



**HAL**  
open science

## Mesurer la diversification portuaire : les ports intermédiaires en Méditerranée

Laurent Lévêque, Ronan Kerbiriou

### ► To cite this version:

Laurent Lévêque, Ronan Kerbiriou. Mesurer la diversification portuaire : les ports intermédiaires en Méditerranée. Géotransports, 2024, Les petits ports : enjeux régionaux et globaux, 21, pp.21-40. hal-04671836

**HAL Id: hal-04671836**

**<https://hal.science/hal-04671836v1>**

Submitted on 16 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# Mesurer la diversification portuaire : les ports intermédiaires en Méditerranée

Measuring port diversification: mid-range ports in the Mediterranean

Laurent LEVEQUE \* & Ronan KERBIRIOU \*\*

UMR CNRS 6266 IDEES, Université Le Havre Normandie, 25 rue Philippe Lebon, 76600 Le Havre,  
Pôle d'Ingénierie Logistique (PIL), Quai Frissard, 76600 Le Havre

## Résumé

Au carrefour de trois grands passages maritimes (le canal de Suez, le détroit de Gibraltar et le détroit du Bosphore), la Méditerranée se situe en position stratégique comme voie de transit et de transbordement pour le transport maritime international.

L'objectif de cet article est de caractériser les ports méditerranéens à partir des escales des différents types de navires (tanker, porte-conteneurs, ferry...). Elles sont enregistrées par l'intermédiaire des messages AIS qui constituent une source d'information efficace sur la circulation maritime, car transposable dans l'espace et dans le temps.

Cette analyse des escales permet d'évaluer la diversification des ports selon leurs tailles, et ensuite d'étudier plus particulièrement les ports intermédiaires qui répondent à de nombreuses fonctions pour la desserte maritime des territoires. En ajoutant à la mesure des trafics le résultat d'observations empiriques *in situ* et des paramètres fondés sur le temps long des implantations portuaires en Méditerranée, cet article propose un cadre méthodologique pour la définition des ports intermédiaires en mesure de mettre en lumière leur importance dans les réseaux maritimes de la mer Méditerranée.

## Mots-clés

AIS, Mer Méditerranée, Ports intermédiaires, transport maritime, trafic portuaire.

## Abstract

Maritime traffic in the Mediterranean is organized around three gateways: the Straits of Gibraltar and the Dardanelles, the Suez Canal with a world shipping route between Suez and Gibraltar, and North-South traffic in the shipping lanes of the Tyrrhenian, Adriatic and Aegean Seas. Lastly, multiple island territories of varying

sizes generate local maritime links or territorial continuity. The Mediterranean, which accounts for 1% of the surface area of the world's seas but 25% of global maritime traffic. The aim of this paper is therefore to study maritime traffic in the Mediterranean in terms of calls by different types of ships, and to identify and characterize the ports we call intermediate ports. This contribution is based on three dimensions:

- A vision of seaports that moves away from the dominant model of the "main port" or port row as part of global maritime networks;
- A special maritime area, the Mediterranean, which plays a pivotal role in global maritime traffic and in serving the countries around it;
- A methodology for producing data on maritime traffic and port activity that aims to produce a coherent body of data whatever the scale of analysis, geographical or temporal.

Despite the process of concentrating traffic in a reduced number of ports as a result of the globalization of trade, other factors are helping to ensure the survival of a category of intermediate ports:

- **The capillarity of maritime transport**, which enables us to get as close as possible to areas of demand, whatever their size;
- **The state of equilibrium** between demand and supply of maritime services in captive hinterlands;
- Diversification is also a more or less **implicit strategy** for port managers;
- In the Mediterranean, intermediate ports are often home to **regalian functions**: they house military vessels, customs or coastguard patrol boats, and serve as bases for rescue operations;
- **The port in the city**. While recent port settlements tend to reflect a specialization of traffic, driven by shipping lines, industrial groups or major ports, the diversity of traffic seen in intermediate ports seems

\* Membre associé, [leveque.lh@gmail.com](mailto:leveque.lh@gmail.com)

\*\* Ingénieur d'étude, [Ronan.kerbiriou@univ-lehavre.fr](mailto:Ronan.kerbiriou@univ-lehavre.fr)

to be associated with the age of port settlements and their ability to overcome major crises or upheavals in the global economy.

The various results presented in this article enable us to establish a model of the Mediterranean intermediate port. It's a model in which the genesis of ports is mainly maritime in origin. Either through geography, with the need to link islands to the mainland and islands to islands, or through history, with the maritime thalassocracies that have spread throughout the Mediterranean basin since antiquity. The intermediate port is at the heart of a multi-scale system of interconnections between local relations with neighboring islands, regional relations with other ports in the basin (e.g. RoRo traffic between Livorno-Cagliari-Palermo), and connections to international flows (containers), either directly via hubs, or via continental gateways.

For this paper, we use AIS data. This data is an important source of information on maritime traffic, thanks to the identification of ships.

