



**HAL**  
open science

# Quelle place pour les petits ports de mer dans le réseau maritime? Une étude de cas en mer Adriatique à l'aide des données AIS.

Arnaud Serry

► **To cite this version:**

Arnaud Serry. Quelle place pour les petits ports de mer dans le réseau maritime? Une étude de cas en mer Adriatique à l'aide des données AIS.. Géotransports, 2024, 21, <https://www.geotransports.fr/num%C3%A9ro-21-2024>. hal-04671749

**HAL Id: hal-04671749**

**<https://normandie-univ.hal.science/hal-04671749v1>**

Submitted on 26 Aug 2024

**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.

## Quelle place pour les petits ports de mer dans le réseau maritime ? Une étude de cas en mer Adriatique à l'aide des données AIS

What place for small seaports in the maritime network? A case study in the Adriatic Sea using AIS data

Arnaud SERRY \*, UMR CNRS 6266 IDEES, Université Le Havre Normandy, 25 rue Philippe Lebon, 76600 Le Havre, France

### Résumé

Cet article aborde la notion de petit port maritime et les différentes caractéristiques qui le définissent. Il souligne que la définition d'un petit port peut varier en fonction du contexte et des critères pris en compte. La taille d'un port peut être relative, dépendant de la région et des ports environnants. La littérature scientifique se concentre davantage sur les grands ports que sur les petits ports, bien que ces derniers aient des rôles en constante évolution dans le transport maritime moderne. D'ailleurs ce sont régulièrement les différences entre les petits et les grands ports qui sont mobilisées, notamment en ce qui concerne l'arrière-pays, l'accessibilité, l'utilisation de l'espace ou l'adaptabilité.

Une étude de cas est ensuite présentée, se concentrant sur les petits ports conteneurisés en mer Adriatique. Elle révèle que ces petits ports sont souvent connectés à des *hub* plus importants par des services de feeder, et que les compagnies maritimes locales ou spécialisées jouent un rôle-clé dans leur desserte. Les données AIS sont utilisées pour analyser les réseaux maritimes et les stratégies des compagnies maritimes dans la région. Malgré une intégration croissante dans la mondialisation, les petits ports restent souvent gérés par des acteurs locaux ou régionaux.

L'article met ainsi en évidence la complexité de la définition des petits ports, des différences entre petits et grands ports, et des spécificités des petits ports en mer Adriatique, en mettant l'accent sur les réseaux maritimes et les stratégies des compagnies maritimes.

### Mots-clés

Petit port, AIS, Adriatique, périphérie, réseau maritime.

### Abstract

The definition of a small maritime port can vary depending on the context and specific criteria considered. What is considered a small port in one region may be considered a medium or even large port in another. In reality, while there is extensive literature on large ports in economics and geography, the scientific community seems to have less interest in small ports, even though the complexities of modern maritime transport mean that the roles of small and medium-sized ports are constantly evolving.

The differences between small and large ports are regularly highlighted. The first criterion concerns economies of scale, which are one of the main characteristics of large ports.

The second major difference relates to the hinterland. Most small ports do not have an extensive hinterland network, which reduces the amount of goods that can pass through the ports. However, they are also not subject to accessibility issues such as congestion, which large ports often face. Their local and regional accessibility is generally good. Small ports do not handle massive traffic. As a result, their land and space requirements are reduced. These ports do not face the same land shortages as large ports or usage conflicts. On the contrary, they can offer greater flexibility in terms of planning. The last difference concerns the role of the port in the regional economy. Small ports tend to have a flexible and less formal organization that enhances their adaptability. In any case, it seems complex to aim for a concise and singular definition of a small port.

A case study focused on small container ports in the Adriatic region is presented. The Adriatic Sea has a significant number of small and medium-sized ports, and it has experienced significant growth in maritime transport, especially in terms of container traffic. The study uses data from AIS (Automatic Identification

\* Maître de conférences HDR, [arnaud.serry@univ-lehavre.fr](mailto:arnaud.serry@univ-lehavre.fr)

System) to analyze maritime networks, container traffic, and the strategies of shipping companies. It also highlights data limitations, especially in terms of AIS coverage in smaller ports. In the Adriatic, small container ports tend to be peripheral in the global port system and are connected to larger ports through feeder services with relatively low cargo volumes. The study also points out that while some smaller ports have made progress in container handling, they may face capacity limitations due to their integration into a highly hierarchical containerized network.

The analysis also looks at the strategies of shipping companies and highlights that while global carriers concentrate their traffic on larger ports, smaller, regional, or specialized shipping companies have more decentralized networks that include smaller ports.

In conclusion, the study sheds light on the complex dynamics and challenges faced by small maritime ports, particularly those in the Adriatic region, and underscores the need for more comprehensive data and analysis to understand their role in the global maritime network. The study highlights the importance of considering the specific characteristics and challenges of small ports in a multi-criteria analysis rather than seeking a one-size-fits-all definition.

### **Keywords**

Small port, AIS, Adriatic, periphery, maritime network.

## **INTRODUCTION**

Le transport maritime est l'épine dorsale du commerce international (Frémont & Soppé, 2005). Plus de 80 % du commerce mondial en volume est en effet effectué par voie maritime. De plus, la croissance continue des circulations maritimes impose un nouvel environnement au développement et au rôle des ports dans le système maritime mondial et la chaîne d'approvisionnement. Les grands ports se sont établis comme un élément fondamental du système maritime, participant activement au mouvement général de mondialisation de l'économie. Par conséquent, les plus grands ports maritimes, avec des tonnages très importants, occupent une place centrale dans les questions de recherche (De Langen, 1998). Cependant, malgré le processus de concentration portuaire (Rodrigue, 2020), ce système est également caractérisé par l'omniprésence et la persistance de ports petits ou moyens, souvent spécialisés, qui remplissent des fonctions plus locales et desservent à l'accoutumée des arrière-pays plus réduits. Ces petites entités portuaires sont rarement étudiées par la géographie maritime et encore moins par les approches économiques. Il s'y joue pourtant des questions de développement territorial qui justifient un regard plus approfondi sur l'inscription de ces ports dans le système maritime globalisé et dans leur territoire. Par ailleurs, selon la Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement, le volume transporté par voie maritime va continuer à croître dans les années à venir, notamment de plus de 3 % durant la période 2024-2028 (United Nations, 2023). Les ports de taille moyenne et les ports de petite taille, ou ceux avec des volumes de trafic plus faibles, auront un rôle à jouer dans l'accueil de ce trafic accru et doivent donc être inclus dans ces questions de recherche. De nombreux ports locaux, dont l'activité varie souvent du trafic de niche à un petit rôle dans la conteneurisation, ont un rôle important à jouer dans l'économie. Dans ce contexte, les petits ports à conteneurs s'appuient sur des services de navettes vers et depuis les ports principaux pour assurer l'accès vers leur arrière-pays.

Cet article propose d'analyser la position de ces établissements portuaires dans les réseaux de transport maritime, au prisme du trafic conteneurisé. Il vise à présenter les premiers résultats d'une recherche sur la situation des petits ports dans une configuration territoriale particulière, celle de la mer

Adriatique. Bien que relativement périphérique, elle est intensément utilisée pour le transport maritime dans lequel les ports opèrent dans un système relativement fermé où le marché et les clients sont restreints. D'un point de vue général, grâce à ses connexions au réseau mondial de transport de conteneurs, l'Adriatique a gagné en efficacité maritime ce qu'elle a perdu en accès direct au vaste monde (Serry, 2020). Le premier objectif découle de la difficulté à définir ce qu'est un petit port et vise à en établir les principales caractéristiques, en particulier en utilisant une étude bibliographique. Deuxièmement, la recherche est menée principalement à l'aide de données du Système d'Identification Automatique (AIS), source relativement nouvelle et très pertinente pour effectuer des analyses multi-échelles, diachroniques et synchrones et pour étudier l'intégration des petits ports dans le réseau maritime. Cela permet de déterminer précisément la place des ports dans les réseaux de lignes maritimes de conteneurs, de quantifier les services maritimes proposés dans les ports de mer ainsi que les stratégies des compagnies maritimes.

