble ici difficile de conclure à une augmentation de la concentration des ports ou au contraire à une déconcentration étant donné les faibles évolutions sur la période considérée. A l'inverse, la concentration spatiale – mesurée à l'aide de l'indice de Moran – semble se renforcer dans les régions plus centrales à très fort trafic comme dans le Range Nord mais également si nous observons ces éléments à l'échelle méso, à savoir celle des façades maritimes. Le calcul d'indicateurs locaux d'association spatiale nous a permis de déterminer une structure polycentrique du trafic conteneurisé avec néanmoins quelques changements qui se sont opérés sur la période avec des ports qui sont passés de situation monopolistique sur leur façade à des situations oligopolistiques, plus équilibrées.

Figure 1 : Proposition d'un schéma interprétatif de la concurrence portuaire



*opérateurs portuaires et compagnies maritimes

Au total, il semble possible de proposer un schéma interprétatif de la concurrence portuaire à l'échelle euro-méditerranéenne. La hiérarchie portuaire trouve sa source dans des phénomènes multiscalaires. Ceci renforce l'idée que la concurrence entre les ports est par nature complexe car elle fait référence à des processus s'embôitant avec l'intervention d'acteurs aussi bien publics que privés. La géographie – et l'approche spatiale et à différentes échelles qu'elle revendique – semble très appropriée pour étudier de manière fine les changements à l'œuvre. La figure 1 tente ainsi de révéler la nouvelle réalité de configurations spatiales polycentriques du trafic de conteneurs. Cette structuration spatiale identifiée se base sur deux processus différents mais profondément inter-reliés : les économies d'agglomération et les économies de réseau.

L'échelle micro fait référence à l'avant-pays et l'arrière-pays. Cette échelle permet de comprendre l'influence économique des ports au niveau régional. Elle met en évidence les connexions avec les grands axes routiers ou fluviaux qui peuvent desservir l'arrière-pays dans la mesure où il existe une forte causalité entre la multimodalité et la performance portuaire (Ducruet et Van den Horst, 2009).

Le deuxième niveau représenté est le niveau méso, celui de la façade maritime. Les ports sont regroupés autour de rangées au sein desquelles ils sont placés en concurrence de par leur proximité géographique pour déterminer leur arrière-pays (Notteboom, 2008 ; Bichou, 2009). Ces ports sont souvent liés par « feederling ». Ces formes de concurrence participent activement à la formation de concentrations spatiales du trafic conteneurisé.

La troisième échelle est « macro » et concerne davantage l'échelle euro-méditerranéenne. A ce niveau, les ports entretiennent parfois entre eux d'autres formes de proximités dites relationnelles

liées aux acteurs privés interagissant sur ces places. Les ports sont alors en concurrence au niveau de l'avant-pays dans la mesure où la polarisation des trafics est alimentée par la sélection de quelques ports uniquement par les grands acteurs de transport à l'échelle mondiale. A l'échelle euro-méditerranéenne, le trafic se polarise en général sur un ou deux ports par façade, ce qui complexifie la tâche des autres ports qui luttent pour garder leur compétitivité à l'instar du Havre et de Marseille, les deux plus grands ports français qui subissent la concurrence d'Anvers ou Zeebrugge pour le premier cité, d'Algeiras, Valence, Barcelone et Gênes pour le second. Cette concentration du trafic en provenance du reste du monde implique le fait que la concurrence ne se limite pas aux ports mais se développe jusqu'à l'échelle des façades maritimes (Notteboom, 2012). Cette polarisation combinée à une concentration spatiale des ports aboutit à un renforcement de la hiérarchie et de la concurrence interportuaire.

Bibliographie

Alix Y. et Carlier F. (2014) Réseau maritime mondial et hiérarchie portuaire. **Questions Internationales**, La Documentation Française, n°70, pp. 43-46.

Anselin L. (1995) Local indicators of spatial association-LISA. **Geographical analysis**, vol. 27, n°2, pp. 93-115.

Ashar, A. (1995) Factor analysis and benchmarking ports' performance. **Maritime Policy and Management**, vol. 22, n°4, pp. 389-390.

Baird, A.J. (1996) Containerization and the decline of the upstream urban port in Europe. **Maritime policy and Management**, vol. 23, n°2, pp. 145-156.

Bichou K. (2009) **Port operations, planning and logistics**. Londres, Ed. Informa, 364 p.