**Keywords:** AIS, Mediterranean Sea, Mid-range ports, maritime transport, port traffic.

## INTRODUCTION

La crise économique de 2008 a inauguré une période de turbulences dans les échanges internationaux qui s'est répercutée sur le trafic maritime. La reprise post-crise s'est heurtée aux effets du Covid19 (Notteboom & *al.* 2021), puis aux conséquences de la guerre en Ukraine. Enfin, les aléas liés au changement climatique s'installent comme une « toile de fond » de plus en plus prégnante qui génère des répercussions sur les échanges internationaux et le trafic maritime (Torrent, Roman, 2022).

La mer Méditerranée possède une position stratégique importante comme voie de transit et de transbordement pour le transport maritime international. Cet espace maritime est également un lieu avec un trafic interne important. La part du trafic intra-Méditerranée dans le trafic méditerranéen total était de 58% en 2016 (Arvis & *al.*, 2019). En raison de cette richesse et de cette diversité, cet espace s'avère intéressant à analyser. L'objectif de ce papier est donc d'étudier le trafic maritime en Méditerranée au regard des escales des différents types de navires. Il s'agit d'identifier et de caractériser les ports pour définir un modèle portuaire spécifique à l'espace méditerranéen.

Cette contribution s'appuie sur le rapprochement entre trois dimensions (organisations portuaires, géographiques et méthodologiques de production de données) :

- Une vision des ports maritimes qui s'écarte du modèle dominant du « main port » ou de la rangée portuaire inscrite dans des réseaux maritimes mondiaux (1a),
- Un espace maritime particulier, la Méditerranée, qui joue un rôle pivot dans la circulation maritime mondiale et dans la desserte des pays qui l'entourent (1b),
- Une méthodologie de production de données sur la circulation maritime et l'activité portuaire qui vise à produire un corpus de données cohérentes quelle que soit l'échelle d'analyse, géographique ou temporelle (1c).

Une fois ces trois dimensions explicitées, sont présentés les premiers résultats de l'analyse ; après une vue globale des ports en Méditerranée (2a), une typologie des ports méditerranéens est proposée (2b) ainsi qu'une définition des ports intermédiaires (2c) illustrée par quelques exemples. Les interactions de

ces ports intermédiaires avec certains types de trafic sont ensuite abordées (2d).

La dernière partie de cet article récapitule les principaux enseignements de cette analyse et dresse des perspectives de développement (3).

## I. HYPOTHESES DE TRAVAIL ET METHODOLOGIE

### a. Diversification versus spécialisation, mains ports versus ports « secondaires »

Dans la littérature portant sur le transport maritime de marchandises, l'évaluation de l'activité portuaire est focalisée le plus souvent sur la mesure économique des flux et les quantités de marchandises qui transitent. Ces dimensions sont liées au rapport entre le volume économique représenté par la démographie, l'activité industrielle et les services logistiques de l'*hinterland*, et le volume de trafic. Dans les espaces densément peuplés et fortement industrialisés, comme en Europe du Nord, l'accessibilité à un *hinterland* commun met en concurrence des ports d'une même « Rangée<sup>1</sup> » sur des critères de performance portuaire et d'accessibilité à l'*hinterland* (Ducruet & al., 2014) par des modes massifiés tels que les barges fluviales ou le chemin de fer. L'industrialisation des opérations portuaires et la fluidité des chaînes logistiques représentent alors les critères déterminants du dynamisme portuaire. Ces mécanismes conduisent à une concentration des trafics sur un nombre limité de ports que l'on qualifiera de « Main Ports<sup>2</sup> » ou de « Gateway<sup>3</sup> » (Notteboom, 2010), par opposition aux ports dits secondaires où le trafic est moins important ou plus spécialisé. Les mesures liées au trafic maritime conteneurisé comme les volumes transbordés, la régularité des escales ou les délais de traitement lors des opérations portuaires sont les plus souvent avancées pour évaluer cette dynamique (Ducruet, 2015). Dans une optique de captation de la valeur par les chargeurs, on parlera de « performance portuaire » dans des chaînes logistiques globales (Notteboom & al., 2012, Parola & al. 2017).

*Le port défini par la marchandise ou le port défini par les navires qui le fréquentent ?*

Une autre approche de l'activité portuaire, que l'on rencontre fréquemment en Méditerranée, nous semble possible : des ports existent, parfois depuis des millénaires (Lane & al., 1985, Braudel 2017), dotés d'*hinterlands* limités *de facto* (cas des îles), ou excentrés par rapport aux grands pôles urbains, ou encore avec des arrière-pays faiblement peuplés ou fortement enclavés du fait d'infrastructures terrestres lacunaires (cas des régions montagneuses par exemple). Dans ces cas, la relation « port-territoire » peut conduire à une forte diversification des trafics (Ducruet & al., 2010), pour assurer l'ensemble des approvisionnements nécessaires à la vie du territoire, ou au maintien de la continuité territoriale entre îles et continent, tout ceci au-delà des évidences du marché. Cette dimension est fréquemment liée à l'ancienneté des places portuaires, fondées le plus souvent à l'époque préindustrielle en Méditerranée.