## I. PETITS PORTS : APPROCHE THEORIQUE D'UNE QUESTION INEXPLORÉE

Dans un premier temps, un constat s'impose. La définition d'un « petit port » maritime peut varier en fonction du contexte et des critères spécifiques pris en compte. Généralement, un petit port se réfère à un port maritime qui présente les caractéristiques suivantes :

- *Un faible volume de trafic.* Un petit port traite un volume de marchandises relativement faible par comparaison avec les principaux ports mondiaux. Ce volume de trafic peut être mesuré en termes de tonnages de marchandises ou de nombre de conteneurs manipulés. Ainsi, au sein de l'Union européenne, du point de vue statistique, les autorités portuaires traitant jusqu'à 10 millions de tonnes de marchandises par an sont appelées « petits ports » (Meyer, 2021). Bien qu'un peu limité (Slack & Comtois, 1997), le tonnage est certainement le critère le plus utilisé : l'Association Européenne des Ports Maritimes définit les ports moyens par un trafic compris entre 10 et 50 millions de tonnes (Verhoeven, 2010), par conséquent les petits ports comme ayant un trafic inférieur à cette barre des 10 millions.
- *Des limitations d'infrastructures.* Les petits ports peuvent avoir des infrastructures portuaires limitées en termes de quais, de terminaux, de capacité de stockage, d'équipements de manutention... Mais il n'existe aucune certitude que l'ampleur de ces infrastructures soit indicative de trafic ou d'activités (Comtois & al., 1993).
- *Une localisation périphérique.* Ils sont souvent situés dans des zones géographiquement éloignées des grands axes de transport maritime, des routes commerciales majeures ou des centres d'impulsion de l'économie mondiale.
- *Une moindre diversité de cargaisons.* Les petits ports sont fréquemment spécialisés dans des types de marchandises spécifiques ou ont une gamme de cargaisons moins diversifiée par rapport aux ports plus importants. Étant donné qu'ils ne peuvent pas concurrencer les grands ports sur un large spectre de trafic de marchandises, la spécialisation par l'exploitation de trafics particuliers dans lesquels ils peuvent réaliser des gains d'efficacité y est récurrente. Cette spécialisation est régulièrement liée à certains flux peu nombreux, voire à une entreprise les plaçant potentiellement dans une situation de dépendance (Serry & Pasquier, 2021).
- *Une relative faiblesse des connexions internationales.* Ils peuvent principalement avoir peu de connexions maritimes internationales directes avec d'autres ports du monde, comme le rappelle Claude Comtois en se basant sur le cas canadien (Comtois & al., 1993).
- *Un impact économique réduit.* Les petits ports ont un impact économique plus limité sur leur région ou leur pays par rapport aux grands ports. Le rôle de ces ports de desserte régionale ou nationale, au trafic souvent modeste, ne doit cependant pas être minimisé dans les économies régionales car ils participent aussi à un sous-maillage avec des lignes régionalisées de navires *feeders* comme dans le Golfe de Botnie ou en Mer de Chine orientale avec des connectivités maritimes essentielles dans le fonctionnement économique et sociétal des territoires éloignés (géographiquement et logistiquement) (Serry, 2018). Pour rappel, ce *feeding* est une action de transbordement entre les grands navires de ligne (navires-mères) qui font escale dans un nombre

limité de grands ports (hubs), et les plus petits navires (feeders) qui acheminent les marchandises vers des ports de plus petite taille que les armateurs ne desservent pas en ligne directe. Dans certaines configurations, à certaines échelles, ces ports peuvent être d'une importance capitale car leur bon fonctionnement peut être la condition du maintien de populations locales isolées, la seule solution pour connecter un territoire comme dans les situations insulaires (Dupont, 2016).

- Un autre critère est d'ordre institutionnel puisque, souvent, les ports de grande taille relèvent de tutelles nationales et que les moins importants sont administrés au niveau local. Une telle définition ignore les diversités spatiales, ou nationales, comme la présence de ports privés, ou encore le rôle parfois majeur de la juridiction municipale (Loubet & Serry, 2020).

Il convient également de relativiser la notion de grandeur en fonction de la diversité des façades maritimes : la classification d'un port comme « petit » peut être relative et dépend souvent de la taille et de l'importance des ports environnants. Ce qui est considéré comme un petit port dans une région peut être considéré comme un port de taille moyenne ou même important dans une autre. Par exemple, certains auteurs considèrent qu'en Chine, les ports dont le débit annuel de marchandises est inférieur à 300 millions de tonnes sont des ports petits ou moyens (Lin, Notteboom, 2013) (Ding & al. 2015) : un petit port chinois apparaîtrait comme un grand port adriatique.

En réalité, alors que la littérature sur les grands ports est particulièrement étendue, à la fois en économie et en géographie, la communauté scientifique semble avoir moins d'intérêt pour les ports de petite taille, même si les complexités du transport maritime moderne signifient que les rôles des ports secondaires évoluent constamment (Monios, 2017). En revanche, certains historiens ont également écrit sur les "petits ports" : les termes "port poussière" ou "port semence" sont fréquemment utilisés pour faire référence au (grand) nombre et à la (petite) taille de ces ports (Le Bouëdec, 2010).

Les étapes successives du développement portuaire ont favorisé l'établissement d'une hiérarchie des ports, allant des petits ports, souvent au service d'un marché de niche, aux grandes portes d'entrée

desservant une vaste région composée d'une gamme étendue d'activités économiques (Notteboom, Pallis & Rodrigue, 2022). Comme la plupart des hiérarchies, il existe un petit nombre de ports très importants qui représentent une part significative du trafic total, et de nombreux petits ports qui représentent un trafic limité. Ainsi, en parlant des réseaux maritimes, la mesure de la centralité et de l'intermédiarité semble accorder un rôle plus large aux ports centraux dont dépendent de nombreux petits ports (Ducruet, 2013). En 1998, P.W. De Langen a tenté d'établir les principales différences entre les ports de taille moyenne et petite et les grands ports en utilisant quatre critères qu'il considère susceptibles de différencier les grands ports des plus petits (Tab.1) (De Langen, 1998).

	<b>Grands ports</b>	<b>Petits Ports</b>
<b>Economies d'échelle</b>	<i>Avantages d'échelle dans les activités portuaires</i>	<i>Avantages limités en termes d'échelle</i>
<b>Hinterland</b>	<i>Bonne accessibilité (internationale) Problèmes de congestion</i>	<i>Hinterlands locaux et régionaux accessibles</i>
<b>Foncier</b>	<i>Rareté des espaces libres (en raison de l'expansion)</i>	<i>Terrains disponibles</i>
<b>Politiques portuaires</b>	<i>Politiques publiques et privées étendues</i>	<i>Politiques plus souples et plus pragmatiques</i>

Tab.1 - Différences entre grands et petits ports  
(Source : Auteur, d'après De Langen, 1998.)

Le premier critère concerne les économies d'échelle qui sont l'une des principales caractéristiques des grands ports. Cela concerne aussi bien la manutention des cargaisons que les effets d'agglomération qui se produisent lorsqu'une concentration d'activités en un lieu particulier attire de nouvelles activités similaires, en raison de la disponibilité de connaissances, de ressources, d'infrastructures, spécifiques. Les grands transporteurs ou *global carriers* comme CMA-CGM ou Maersk visent à fournir des services entièrement intégrés "porte à porte". L'échelle de leurs opérations favorise naturellement les grands ports qui peuvent offrir une gamme de services et d'infrastructures facilitant leurs opérations. Ce n'est manifestement pas le cas des petits ports, qui sont désavantagés en l'absence d'une concentration de ces activités. Les petits ports, pour la plupart, sont donc fortement lésés, voire tout simplement exclus.