Bird J. (1963) **The Major Seaports of the United Kingdom**. Londres, Ed. Hutchinson

Brooks M.R. (2000) **Sea Change in liner shipping**. Oxford, Ed. Pergamon, 283p.

Brunt B. (2000) Ireland's seaport system. **Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie**, vol. 91, n°2, pp. 159-175.

CEMT (2001) La desserte terrestre des ports maritimes. **Tables Rondes CEMT**, n°113, Éditions OCDE.

Cullinane K. et Khanna M. (1999) Economies of scale in large container ships. **Journal of transport economics and policy**, vol. 33, pp. 185-207.

Cullinane K., et Khanna M. (2000) Economies of scale in large containerships: optimal size and geographical implications. **Journal of transport geography**, vol. 8, n°3, pp. 181-195.

Cullinane K., Ji P. et Wang T.F. (2005) The relationship between privatization and DEA estimates of efficiency in the container port industry. **Journal of Economics and Business**, vol. 57, n°5, pp. 433-462.

Douet M. et Cappuccilli J.F. (2011) A review of short sea shipping policy in the European Union. **Journal of Transport Geography**, vol. 19, n°4, pp. 968-976.

Ducruet C. (2014) Réseau maritime mondial et hiérarchie portuaire. **Questions Internationales**, La Documentation Française, n°70, pp. 21-29.

Ducruet C., Van der Horst M. (2009) Transport integration at European ports : Measuring the role and position of intermediaries. **European Journal of Transport and Infrastructure Research**, vol. 9, n°2, pp. 121-142.

- Ducruet C. (2004) **Les villes-ports, laboratoires de la mondialisation**. Thèse de doctorat en Géographie, Université du Havre.
- Ducruet C. (2005a) 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.
- Ducruet C. (2005b) Structures et dynamiques spatiales des villes portuaires: du local au mondial. **M@ppemonde**, vol. 77, n°1.
- Ducruet C. (2008) Typologie mondiale des relations ville-port. **Cybergeo: European Journal of Geography**.
- Ducruet C. (2009) Port regions and globalization. In Notteboom T., Ducruet C. et de Langen P.W. (Eds) (2009) **Ports in proximity: Competition and coordination among adjacent seaports**. Ashgate Publishing, Ltd., pp. 41-53.
- Ducruet C. et Lee S.W. (2006) Frontline soldiers of globalisation: Port-city evolution and regional competition. **Geojournal**, vol. 67, n°2, pp. 107-122.
- Ducruet C. et Mohamed-Chérif F. (2014) L'insertion des villes portuaires maghrébines dans la circulation maritime mondiale: le cas des hydrocarbures. In Labaronne D. (Dir.) **Villes portuaires au Maghreb. Acteurs du développement durable**, Paris, Presses des Mines, pp. 17-33.
- Ducruet C. et Notteboom T. (2012) The worldwide maritime network of container shipping: spatial structure and regional dynamics. **Global Networks**, vol. 12, n°3, pp. 395-423.
- Ducruet C., Mohamed-Chérif F. et Cherfaoui N. (2011) Maghreb port cities in transition: the case of Tangier. **Portus Plus**, vol. 1, n°1.
- Ducruet C., Notteboom T. et De Langen P. (2009) Revisiting inter-port relationships under the new economic geography research framework. In Notteboom T., Ducruet C. et de Langen P.W. (Eds) (2009) **Ports in proximity: Competition and coordination among adjacent seaports**. Ashgate Publishing, Ltd., pp. 11-27.
- Escach N. et Serry A. (2015) Les « méditerranées » ou l'émergence de régionalisations réticulaires. **Géographie des mers et des océans**, pp. 226-270.
- Foschi A.D. (2004) Politiques communautaires de soutien au short sea shipping (SSS). **Working paper Dipartimento di Economia e Management**, n°48.
- Frémont A. et Parola F. (2011) Carriers' role in opening gateways : experiences from major port regions. In Hall P., McCalla R., Slack B. et Comtois C. (Eds) (2011) **Integrating Seaports and Trade Corridors**. Aldershot: Ashgate, 292 p.
- Frémont A. et Soppé M. (2007) Northern European Range : Shipping Line Concentration and Port Hierarchy. In Wang, J.J. (Ed.) (2007) **Ports, cities, and global supply chains**. Ashgate Publishing, Ltd.
- Frémont A. et Frémont-Vanacoore A.N. (2015) Géographie des espaces maritimes. **La documentation photographique**, n°8104.
- Frémont A., Franc P. et Slack B. (2009) Inland barge services and container transport: the case of the ports of Le Havre and Marseille in the European context. **Cybergeo: European Journal of Geography**.
- González Cancelas N., Palomino Monzón M.C., Soler Flores F.J. et Almazan Garate J.L. (2013) Gini coefficient, dissimilarity index and Lorenz curve for the spanish port system by type of goods. **1st Virtual Scientific Conference June**.