Par opposition à ces histoires portuaires qui s'inscrivent dans la longue durée, est apparue récemment une génération de ports liés à la littoralisation de l'industrie avec des terminaux industriels dédiés aux matières premières ou à la création de hubs pour les lignes conteneurisées. Ces implantations ont généré un processus de spécialisation ou de « terminalisation » des ports (Rodrigue & Notteboom, 2009) qui s'affranchit également des relations avec l'arrière-pays. En tant que voie de transport des matières premières entre le Sud et le Nord et en tant que plaque tournante de la circulation du transport conteneurisé entre l'Asie et l'Europe du Nord-Ouest, la Méditerranée est devenue un espace privilégié pour ce type d'implantation.

### b. La Méditerranée : un espace laboratoire pour l'analyse portuaire

La Méditerranée qui représente 1% de la superficie des mers du globe, mais 25% du trafic maritime mondial - 30 % pour le trafic pétrolier - (Direction interrégionale de la Mer Méditerranée, 2019), semble agréger tous les signes précurseurs des aléas qui

<sup>1</sup> Appliqué aux ports, le terme de Rangée, « Range » en anglais, désigne un ensemble de ports, concurrents et/ou complémentaires, localisés sur une même façade littorale et desservant un *hinterland* commun. Le Range européen Nord-ouest s'étend du Havre à Hambourg.

<sup>2</sup> Un « Main Port » ou port principal est celui qui dispose du volume le plus important et qui assure la plus grande diversité des types de trafics. Anvers et Rotterdam sont les Main ports de la Rangée Nord-ouest.

<sup>3</sup> « Gateways » porte d'entrée continentale par voie maritime pour des marchandises, généralement associée à un système de transport massifié (ferroviaire et fluvial) vers l'*hinterland*.

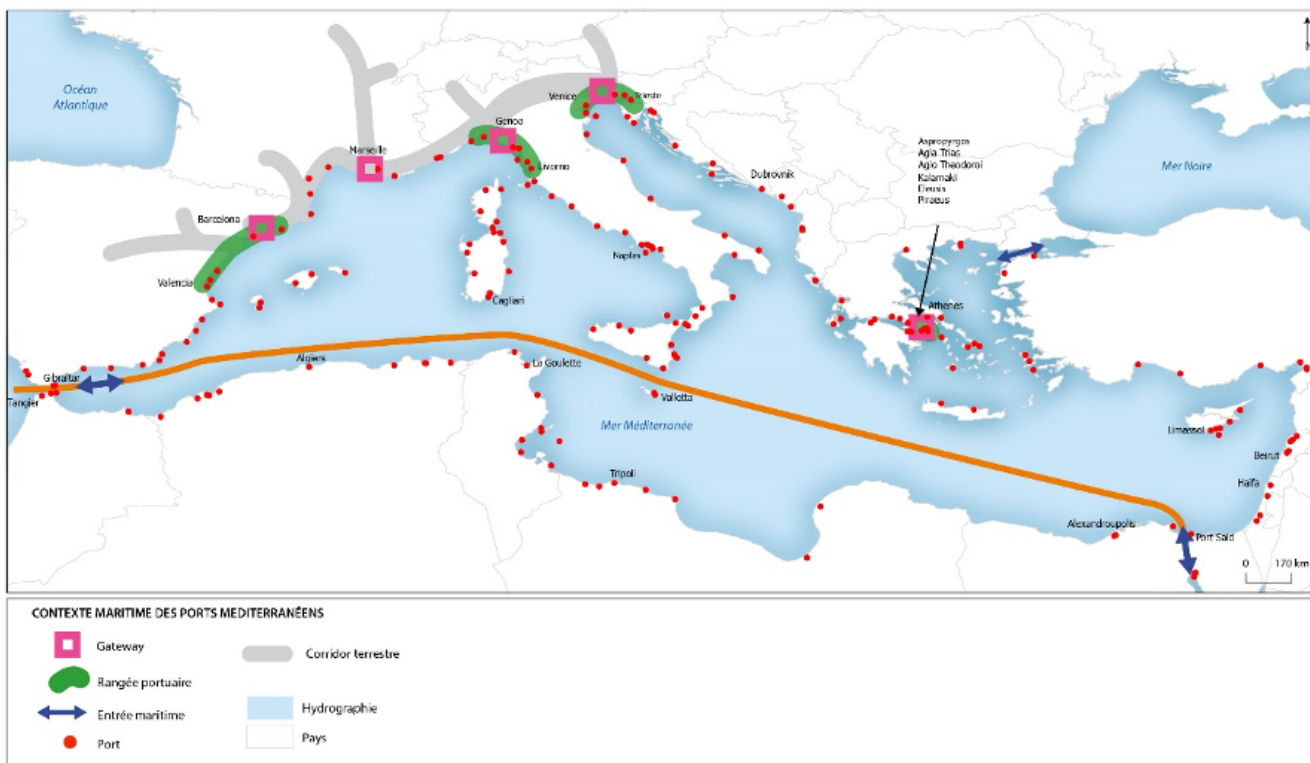


Fig.1 – Le contexte maritime des ports méditerranéens.  
 (Sources : IGN Euroglobalmaps ; Réalisation : L.Lévêque, septembre 2023)

pourraient concerner le transport maritime et les ports : changement climatique, crise migratoire, conflits armés...