La question de l'arrière-pays constitue la deuxième grande différence. Le plus souvent, les petits ports ont des arrière-pays de taille limitée, ce qui réduit la quantité de marchandises susceptibles de transiter par les ports. Néanmoins, ils ne sont pas non plus confrontés aux problèmes d'accessibilité, tels que la congestion, auxquels sont soumis les grands ports. Leur accessibilité, au sens de l'ensemble des possibilités effectives pour relier deux lieux par un déplacement ou pour accéder à un service (Géoconfluences, 2015), locale et régionale, est donc, de manière générale, relativement bonne. De plus, dans la tendance contemporaine visant à réduire les externalités négatives de la chaîne logistique dans une approche plus équilibrée et respectueuse de l'environnement de la politique des transports, ils constituent des ancrages potentiels à de nouvelles solutions intermodales intégrant par exemple la navigation côtière ou intérieure.

Ensuite, les petits ports ne concentrent pas de trafics massifs. Par conséquent, les exigences en matière de terrain et d'espace sont réduites. Ces ports ne sont donc pas confrontés à la même pénurie de terrains que les grands ports (De Langen, 1998) ou à des conflits d'usage. Au contraire, ils peuvent offrir une plus grande flexibilité en termes d'aménagement des zones côtières car ils n'ambitionnent pas de conserver l'usage exclusif du littoral pour leurs propres activités. Ces ports sont plus compatibles avec de multiples utilisations du front de mer intégrant des activités de pêche, de loisirs, de tourisme, ou de logement. Ils peuvent ainsi, plus que les grands, faire partie intégrante d'une planification globale et multifonctionnelle du littoral.

La dernière différence concerne le rôle du port dans l'économie régionale. Les grands ports et leurs parties prenantes sont bien organisés pour faire face à une forte concurrence. Les petits ports ont tendance à avoir une organisation plus souple qui renforce leur adaptabilité et impacte le métabolisme portuaire qui définit un ensemble de relations qui permettent à la fois l'organisation, c'est à dire la coordination des activités, et la décision, lorsqu'il s'agit d'élaborer des stratégies de développement (Foulquier, 2013). En raison de leur taille, ils ne possèdent pas de grandes administrations et bureaucraties. Ils ont la capacité de s'adapter rapidement au changement. Une nouvelle opportunité, telle qu'une demande d'espace de la part d'un petit expéditeur, peut être arrangée

généralement plus facilement que dans les grands ports, avec leurs couches d'administration et leurs processus d'approbation complexes. Les petits chargeurs et les compagnies maritimes de moindre importance peuvent préférer traiter avec des ports plus petits parce qu'ils risquent de ne pas être pris en considération par les plus grands ports, pour lesquels des contrats à long terme peuvent être nécessaires. Cette flexibilité signifie que, dans un environnement commercial en évolution rapide, les petits ports offrent des possibilités d'adaptation qui sont essentielles pour les économies régionales et nationales (Slack & Comtois, 1997). Se pose également la question de la complémentarité entre les différents types de ports. La littérature sur la décentralisation portuaire indique clairement la nécessité pour les petits ports d'être intégrés dans leurs territoires adjacents (Ducruet & Notteboom, 2009), principalement grâce à l'intervention publique (Debie & al., 2007).

Quoiqu'il en soit, il apparaît complexe de viser une définition concise et unique du petit port, comme évoqué lors des nombreux échanges ayant eu lieu lors du colloque DEVPORT tenu au Havre les 4 et 5 octobre 2023. Il est par contre pertinent d'établir une classification à l'aide d'une analyse multicritères. Elle peut prendre en compte les éléments suivants : les EVP manutentionnés au cours d'une année ; le trafic annuel total en volume ; la taille de l'hinterland établissant un équilibre entre la taille de sa zone de chalandise intérieure et l'importance de cette zone en tant que zone d'activité ; l'avant-pays déterminé par le réseau de lignes maritimes connectant le port. Il peut également être important d'identifier si le système de gouvernance et l'entité de gestion des ports sont publics ou privés, car ce caractère influence grandement la façon dont les décisions sont prises et les investissements se produisent. Le tableau suivant identifie ainsi les principaux éléments de comparaison entre petits et grands ports en se basant sur les travaux d'Eryan Dupont (2016) et en les complétant avec les résultats d'une étude à l'échelle des ports de Normandie (Loubet & Serry, 2021).

Récemment, Jason Monios a clairement indiqué que les petits ports à conteneurs dépendent des services *feeders* depuis les ports-pivots pour accéder aux flux commerciaux conteneurisés de leur arrière-pays. Ils possèdent généralement un tirant d'eau et des installations de manutention limitées, car les investissements nécessaires pour accueillir des

<b>Critères</b>	<b>Grands ports</b>	<b>Petits Ports</b>
<b>Taille</b>	<i>Grande</i>	<i>Réduite</i>
<b>Trafic</b>	<i>Important</i>	<i>Faible</i>
<b>Destination des lignes régulières</b>	<i>Nationale ou internationale</i>	<i>Régionale ou locale (feeders)</i>
<b>Origine / destination des marchandises</b>	<i>Nationale ou internationale</i>	<i>Locale</i>
<b>Fonctions portuaires</b>	<i>Spécialisation et séparation spatiale des fonctions</i>	<i>Polyvalence, Fonctions concentrées sur une petite surface</i>
<b>Finalité / Objectif</b>	<i>Rentabilité / expansion</i>	<i>Viabilité des services</i>
<b>Métabolisme portuaire</b>	<i>Rigide / Nombreux acteurs / Cadre normatif contraignant</i>	<i>Flexible / Peu d'acteurs / Prédominance de l'arrangement</i>

Tab.2 - Eléments de comparaison entre grands et petits ports  
(Source : auteur, d'après Dupont 2016)

navires plus grands ne sont pas justifiés par leur faible trafic de conteneurs (Monios, 2017). Dans sa méthodologie, il a choisi une approche originale pour identifier l'ensemble des petits ports à conteneurs, définis comme les ports actuellement desservis par des porte-conteneurs mais potentiellement mis en danger si la taille des navires augmente. De nouveau, cette approche montre à quel point il est difficile d'avoir une définition claire des petits ports même si quelques éléments de synthèse semblent faire l'objet d'un consensus : les petits ports maritimes accueillent des navires plus petits, généralement sur des trajets courts et moyens, et ont un trafic de marchandises plus faible et desservent leur hinterland régional (Bernacki, LIS, 2022). Les petits ports font généralement référence aux ports dont le trafic total de marchandises (volume) est inférieur à un certain seuil, même si Feng et Notteboom (2011) les ont caractérisés en proposant une méthode à sept dimensions. Leur méthode prend en compte la position concurrentielle du port dans sa région de regroupement portuaire, principalement en raison des sept aspects suivants : volume/part de marché, connectivité internationale, position relative du cluster portuaire, étendue de l'arrière-pays, produit intérieur brut (PIB) de la ville portuaire, PIB de l'arrière-pays et fonction de logistique et de distribution. Pour le géographe maritimiste, cette méthode pose le problème de la collecte des données. En effet, cet accès aux données, leur partage, leur condition d'utilisation constituent un enjeu essentiel pour analyser le monde maritime et portuaire. Or, dans le cadre de l'étude des petits ports, la collecte de

l'information apparaît régulièrement plus compliquée que pour des entités portuaires de plus grande dimension. Cette situation est d'ailleurs celle que nous avons rencontrée dans notre étude de cas consacrée aux ports de la mer Adriatique.