Gouvernal E., Rodrigue J.P. et Slack B. (2012) The divergence of regionalization: the challenges of the Mediterranean ports of Europe. **IAME Conference**.

Guerrero D. (2010) **Les aires d'influence des ports de la France: entre réseau et gravitation**. Thèse de doctorat, Université Paris VII-Denis Diderot.

Guillaume J. (2011) La politique portuaire européenne, entre ouverture au marché unique et développement durable. **Les Annales de géographie**, vol. 677, n°1, pp. 50-64.

Hayuth Y. (1981) Containerization and the load center concept. **Economic Geography**, pp. 160-176.

Hayuth Y. (1992) Multimodal Freight Transport. In Hoyle B. et Knowles R. (Eds.) **Modern Transport Geography**. Londres, Belhaven, pp. 200-214.

Heaver T.D. (2002) Supply Chain and Logistics Management. In Grammenos C.Th. (Ed.) **The Handbook of Maritime Economics and Business**, Londres, Hong Kong, pp. 375-396.

Hoffmann J. (1998) Concentration in liner shipping: its causes and impacts for ports and shipping services in developing regions. **Rapport pour l'ONU n°98-5-396**, 101 p.

Kenyon J.B. (1970) Elements in inter-port competition in the United States. **Economic Geography**, pp. 1-24.

Kuby M. et Reid N. (1992) Technological change and the concentration of the US general cargo port system: 1970-88. **Economic Geography**, pp. 272-289.

Kunth A. et Thorez P. (2005) Frontières et transports, frontières de transport. Continuité, mutations et transitions entre l'Ouest et l'Est de l'Europe. **Revue d'études comparatives Est-Ouest**, vol. 36, n°3, pp. 11-42.

Liu L., Wang K.Y. et Yip, T.L. (2013) Development of a container port system in Pearl River Delta: path to multi-gateway ports. **Journal of Transport Geography**, vol. 28, pp. 30-38.

Mohamed-Chérif F. et Ducruet C. (2011) Les ports et la façade maritime du Maghreb, entre intégration régionale et mondiale. **Revue Mappemonde**, n°101.

Mohamed-Chérif, F. et Ducruet C. (2015) Regional integration and maritime connectivity across the Maghreb seaport system. **Journal of Transport Geography**.

Monios J. et Wilmsmeier G. (2012) Giving a direction to port regionalisation. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, vol. 46, n°10, pp. 1551-1561.

Monios, J., & Wilmsmeier, G. (2013) The role of intermodal transport in port regionalisation. **Transport Policy**, vol. 30, pp. 161-172.

Ng A.K. et Liu J.J. (2014) **Port-focal logistics and global supply chains**. Palgrave Macmillan.

Notteboom T.E. (2012) Strategies and future development of transport corridors. In Alix Y. (2012) **Les corridors de transport**. Collection « Les océanides », Editions ems, pp. 289-312.

Notteboom T.E. (2012) Towards a new intermediate hub region in container shipping? Relay and interlining via the Cape route vs. the Suez route. **Journal of Transport Geography**, vol. 22, pp. 164-178.

Notteboom T.E. (2010) Concentration and the formation of multi-port gateway regions in the European container port system: an update. **Journal of transport geography**, vol. 18, n°4, pp. 567-583.

Notteboom T. (2008) The relationship between seaports and the inter-modal hinterland in light of global supply chains. In Martinho M. (2008) **Port Competition and Hinterland Connections**. OCDE, pp. 25-75.