Elle est tout d'abord caractérisée par un fort contraste économique entre la rive nord qui accueille des pôles économiques de premier plan au sein de l'UE (Attique, plaine du Pô, littoral français, Catalogne) et les pays du Sud. C'est également un espace touristique majeur dans le Monde. Avec 31 millions de passagers de croisière en 2019<sup>4</sup>, la Méditerranée est la seconde destination après la zone caraïbe. La saison touristique s'étend de début avril à fin octobre, ce qui interroge évidemment le dimensionnement des infrastructures de transport.

*Une plaque tournante multiscalaire dans la circulation maritime mondiale*

La circulation maritime en Méditerranée s'organise d'une part autour de trois portes d'entrée ; les détroits de Gibraltar et des Dardanelles, le canal de Suez avec une route maritime mondiale entre Suez et Gibraltar, et d'autre part des circulations nord-sud dans les couloirs maritimes de la mer Tyrrhénienne, de l'Adriatique, et de la mer Égée. Enfin, mis à part les

grands hubs de transbordement conteneurs, les territoires insulaires multiples, de tailles diversifiées, génèrent des liaisons maritimes de proximité ou de continuité territoriale (Fig.1).

*Une tradition maritime et portuaire multimillénaire*

Elle reste visible dans les paysages portuaires, mais également à travers les acteurs du transport maritime : deux des trois plus grandes compagnies de transport conteneurisé sont méditerranéennes (MSC et CMA-CGM), les armateurs grecs détiennent la première flotte mondiale de pétroliers et de vraquiers.

*Des conditions nautiques particulières ont favorisé les implantations portuaires*

L'absence de marées a dispensé les ports de construire des infrastructures coûteuses pour accueillir les navires, ceci est particulièrement intéressant avec l'augmentation de la taille des navires. Les petits ports insulaires sont constitués d'un simple quai au fond d'une crique leur permettant d'accueillir les ferries venant de la métropole. L'hydrographie est également favorable avec des profondeurs importantes à proximité des côtes (à l'exception de l'Adriatique), l'abondance de cala,

<sup>4</sup> <https://planbleu.org/page-theme/croisieres-navigation-mediterranee/>

calanques, rias et autres rades qui sont autant d'abris naturels ont favorisé les implantations portuaires.

*En première ligne face aux aléas contemporains*

Des phénomènes récents (à l'échelle de l'histoire maritime du bassin) interrogent le transport maritime et plus largement les sociétés méditerranéennes : flux migratoires non contrôlés, conflits armés, rythmes climatiques déstabilisés, pression sur les écosystèmes marins et littoraux, semblent échapper aux capacités de régulation des autorités locales ou supranationales. La disponibilité d'outils de mesure et d'évaluation de l'impact de ces événements sur l'activité humaine est désormais reconnue comme un enjeu de recherche scientifique.

### c. Les messages AIS (Automatic Identification System), une source de donnée universelle sur la circulation maritime et les ports ?

L'hypothèse méthodologique porte sur l'évaluation du potentiel d'utilisation des informations issues des messages AIS comme approche d'un système global de transport de personnes et de marchandises dans l'espace maritime. Il s'agit de dépasser les analyses sectorielles portant sur un type de trafic, par exemple les tankers ou les navires de croisière pour appréhender de manière exhaustive, la circulation maritime depuis la navette de passagers entre une île et le continent jusqu'au VLCC<sup>5</sup> qui fait escale dans un « hub ». Dans cette perspective, chaque port trouve sa place d'équilibre dans un système de circulation multi-échelles.

La question qui préside à ce type de recherche est de savoir comment disposer de données permettant d'obtenir simultanément et diachroniquement une vue d'ensemble, une capacité à des études sectorielles ou régionales, voire des monographies portuaires. Certes, Lloyd's List enregistre depuis la fin du dix-neuvième siècle les mouvements de la flotte maritime mondiale, mais les conditions d'accès en temps réel sont extrêmement contraignantes en ce qui concerne les coûts et la définition de la commande.