## II. DES PORTS ADRIATIQUES MODESTES ET PERIPHERIQUES

À l'échelle régionale, il est difficile d'intégrer l'ensemble des éléments de comparaison évoqués ci-dessus. Au regard des caractéristiques évoqués de manière récurrente dans la littérature, nous avons fait le choix de concentrer l'étude sur le positionnement des ports dans les réseaux maritimes au regard de leur trafic et de leur intégration dans les lignes régulières.

En situation relativement périphérique à l'échelle aussi bien européenne que méditerranéenne, la mer Adriatique présente la particularité de compter un nombre important de ports petits ou moyens caractéristiques de ce « cul-de-sac maritime » (Alix & Serry, 2022). Elle connaît une forte intensité de transport maritime et ce dernier y est relativement diffus. La croissance du trafic est particulièrement significative, comme à Koper. En particulier, les grands navires porte-conteneurs, ainsi que les rouliers et les pétroliers, ont augmenté au cours de la dernière décennie (Perkovic, Harsch & Ferraro, 2016).

Puisque l'Europe centrale s'intègre davantage dans le commerce international, de nouveaux marchés se dessinent pour les ports de la mer Adriatique. Bien que leurs niveaux de tonnage soient encore modestes par rapport à ceux de leurs



homologues de la mer du Nord et de la Méditerranée occidentale, ces ports, compte tenu des perspectives européennes et du dynamisme récent, ont de nouvelles ambitions. Ainsi, dans le secteur du vrac, les ports de l'Adriatique sont une porte d'entrée naturelle pour le trafic d'Europe centrale et orientale et sont bien placés pour tirer parti de toute amélioration de l'infrastructure de l'arrière-pays afin d'attirer le fret actuellement acheminé *via* les ports d'Europe du Nord (Serry, 2020). Dans le domaine du roulier, des opérateurs turcs comme Ekol Logistics innovent en lançant des flottes de rouliers rapides remplis de remorques sans chauffeur pour connecter le pays au Nord de l'Europe *via* des plates-formes logistiques et ferroviaires installées dans le port de Trieste (Alix & Serry, 2022).

Même si le trafic de conteneurs n'est pas dominant (Fig. 1), sa progression est rapide en raison notamment de la bonne situation géographique car en distance le transport maritime de la Chine vers l'UE est plus court dans les ports de l'Adriatique que dans ceux de l'Europe du Nord (Twrdy & Batista, 2016).

Le nord de l'Adriatique est au carrefour du corridor de transport V de l'Union européenne entre Lisbonne et Kiev et du corridor Baltique-Adriatique qui va des ports maritimes de la Baltique de Gdansk, Gdynia, Szczecin ou Świnoujście, aux ports de l'Adriatique comme Koper, Trieste, Venise et Ravenne, en traversant les régions industrielles de la Pologne centrale et méridionale, de la République tchèque, de la Slovaquie et de l'Autriche. Cette situation offre à la fois des opportunités et une certaine concurrence pour les ports maritimes du corridor Adriatique-Baltique. Les liaisons ferroviaires qui relient les mers Baltique et Adriatique illustrent les opportunités. Deux trains par semaine en provenance et à destination du port slovène de Koper sont déjà traités par le Baltic Container Terminal de Gdynia (Lorentzon, 2014). Le port slovène possède d'autres liaisons hebdomadaires ferroviaires vers Budapest, plusieurs destinations autrichiennes, ou

encore Duisbourg ou Wrocław. Cependant, des travaux sur les débouchés portuaires des pays d'Europe centrale et orientale montrent que la part de marché des ports adriatiques, en particulier Koper et Trieste, est marginale (par exemple, Guerrero, Neriati & Thill, 2023 ; Kolar & Rodrigue, 2018). Cette position risque d'être davantage affaiblie par le développement récent de services ferroviaires conteneurisés entre le port du Pirée et des pays d'Europe Centrale comme la Hongrie.

Le trafic conteneurisé est concentré dans la partie nord de l'Adriatique considérée comme un Gateway multiports constitué des ports italiens de Ravenne, Venise et Trieste, de Koper en Slovénie et du port croate de Rijeka (Lupi, 2019). En 2017, le port de Trieste a réalisé un trafic de conteneurs de 616.156 EVP et a été le leader sur la rive italienne, devant Venise avec 611.383 EVP. Le port de Koper traite

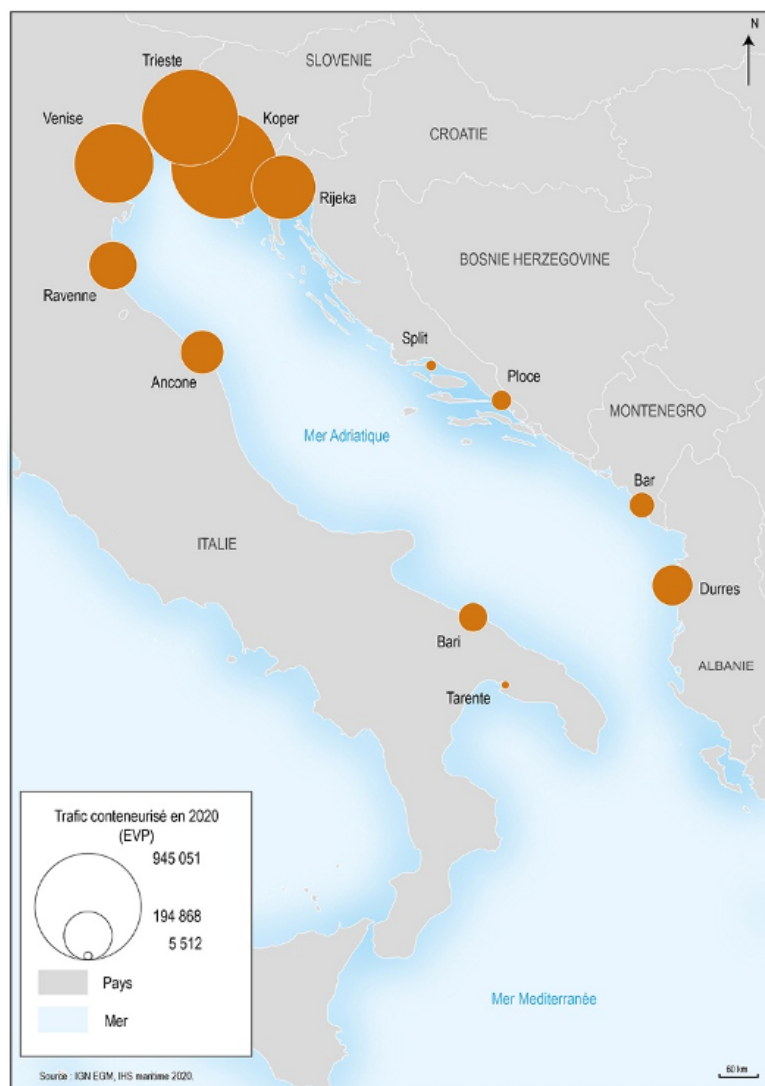


Fig. 1 – Trafic portuaire conteneurisé en mer Adriatique (2020)



différents types de marchandises et a connu une augmentation significative de son trafic au cours des dernières années : il est devenu le premier port à conteneurs du nord de l'Adriatique avec un trafic de conteneurs de plus de 911.528 EVP en 2017. En réalité, la structuration de l'espace du nord de l'Adriatique est centrée sur le bi-pôle portuaire Trieste-Koper qui offre assurément le plus fort potentiel et dispose des meilleurs atouts de progression dans la desserte des arrière-pays d'Europe centrale (Beyer & Sevin, 2008). Rijeka connaît une croissance plus lente, traitant 249.975 EVP, soit environ 40 % de plus par rapport à 2007 (Host, Pavlić Skender & Mirković, 2018). La majorité du trafic de conteneurs des ports du nord de l'Adriatique concerne des services de *feeders* avec transbordement dans les ports-pivots de Gioia Tauro, Marsaxlokk (Malte), Le Pirée (Grèce) et Port Saïd (Égypte). En revanche, les ports de l'Adriatique ne jouent qu'un rôle négligeable dans les services *deepsea* (qui désigne le transport maritime de marchandises sur des routes intercontinentales, traversant des océans, par opposition au transport maritime en eaux courtes sur des distances relativement courtes).