- [Notteboom T.E. \(2006\) Traffic inequality in seaport systems revisited. *Journal of transport geography*, vol. 14, n°2, pp. 95-108.](#)
- [Notteboom T.E. \(2004\) Container shipping and ports: an overview. *Review of network economics*, vol. 3, n°2.](#)
- [Notteboom T.E. \(1997\) Concentration and load centre development in the European container port system. *Journal of transport geography*, vol. 5, n°2, pp. 99-115.](#)
- [Notteboom T.E. et Rodrigue J.P. \(2009\) The future of containerization: perspectives from maritime and inland freight distribution. *GeoJournal*, vol. 74, n°1, pp. 7-22.](#)
- [Notteboom T., Ducruet C. et de Langen P.W. \(Eds\) \(2009\) **Ports in proximity: Competition and coordination among adjacent seaports**. Ashgate Publishing, Ltd.](#)
- [Notteboom T.E., Winkelmanns W. \(1999\) Spatial \(de\)concentration of container flows: the development of load centre ports and inland hubs in Europe. *Transport Modes and Systems, 8th WCTR Proceedings*, Pergamon, pp. 57- 71.](#)
- [Olivier D. et Slack B. \(2006\) Rethinking the port. *Environment and Planning A*, n°38, pp. 1409-1427.](#)
- [Parola F. et Veenstra A.W. \(2008\) The spatial coverage of shipping lines and container terminal operators. *Journal of Transport Geography*, vol. 16, n°4, pp. 292-299.](#)
- [Peraldi X. et Rombaldi M. \(2008\) **Le transport maritime à courte distance: enjeux et perspectives en Méditerranée**. Paris, Editions L'Harmattan.](#)
- [Psaraftis H.N. \(2005\) EU ports policy: Where do we go from here?. *Maritime Economics & Logistics*, vol. 7, n°1, pp. 73-82.](#)
- [Rimmer P. J. et Comtois C. \(2009\) China's container-related dynamics, 1990–2005. *GeoJournal*, vol. 74, n°1, pp. 35-50.](#)
- [Rodrigue J.P., Comtois C. et Slack B. \(2013a\) **The geography of transport systems**. Londres, Routledge.](#)
- [Rodrigue J.P., Notteboom T.E. et Shaw J. \(Eds.\) \(2013b\) **The SAGE handbook of transport studies**. SAGE.](#)
- [Rodrigue J. P., Notteboom T.E. \(2010\) Foreland-based regionalization: Integrating intermediate hubs with port hinterlands. *Research in Transportation Economics*, vol. 27, n°1, pp. 19-29.](#)
- [Serry A. \(2010\) L'avant pays des ports de la Baltique orientale. **Colloque National de la Recherche en IUT**, Angers, 9-11 juin 2010.](#)
- [Slack B. et Wang J.J. \(2002\) The challenge of peripheral ports: an Asian perspective. *GeoJournal*, vol. 56, n°2, pp. 159-166.](#)
- [Slack B. \(2007\) The terminalisation of supply chains. In Wang J., Notteboom T.E., Olivier D. et Slack B. \(Eds.\) **Ports, Cities, and Global Supply Chains**. Ashgate, Aldershot, pp. 1–50.](#)
- [Stopford M. \(2009\) **Maritime Economics 3e**. Routledge. 783 p.](#)
- [Strandenes S.P. et Marlow P.B. \(2000\) Port pricing and competitiveness in short sea shipping. *International Journal of Transport Economics*, pp. 315-334.](#)
- [Taaffe E.J., Morrill R.L. et Gould P.R. \(1963\) Transport expansion in underdeveloped countries : a comparative analysis. *Geographical Review*, n°53, pp. 503-529.](#)

Thorez P. (2011) Les enjeux portuaires de la Russie en mer Baltique. **Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement**, vol. 10, pp. 49-59.

Van Slobbe R. (2002) Larger Volumes, Increasing Scale, Environmental Aspects and Road Congestion Require Intermodal Solutions. **ITMMAPS-conference**, Anvers.

Veenstra A. et Notteboom T.E. (2011). The development of the Yangtze River container port system. **Journal of Transport Geography**, vol. 19, n°4, pp. 772-781.

Verhoeven P. (2009) European ports policy: Meeting contemporary governance challenges. **Maritime Policy & Management**, vol. 36, n°1, pp. 79–101.

Wang J.J. (Ed.) (2007) **Ports, cities, and global supply chains**. Ashgate Publishing, Ltd.

Wilson W.W. et Sarmiento C. (2008) Container Demand in North American Markets: A Spatial Autocorrelation Analysis. **Report. North Dakota State University**.

Xiao Y., Ng A.K., Yang H. et Fu X. (2012) An analysis of the dynamics of ownership, capacity investments and pricing structure of ports. **Transport Reviews**, vol. 32, n°5, pp. 629-652.

Zohil J. et Prijon M. (1999) The MED rule: the interdependence of container throughput and transshipment volumes in the Mediterranean ports. **Maritime Policy & Management**, vol. 26, n°2, pp. 175-193.