Informations d'identification	Informations dynamiques	Informations liées au trajet
Nom du navire Type de navires Longueur et largeur Tirant d'eau N° MMSI N° IMO	Position du navire Date & heure Vitesse Cap sur le fond Statut de navigation Rayon de giration	Nature de la cargaison Matières dangereuses Port de départ Port de destination

Fig.2 – Nature des données AIS (Réalisation : R. Kerbiriou & L. Lévêque, septembre 2023)

### Présentation de l'utilisation des messages AIS

L'Organisation Maritime Internationale (OMI), afin de répondre à ses prérogatives sur la sûreté, la sécurité du transport maritime et de sauvegarde de la vie humaine en mer, fut très attentive aux développements technologiques représentant une aide significative à l'accomplissement de ces missions. À la suite d'une révision du chapitre V de la convention SOLAS<sup>6</sup> en 2000, l'OMI a adopté le développement de systèmes d'identification automatiques des navires. Ce chapitre « fait obligation aux navires d'avoir à bord des enregistreurs des données du voyage et des systèmes d'identification automatique (AIS). » Cette obligation est entrée en vigueur le 31 décembre 2004 pour tous les navires d'une capacité de transport supérieure à 300 tjb (tonneaux de jauge brute).

La technologie de l'AIS utilise une antenne qui émet et reçoit en VHF (*Very High Frequency*) qui est couplée à un GPS. La technologie VHF était déjà utilisée en mer pour la radiocommunication permettant aux navires de communiquer entre eux, d'émettre et de recevoir des appels de détresse, de contacter les capitaineries ou encore de recevoir des informations météo. À l'aide de l'AIS, qui transmet des informations de manière automatique à intervalles réguliers, les navires peuvent visualiser la circulation maritime environnante. L'AIS permet ainsi de limiter les risques de collisions et d'améliorer la sécurité en mer et indirectement la protection du milieu marin. Les informations des navires équipés sont également réceptionnées par les stations terrestres pour la gestion du trafic maritime en diffusant des informations sur la configuration et le mouvement des bateaux et la position de repères de navigation (Prévoist, 2012). Les données ainsi reçues permettent d'améliorer les informations disponibles pour les

<sup>5</sup> Very Large Containers Carrier

<sup>6</sup> Safety Of Life At Sea (en français Sauvegarde de la vie humaine en mer) : Convention internationale visant à définir diverses normes relatives à la sécurité, la sûreté et l'exploitation des navires.

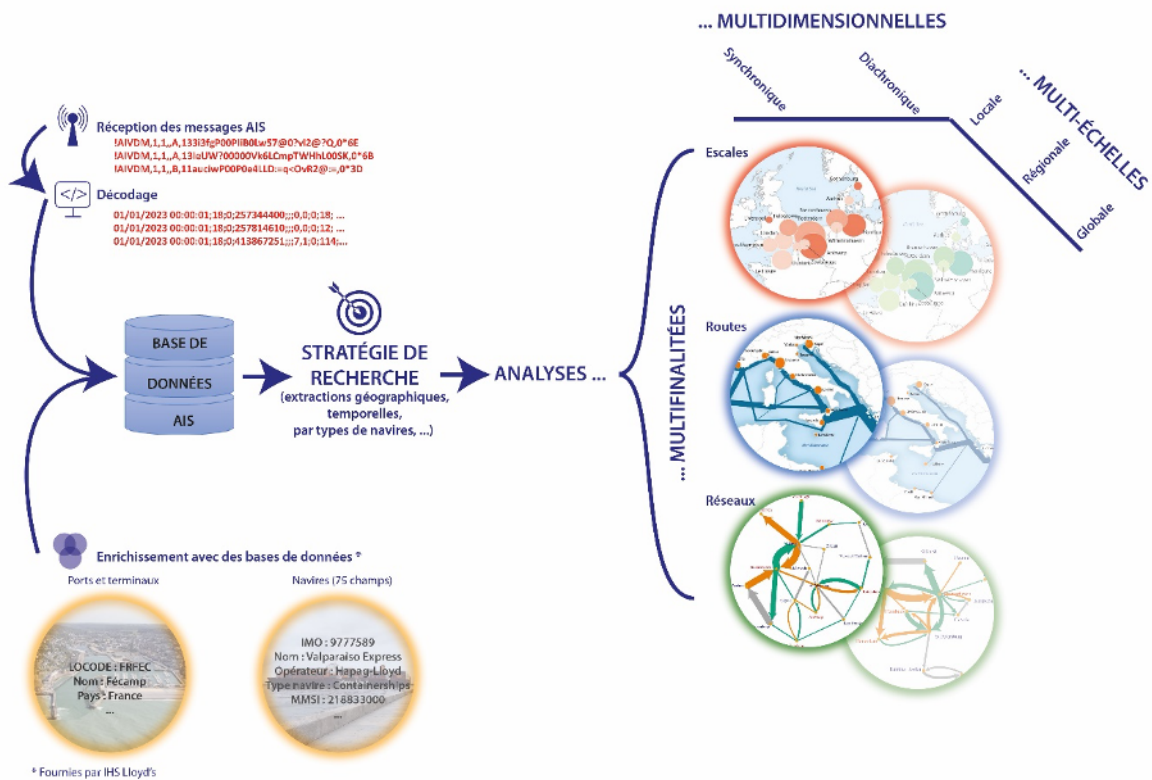


Fig.3 – Architecture du projet CIRMAR (Réalisation : R. Kerbiriou & L. Lévêque, octobre 2023)

capitaines des navires et pour les autorités terrestres contribuant à l'efficacité de la navigation maritime. « L'AIS est initialement destiné à aider les navires à éviter les collisions, et les autorités portuaires et maritimes à surveiller la circulation et assurer un meilleur contrôle de la mer » (Théry, 2012, page 1).