2019	Trafic total (tonnes)	Trafic conteneurisé (EVP)
<b>Bar</b>	2.044.000	53.591
<b>Durres</b>	3.881.976	138.477
<b>Ploce</b>	3.559.000	33.955
<b>Split</b>	2.913.509	9.400

Tab.3 - Trafic des ports maritimes étudiés (2019)  
(Source : autorités portuaires, Eurostat)

La région de la mer Adriatique compte donc 67 ports dans cinq pays, dont neuf sont considérés comme des ports principaux, même s'ils restent des ports de taille moyenne à l'échelle européenne (Gerlitz & Meyer, 2021). La majorité des autres ports sont de petite taille. Même dans cette approche régionale, la définition de ces ports reste floue. Klemen Prah et Martin Fale utilisent par exemple le terme "port régional" qui désigne un établissement portuaire offrant des services de base (Prah, 2023). Pour aller plus loin, nous avons fait le choix d'une approche quantitative simple. Nous avons donc décidé de nous

concentrer sur des ports comparables ayant un trafic annuel inférieur à 6 millions de tonnes comprenant des flux de conteneurs (Tab.3), afin de procéder à une analyse plus quantitative des ports à conteneurs à l'aide des données des données AIS.

### III. LE CAS DES PETITS PORTS CONTENEURISÉS ADRIATIQUES

Grâce aux données AIS et à leur agrégation avec des bases de données sur les navires, nous sommes en mesure de reconstruire la trajectoire de chaque navire de manière à identifier les lignes, et de déployer un examen fin du trafic dans ses dimensions temporelles et quantitatives. Il est alors possible d'analyser les réseaux maritimes ainsi que les stratégies des compagnies maritimes dans la région.

Nous devons ici aborder la question de la qualité et de la fiabilité des données. Alors que les données AIS apparaissent comme une source fiable et précise permettant de développer de multiples applications (Serry & Lévêque, 2015), la couverture des petits ports apparaît beaucoup moins développée que celle des grands, notamment dans les espaces périphériques. Par exemple, en 2020, nous n'observons qu'un nombre très réduit d'escales de porte-conteneurs dans le port de Ploce (Fig.2). Ce chiffre est incohérent au regard du trafic conteneurisé du port croate. Il est en réalité le résultat d'une couverture partielle de cette zone par des récepteurs AIS. Il convient donc dans les analyses de tenir compte de ce biais méthodologique. Par exemple, celui-ci et le petit nombre d'escales introduisent un profond déséquilibre puisque Durres compte pour 64% du total des escales des petits ports étudiés.

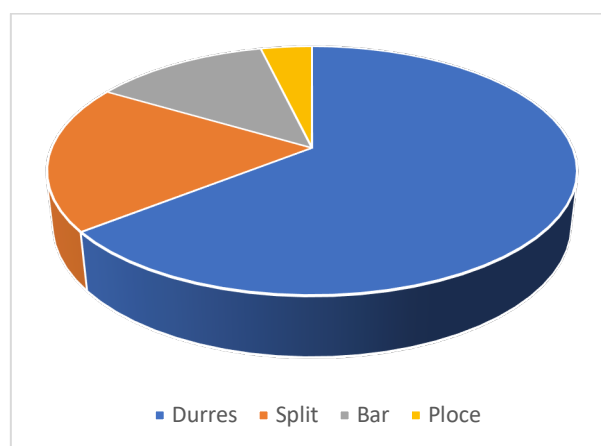


Fig.2- Part de chaque port dans le volume total des escales de porte-conteneur en 2020

Ce constat en recoupe un autre concernant l'étude des petits ports et celui, plus global, de l'accès à la donnée. En effet, même si nous avons diversifié nos outils de collecte de données avec la participation à un réseau collaboratif, AISHub, nous sommes confrontés dans le cadre de l'étude de ces petits ports à un manque récurrent de données. Plusieurs solutions s'offrent à nous pour y pallier comme celle de l'achat de données telles que les données AIS satellites qui permettent d'étendre la couverture. Ce constat rappelle qu'en géographie maritime et portuaire le terrain demeure une pratique primordiale, même si l'avènement des technologies de l'information facilite l'accès aux données géographiques et aux informations sur les lieux sans devoir se rendre physiquement dans les ports étudiés.

**a. Des petits ports feederisés**

Au regard des éléments précédemment évoqués, les résultats ne peuvent qu'être préliminaires. Ils éclairent cependant sur certaines spécificités de l'objet d'étude. Dans un premier temps, la théorie des graphes est utilisée pour étudier les réseaux maritimes des opérateurs de navires porte-conteneurs et mettre en évidence leurs structures. Plusieurs méthodes existent pour simplifier un graphe dans le but de supprimer certains sommets ou arêtes. Ces différentes méthodes ont été résumées et décrites en français par César Ducruet (2011). Nous avons choisi la méthode du flux dominant car elle présente l'avantage d'être simple à utiliser, facilement compréhensible, et permet de mettre en évidence la structure profonde du réseau maritime étudié. Le principe

de cette méthode est de définir un seuil et de conserver toutes les relations supérieures. Le logiciel R et le package "Igraph" ont été utilisés pour la réalisation des graphes. La figure ci-dessous représente le graphique partiel associé au système maritime des navires porte-conteneurs en mer Adriatique en 2020, pour les relations ayant 7 liens ou plus. (Fig.3).

Le graphique montre la structure de base de l'organisation des services maritimes conteneurisés des ports de l'Adriatique. Il identifie un réseau dominé par les grands hubs méditerranéens, le Pirée et Gioia Tauro. Selon les données AIS, le réseau adriatique est assez faiblement connecté. Cependant, plusieurs sous-graphes apparaissent qui sont similaires à des organisations régionalisées comme entre Venise, Koper et Trieste. L'étude infirme d'ailleurs des hypothèses émises au début des années 2000 selon