Les navires équipés de transpondeurs AIS transmettent trois types d'informations : des informations d'identification, des informations dynamiques et des informations liées au trajet (Fig.2).

De par la nature des données échangées, les systèmes AIS constituent une manne d'informations pour la communauté scientifique. Elles constituent en effet une source potentielle d'informations sur les circulations maritimes (Serry & Lévêque, 2015). L'existence des données AIS ne peut laisser indifférents les géographes des transports. Sa capacité à contribuer à améliorer les études maritimes traditionnelles est rapidement apparue (Serry, 2023). De nombreux travaux s'appuient désormais sur les données AIS, principalement dans la littérature anglophone. D'après l'étude de Yang & al. (2019), la croissance rapide des publications, et les sujets de plus en plus diversifiés illustrent l'intérêt croissant de la recherche pour l'AIS au cours des dernières années

en commençant par l'exploration des données AIS et ses applications à la sécurité de la navigation. Par la suite, avec l'amélioration de la qualité et de l'accessibilité des données, les études se sont progressivement étendues de la sécurité de la navigation à des applications plus larges et plus avancées impliquant différentes disciplines (Yang & al., 2019).

Pour permettre l'exploitation des données AIS, des chercheurs de l'Université Le Havre Normandie ont développé le projet CIRMAR (Fig.3). Ce projet, par la création d'une plateforme de recherches, vise à récupérer les données AIS et à les exploiter à des fins de recherche. Dans ce cadre, une antenne AIS couplée à un récepteur ont été installés sur le toit de l'Université permettant de récupérer les messages AIS émis par la circulation maritime dans la baie de Seine. Nous contribuons ainsi au réseau collaboratif AISHUB. En échange de la fourniture de ces données, l'ensemble des données du réseau sont disponibles, de manière gratuite. En couplant ces données avec des bases de données sur les navires et les ports

fournies par « Lloyd Register »<sup>7</sup>, des applications spécifiques peuvent être développées permettant de reconstituer les itinéraires des navires marchands. Ce projet permet l'analyse de la circulation maritime, l'évaluation des aléas du transport maritime et d'envisager de multiples applications opérationnelles et innovantes (Kerbiriou & Serry, 2024).

#### Avantages et inconvénients

L'exploitation des données AIS présente ainsi de nombreux avantages. Au-delà de l'aspect collaboratif et donc gratuit de l'accès à cette source de données, dans l'absolu, l'AIS permet de suivre un objet mobile identifiable sur l'espace maritime. Cette source de données, qui est homogène, est relativement unique dans son genre, les données de suivi du trafic aérien mises à part. Sur l'espace terrestre, il n'existe pas de base de données similaire permettant de suivre un ensemble de véhicules et de connaître leurs positions. Les données AIS vont permettre, en théorie, de suivre des navires, de connaître leurs trajets et donc de travailler sur l'analyse de réseaux maritimes et les relations portuaires. Cela permet donc d'envisager de nombreuses applications pour la recherche scientifique et en appui aux politiques publiques dans les domaines maritimes et portuaires et ceux à différentes échelles.

Pour autant, l'accès aux données par le réseau collaboratif AISHUB nous contraint dans la couverture géographique dépendante de la localisation des contributeurs. Ainsi, certaines zones sont dites blanches, car elles ne sont pas couvertes par un capteur du réseau. Également, seuls les navires de plus de 300 tjb ont une obligation d'équipement. Ainsi, certains navires, comme beaucoup de navires de pêches côtières, ne sont pas équipés systématiquement d'un système AIS ou seulement d'un récepteur. Certains navires ne sont donc pas

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accès au réseau collaboratif AISHUB</li> <li>- Données accessibles gratuitement</li> <li>- Couverture de l'ensemble des navires marchands</li> <li>- Données dynamiques produites automatiquement par le système du navire.</li> <li>- Données localisables</li> <li>- Possibilité d'identification des navires via le code MMSI ou IMO</li> <li>- Suivi en temps réel ou historicisation des données (archivage)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilité de couper l'AIS manuellement (usage militaire, pêche)</li> <li>- Piratage</li> <li>- Perturbation des transmissions GPS et VHF</li> <li>- Gestion des masses de données (Big-data)</li> <li>- Non fiabilité des données statiques (saisies à la main)</li> <li>- Les plus petits navires (moins de 300 tonnes) ne sont pas obligés d'installer un transpondeur AIS,</li> <li>- Couverture limitée par la portée des émetteurs VHF.</li> </ul>

Tab.1 – Les principaux avantages et inconvénients de l'AIS  
(Réalisation : R. Kerbiriou & L. Lévêque, septembre 2023)

visibles. Ajoutons que l'AIS peut être coupé manuellement par l'équipage ou que le signal peut être détérioré par de mauvaises conditions météo.