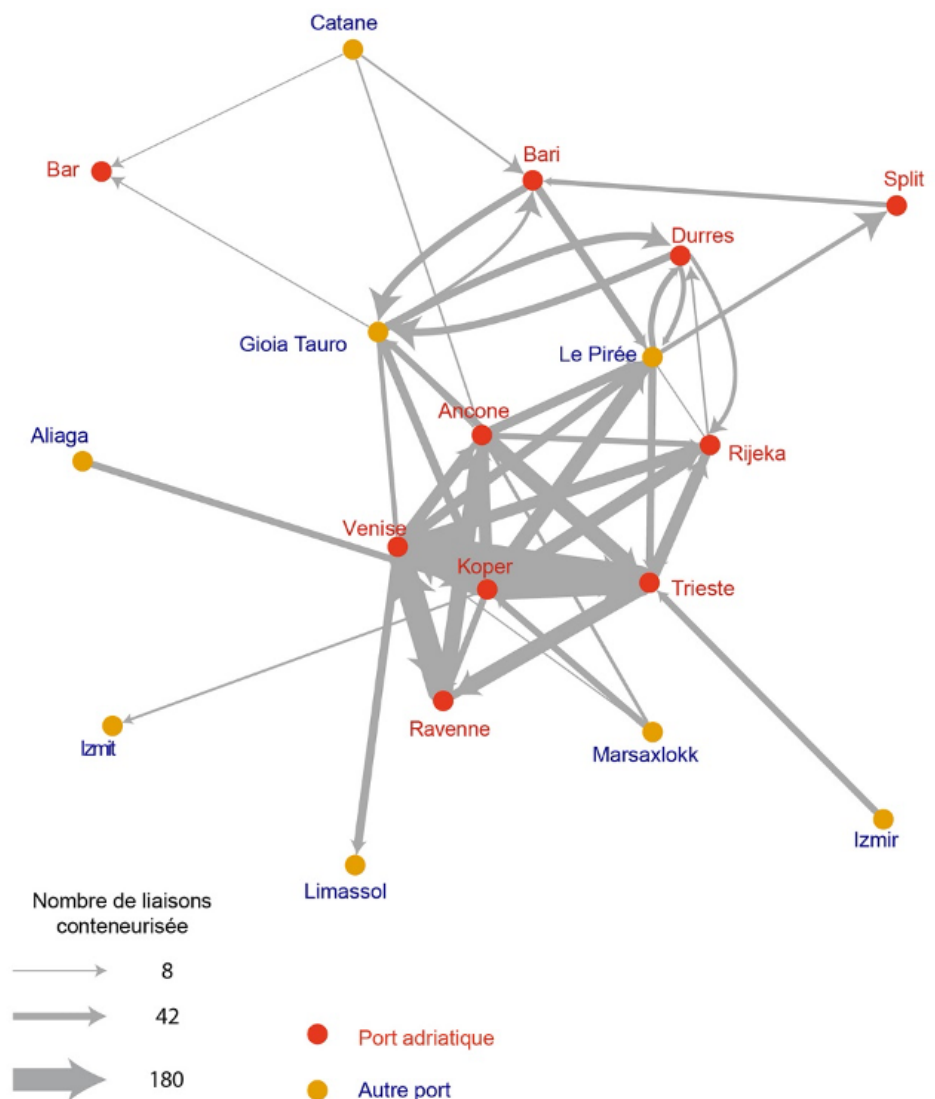


Fig.3 – Graphe du réseau conteneurisé adriatique (Réalisation : R. Kerbiriou & A. Serry)

lesquelles les ports plus périphériques de l'Adriatique pourraient défier les hubs méditerranéens situés sur la dorsale de circulation Est-Ouest (Beyer & Sevin, 2008).

Ensuite, comme nous pouvons le voir pour Bar, Durres ou Split, les petits ports étudiés sont à la périphérie du système portuaire, ce qui indique qu'ils sont reliés à certains ports plus importants par des services de *feeder* avec des volumes assez faibles. Ainsi, malgré sa capacité annuelle maximale de 1 million de conteneurs, le port de Bar traite actuellement environ 50.000 EVP. La situation est assez similaire dans la mer Baltique, qui est desservie à partir de ports-pivots comme Hambourg ou Rotterdam par de petits navires de collecte. Par exemple, la taille moyenne des navires porte-conteneurs en 2020 était de 995 EVP dans les ports étudiés de l'Adriatique et de 1.497 EVP dans les petits ports de la Baltique. Cette situation s'explique principalement par le fait que les besoins en marchandises diverses, générales et manufacturées, restent modestes dans les deux régions, même si leurs côtes connaissent des progrès économiques importants.

Nous pouvons nous concentrer sur certains ports spécifiques comme Split. Bien qu'il soit le plus grand port de passagers de Croatie, il s'agit d'un (très) petit port à conteneurs, avec seulement 200 mètres de quai dédiés aux navires porte-conteneurs. Le port est directement relié au port du Pirée en Grèce avec des services opérés par COSCO Shipping ou X-Press Feeders, mais seulement toutes les trois semaines. L'autre port croate de Ploce tente de développer son trafic de conteneurs par la construction d'un terminal, achevé en 2010. D'une longueur de 280 mètres, d'une largeur de 27 mètres, il dispose également d'une rampe Ro-Ro et d'une capacité de stockage de 60.000 EVP par an. Une deuxième phase de construction devrait suivre avec un terminal

s'étendant sur 23 hectares de zone portuaire avec une capacité annuelle de 500.000 EVP.

Bar est également un petit port à conteneurs qui ne dispose pas d'un terminal clairement dédié à ce type de trafic, mais d'un terminal mixte utilisé pour la manutention et le stockage de RO-RO, de marchandises générales et de conteneurs. Bar occupe une position analogue à celle de Split dans le réseau et n'est relié qu'à quelques autres petits ports régionaux et à un hub méditerranéen. Dans son cas, ce hub est Gioia Tauro avec un service réalisé par MSC.

Avec 138.477 EVP en 2020, le port de Durres est le plus actif des petits ports de l'Adriatique dans le domaine de la conteneurisation. Mais, selon les données de l'AIS, sa situation n'est pas si différente des précédentes. Si le port est beaucoup mieux connecté avec 121 escales de navires porte-conteneurs en 2020, la géographie des liens reste la même : Durres demeure un port *feederisé* connecté au réseau maritime *via* Gioia Tauro et le Pirée (Fig.4).

Ces résultats illustrent le fait que même si le port de Durres est relativement nouveau dans le secteur des conteneurs, au cours de la dernière décennie il a fait des progrès impressionnants dans leur manutention. Il semble toutefois d'ores et déjà atteindre des limites de capacité illustrant la difficulté pour les petits ports de changer d'échelle dans un réseau conteneurisé fortement hiérarchisé (Metalla, Keci, Klemo, 2021).

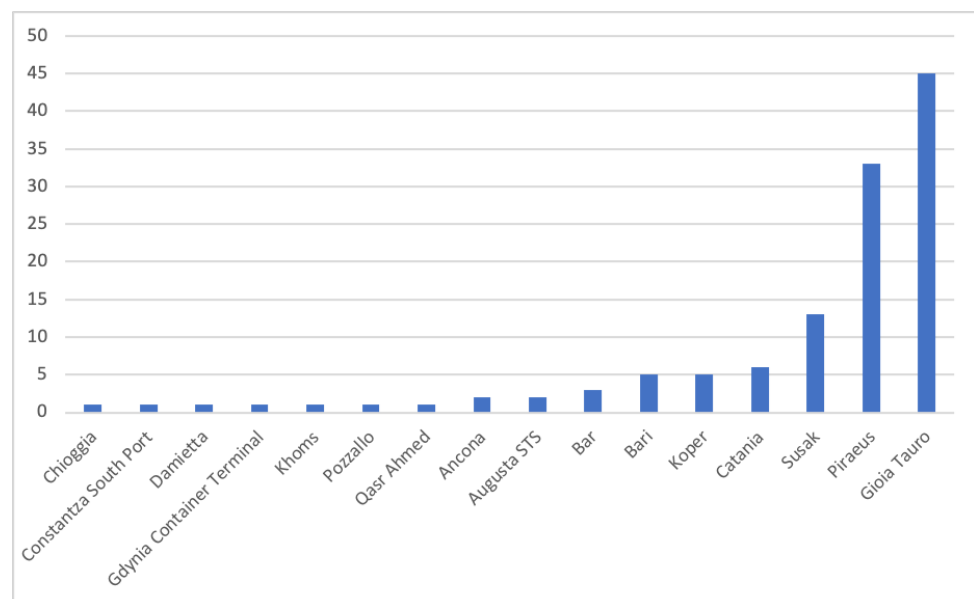


Fig.4 – Ports d'origine des navires faisant escale à Durres en 2020

**b. Prédominance d'acteurs maritimes régionaux**

Pour approfondir l'analyse, les données AIS permettent également d'étudier les stratégies des compagnies maritimes et des opérateurs. Le premier constat est que Mediteranean Shipping Company (MSC) semble être la principale compagnie à la fois dans les principaux ports et dans les plus petits. Cette situation est différente de ce que nous avons pu observer dans d'autres espaces similaires comme la mer Baltique ou la Manche dans lesquelles le trafic est beaucoup plus équilibré entre plusieurs compagnies.