Dans le cadre de cet article, nous exploiterons les données AIS du mois de septembre 2022 permettant d'avoir une vision diachronique, pré- et post-COVID, des typologies de navires en escales dans les ports méditerranéens. Nous conservons les escales de toutes les catégories de navires. La typologie de navires en escales permet de définir la typologie des trafics accueillis dans les ports. Pour la caractérisation de typologie des navires, nous avons recours à la base de données acquises auprès d'IHS.

#### Le jeu de données utilisé

Pour la réalisation de ce papier, nous avons exploité un jeu de données issues des messages provenant d'AISHUB portant sur le mois de septembre 2022. Pour pouvoir exploiter les données collectées sous un format brut, nous avons conservé les données d'escales dans les ports méditerranéens. Le nombre de messages collectés représente, pour un mois et pour la zone méditerranéenne, 2 Go. Afin de caractériser les ports à partir des navires y faisant escale, nous avons réalisé une jointure avec la base de données des Lloyds. La base de données des Lloyds fournit des informations individuelles très détaillées pour caractériser les navires. Elle permet de faire des recherches de validation des résultats en

<sup>7</sup> Publié pour la première fois en 1764, le Lloyd's Register of Ships est la source d'informations la plus complète sur la flotte mondiale, fournissant des informations sur tous les navires marchands de 100 GT et plus. Base de données actuellement diffusée par S&P



sortie, en identifiant précisément les navires qui sont à l'origine des données. Cette jointure a permis de construire une typologie des types de navires et d'en déduire une typologie des trafics accueillis dans les ports.

## II. LES PRINCIPAUX RESULTATS

L'étude porte donc sur 199 ports identifiés et sur 38 types de navires regroupés en 9 grandes catégories. Le tableau ci-après, répartit les escales par types de navires et pour le regroupement en 9 catégories pour un total de 13.925 escales (Tab.2). On peut noter que la catégorie « Ro-Ro cargo ship » regroupe environ 1/3 des escales.

### a. Une vue globale des ports en Méditerranée

Afin d'obtenir une vue synthétique des types de trafic dans les ports méditerranéens, nous avons procédé à une analyse en composantes principales (ACP) sur les 9 niveaux d'agrégation des types de navires. Les données prises sont les pourcentages des types de navires par rapport au trafic des ports (Tab.2).

L'analyse en composantes principales montre que l'univers des ports est structuré par trois dimensions (Fig.4) :

- Une qui repose sur l'accueil des passagers : transport de passagers purs, car-ferries et navires de croisière ;
- Une autre qui concerne la marchandise : navires Ro-Ro, General Cargo (marchandises diverses non conteneurisées), Bulk (vracs) et Containers Ships (porte-conteneurs) ;
- Et enfin les tankers qui transportent essentiellement des hydrocarbures sous leurs formes.

Bien que non exclusives dans les ports, ces trois dimensions correspondent à trois catégories d'installations portuaires et à trois catégories d'opérateurs portuaires. Pour les premiers (les passagers), le port représente la continuité de services

Type de navire	Effectif	Regroupement	Effectif
Chemical / Products Tanker	1 012	Tankers	1 984
Products Tanker	385		
Crude Oil Tanker	164		
LPG Tanker	160		
Crude / Oil Products Tanker	62		
LNG Tanker	55		
Water Tanker	44		
Wine Tanker	35		
Asphalt / Bitumen Tanker	33		
Chemical Tanker	17		
Tanker (unspecified)	11		
Shuttle Tanker	6	Ro-Ro Cargo Ship	729
Ro-Ro Cargo Ship	577		
Vehicles Carrier	152	Passengers / Ro-Ro Ship (Vehicles)	4 654
Passengers / Ro-Ro Ship (Vehicles)	4 618		
Passengers / Ro-Ro Ship (Vehicles / Rail)	36	Passengers Ship	1 931
Passengers Ship	1 931		
General Cargo Ship	921	General Cargo Ship	948
General Cargo / Passenger Ship	16		
General Cargo Ship (with Ro-Ro facility)	5		
General Cargo / Tanker	4		
Palletised Cargo Ship	2		
Bulk Carrier	792		
Cement Carrier	104		
Open Hatch Cargo Ship	41		
Deck Cargo Ship	32		
Agregates Carrier	6		
Bulk Carrier, Self-discharging	5		
Passenger / Croise	1 012	Passenger / Croise	1 012
Container Ship (Fully Cellular)	1 582	Container Ship (Fully Cellular)	1 582
Livestock Carrier	54	Autres	105
Refrigerated Cargo Ship	25		
Landing Craft	14		
Heavy Load Carrier	6		
Passenger / Landing Craft	2		
Wood Chips Carrier	2		
Heavy Load Carrier, semi submersible	1		
Yacht Carrier, semi submersible	1		
<b>Total</b>	<b>13 925</b>		

Tab.2 – Nombre d'escales par types de navires (niveau désagrégé et agrégé). (Sources : Lloyds Register, AISHUB septembre 2022 – Traitement des données : L.Lévêque et R. Kerbiriou).