Parallèlement, les compagnies maritimes spécialisées dans le transport maritime conteneurisé à courte distance, comme Unifeeder ou X-press Feeders, sont des acteurs importants. Il est clair que les entreprises ont des stratégies différentes. Alors que les transporteurs mondiaux, Maersk, CMA-CGM, COSCO et MSC, concentrent leurs flux sur certains ports, souvent les plus grands comme Koper, les

compagnies maritimes locales ou spécialisées ont des réseaux plus décentralisés (Serry, 2020) qui intègrent des ports plus petits. Concrètement, les transporteurs mondiaux représentent moins de la moitié des escales dans les petits ports de l'Adriatique, qui sont desservis par des compagnies régionales ou des compagnies spécialisées dans les liaisons feeder (Fig.5).

Si MSC a une forte présence dans les plus grands de ces ports, la structure du service vers des ports plus petits tels que Split ou Bar est plus diversifiée et représentative d'un réseau de *feeders* caractérisé par la présence de sociétés locales telle que SBS Samothrakitis, ou à vocation régionale comme Italia Marittima. Ce schéma est similaire à d'autres cas de figures même si les compagnies maritimes peuvent être différentes.

La régionalisation des petits ports s'observe également au niveau des terminaux eux-mêmes. En effet, bien qu'ils soient de plus en plus intégrés dans la mondialisation contemporaine de l'industrie maritime, y compris dans l'exploitation des terminaux,

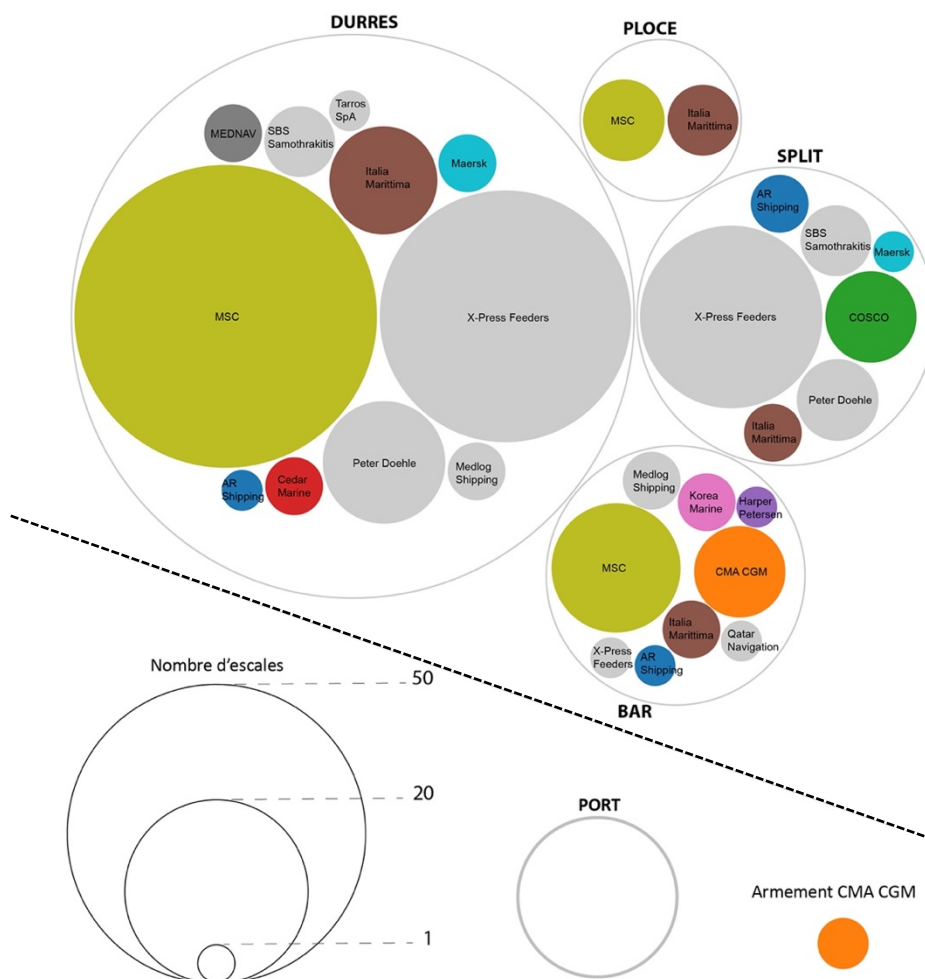


Fig.5 – Structure des escales des opérateurs dans les petits ports de l'Adriatique.

la gestion de ces derniers reste principalement entre les mains d'acteurs locaux ou régionaux. Par exemple, en 2013, Global Ports Holdings a acquis 62,09 % des actions de la société Container Terminal and General Cargo, qui exploite le port de Bar dans le cadre d'un processus de privatisation. Si cette acquisition marque le premier investissement de GPH dans des ports de marchandises à l'étranger ainsi que la première acquisition turque d'une participation majoritaire dans une opération portuaire à l'étranger, elle reste au niveau de la région méditerranéenne.

## CONCLUSION

Cet article offre un aperçu détaillé des caractéristiques, des enjeux et des dynamiques des petits ports, une facette souvent négligée de la recherche portuaire. Alors que la littérature académique a tendance à se concentrer sur les grands ports et leurs rôles prépondérants dans l'économie mondiale, les petits ports ne doivent pas être sous-estimés. La complexité du transport maritime moderne et les évolutions constantes des rôles portuaires font des petits ports des acteurs-clés, même s'ils opèrent à une échelle plus réduite. L'article identifie plusieurs critères de distinction entre les petits ports et leurs homologues de plus grande envergure. Les économies d'échelle, la connectivité régionale, l'accessibilité et la flexibilité se révèlent être des aspects-clés qui définissent les petits ports. Ces derniers sont souvent spécialisés dans des marchés de niche qui sont plus aptes à s'adapter rapidement aux changements du marché.

L'étude de cas sur les ports de la mer Adriatique démontre que les petits ports, bien que localisés dans une région périphérique, sont essentiels pour l'intégration régionale et la connectivité. Leur défi réside dans leur capacité à s'adapter et à évoluer dans un environnement portuaire en constante mutation. Les données AIS fournissent des informations cruciales pour analyser ces ports, bien que la couverture de certains petits ports puisse être limitée, introduisant ainsi des biais potentiels dans les analyses. Leur intégration dans la géographie maritime et portuaire représente une avancée méthodologique significative plutôt qu'un tournant. L'exploitation de l'AIS souligne l'émergence d'un "terrain numérisé", où la collecte, le traitement et l'intégration de données géospatiales enrichissent la connaissance géographique. Cependant, il est crucial

de reconnaître que l'apport des données numériques ne remplace pas la nécessité du terrain, mais plutôt l'enrichit en offrant de nouvelles perspectives (Serry, 2023).

Finalement, l'article met en lumière la diversité des acteurs opérant dans les petits ports, avec des compagnies maritimes mondiales et locales jouant des rôles distincts. Cette diversité reflète la complexité de la mondialisation dans le secteur portuaire et montre que les petits ports ont une place bien méritée dans cette mosaïque. Il semble compliqué de monter en généralité à l'issue de ce seul travail sur l'Adriatique. La diversité des situations et des configurations territoriales laisse penser que des études comparatives « extensives » constituent une approche pertinente de la géographie des petits ports. Ces derniers ne devraient pas être ignorés, car ils sont essentiels pour le développement régional, la connectivité et la résilience du système maritime. Leur flexibilité, leur spécialisation et leur rôle en tant que maillons de la chaîne logistique globale font d'eux des acteurs vitaux pour l'économie maritime et, par extension, pour l'économie mondiale.

Enfin, il convient de souligner que trois éléments soulevés dans cette étude constituent d'intéressantes pistes de recherche. Le premier concerne la question des trafics portuaires non conteneurisés, souvent de niche comme évoqué, très présents dans les petits ports et qui peuvent intégrer la définition de ces petits ports. De plus, une enquête sur les conditions dans lesquelles les grandes compagnies maritimes décident d'opérer elles-mêmes les services *feeder* ou de les confier à des tiers serait intéressante. En poursuivant le même objectif d'exhaustivité, une exploration plus systématique, au-delà que l'étude de cas sur les ports adriatiques, permettrait de maximiser son potentiel pour éclairer la notion de petit port.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bernacki D. & Lis, C., 2022, Investigating the Future Dynamics of Multi-Port Systems: The Case of Poland and the Rhine-Scheldt Delta Region, *Energies*, n°18, en ligne: <https://doi.org/10.3390/en15186614>
- Beyer A. & Sevin J-C., 2008, Les ports-frontières de Trieste, Koper et Rijeka, futurs débouchés pour les conteneurs d'Europe centrale, *Méditerranée*, n°111, pp. 39-49.
- Comtois C. & al. 1993, Le rôle et la fonction des ports de petite et moyenne taille dans le système Saint-Laurent, *Cahiers de géographie du Québec*, Vol 37, Issue 100, pp. 17-33.



- Debie J., Gouveral E. & Slack, B., 2007, Port devolution revisited: the case of regional ports and the role of lower tier governments, *Journal of Transport Geography*, 15(6), pp. 455-464.
- De Langen P-W., 1998, The future of small and medium sized ports, *Transactions on the Built Environment*, vol 36, pp. 263-279.
- Ding Z.Y & al, 2015, The Relative Efficiency of Container Terminals in Small and Medium-Sized Ports in China, *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Vol.31, Issue 2, pp. 231-251.
- Ducruet, C. & Notteboom, T., 2009, Ports in Proximity: Competition and Coordination among Adjacent Seaports, Routledge, 332 p.
- Ducruet C., 2013, Ports in a world maritime system: a multilevel analysis. In Rozenblat C. & Melançon G.(dir), Methods for multilevel analysis and visualisation of geographical networks, Springer, pp. 121-140.
- Ducruet C., 2011, Simplification et partitionnement d'un graphe. 2011, en ligne : <https://hal.science/halshs-00579065v1>
- Dupont E., 2016, Les installations portuaires dans le contexte des liaisons maritimes île/continent du Ponant, en ligne : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01569759/document>
- Feng L. & Notteboom, T., 2011, Small and Medium-Sized Ports (SMPs) in Multi-Port Gateway Regions: The Role of Yingkou in the Logistics System of the Bohai Sea, *Shipping, Ports and Logistics*, Vol. 20, pp. 55-66.
- Foulquier E., 2013, Les ports : un nouvel équilibre entre sphère privée et secteur public in Enseigner la mer. Des espaces maritimes aux territoires de la mondialisation., Scérén-CRDP Rennes, pp.46-55.
- Géoconfluences, 2015, « Accessibilité », en ligne : <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/accessibilite>
- Gerlitz L., Meyer C., 2021, Small and Medium-Sized Ports in the TEN-T Network and Nexus of Europe's Twin Transition: The Way towards Sustainable and Digital Port Service Ecosystems, *Sustainability*, 13(8).
- Frémont A. & Soppé M., 2005, Transport maritime conteneurisé et mondialisation, *Annales de géographie*, vol. 642, n° 2, pp. 187-200.
- Guerrero D., Nierat P. & Thill J-C., Connecting short and long distance perspectives in freight transportation: Introduction to a Special Issue, *Journal of Transport Geography*, 106, 10p.
- Host A., Pavlič Skender H. & Mirković P-A., 2018, The Perspectives of Port Integration into the Global Supply Chains - The Case of North Adriatic Ports, *Scientific Journal of Maritime Research*, 32, pp. 42-49.
- Kolar P. & Rodrigue J-P., 2018, Container Port Selection by Freight Forwarders in Central and Eastern Europe Hinterland: the Case of the Czech Republic, *Naše more International Journal of Maritime Science & Technology*, 65(3), pp. 1-7.
- Le Bouëdec G., 2012, Les petits ports bretons du XVI<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle, *Rives méditerranéennes*, 35, pp. 61-78.
- Lin F. & Notteboom T., 2013, Peripheral challenge by Small and Medium Sized Ports (SMPs) in Multi-Port Gateway Regions: the case study of northeast of China, *Polish Maritime Research*, Vol. 20, pp. 55-66.
- Lorentzon, S., 2014, Containerization of the Baltic Sea - A competitive perspective, Working Paper, School of Business, Economics and Law at University of Gothenburg.
- Loubet L. & Serry A., 2021, *Ports et territoires Normands*, EMS, 108 p.
- Loubet L. & Serry A., 2020, Logiques d'acteurs et développement territorial dans les villes portuaires moyennes : le cas du Havre et de Klaipeda, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 2020/4, pp. 635-654.
- Lupi M., Pratelli A., Licandro C. & Farina A., 2019, The evolution of deep sea container routes: the italian case, *Transport problems*, 14, pp. 69-80.
- Metalla O., Keci E. & Klemo M., 2021, Containers terminal performance indicators and its regional competitiveness - Durres case, *International Journal of Management*, Vol. 12, Issue 1, pp.126-142.
- Meyer C., 2021, Integration of Baltic Small and Medium-Sized Ports, in Regional Innovation Strategies on Smart Specialisation (RIS3), *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3):184.
- Monios J., 2017, Cascading feeder vessels and the rationalisation of small container ports, *Journal of Transport Geography*, Vol. 59, pp. 88-99.
- Notteboom T., Pallis A. & Rodrigue J-P., 2022, *Port Economics, Management and Policy*, Routledge, 690 p.
- Perkovic M., Harsch R. & Ferraro G., 2016, Oil Spills in the Adriatic Sea, in Carpenter A. & Kostianoy A-G. (dir), *Oil Pollution in the Mediterranean Sea: Part II -National Case Studies*, Hdb Env Chem, pp. 97-131.
- Prah K. & Fale M., 2023, The role of regional ports in Slovenia's quest to tackle the energy elephant in the room - Natural gas supply, *Colloque International DEVPORT*, Le Havre, 4-5 octobre 2023.
- Rodrigue J-P., 2020, *The Geography of Transport Systems*, New York: Routledge, 456 p.
- Slack B. & Comtois C., 1997, Contraintes et défis dans l'aménagement des ports de petite et moyenne taille, *Cahiers Nantais*, 47-48 pp. 205-210.
- Serry A. & Pasquier M., 2021, Les ports intermédiaires normands et leur(s) territoire(s), in Loubet L. & Serry A. (dir), *Ports et territoires Normands*, EMS, pp. 15-35.
- Serry, 2023, *Le terrain dans les espaces maritimes et portuaires, heuristiques géographiques*, Mémoire d'HDR, Vol. 1, 208 p.
- Serry A. & Alix Y., 2022, Les ports, lieux et enjeux de pouvoir en Méditerranée, *Pouvoirs*, n°183, pp. 43-54.
- Serry A. & Lévêque L., 2015, Le système d'identification automatique (AIS) - Une source de données pour étudier

la circulation maritime, *Netcom*, 29-1/2, pp. 177-202.

Serry A., 2020, Shipping in peripheral seas: the case of Baltic Sea Region and Adriatic Sea, *19th International Conference on Transport Science*, Portoroz, 17-18 septembre 2020.

Serry A., 2018, *Le transport maritime en Mer Baltique : note stratégique et prospective*, EMS, 128 p.

Twrdy E. & Batista M., 2016, Modeling of container throughput in Northern Adriatic ports over the period 1990–2013, *Journal of Transport Geography*, 52, pp. 131-142.

United Nations, 2023, Review of Maritime Transport 2023 - Towards a green and just transition, en ligne: [https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2023\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2023_en.pdf)

Verhoeven P., 2010, *European Port Governance*, Rapport d'European Sea Ports Organisation, Bruxelles, en ligne : <https://www.espo.be/media/espopublications/espofactfindingreport2010.pdf>