d'acheminement terrestre (autocars, chemin de fer, routes et autoroutes) ; pour le second (la marchandise), ce sont les transitaires et opérateurs de manutention portuaire qui sont importants ; pour les tankers, ceci illustre la spécificité des terminaux qui leur sont dédiés, mais surtout l'importance en valeur et en tonnages que représentent les approvisionnements en hydrocarbures et produits chimiques dans l'économie industrielle des pays du Nord. D'une manière plus précise, on observe une segmentation géographique des trafics d'hydrocarbures avec les ports des pays exportateurs de la rive sud, les terminaux desservant de grandes raffineries en Méditerranée centrale (Augusta, Sarroch, etc.) et les terminaux récepteurs de produits raffinés qui sont plutôt présents dans des ports plus généralistes.

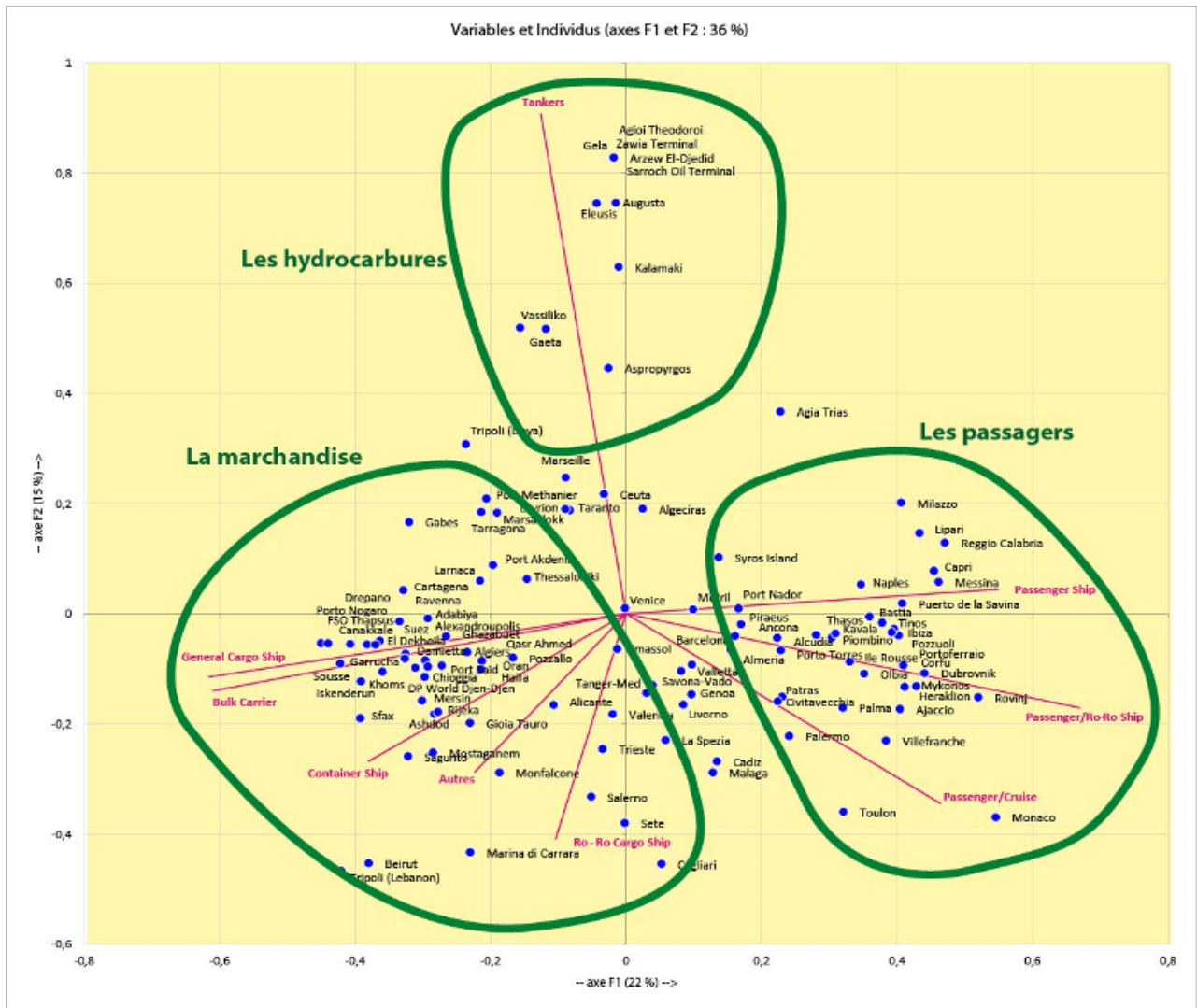


Fig.4 – Représentation des 199 ports et types de navires (agrégés) sur les deux premiers axes d'une Analyse en Composante Principale (Sources : Lloyds Register, AISHUB septembre 2022 – Traitement des données : L.Lévêque et R. Kerbiriou).

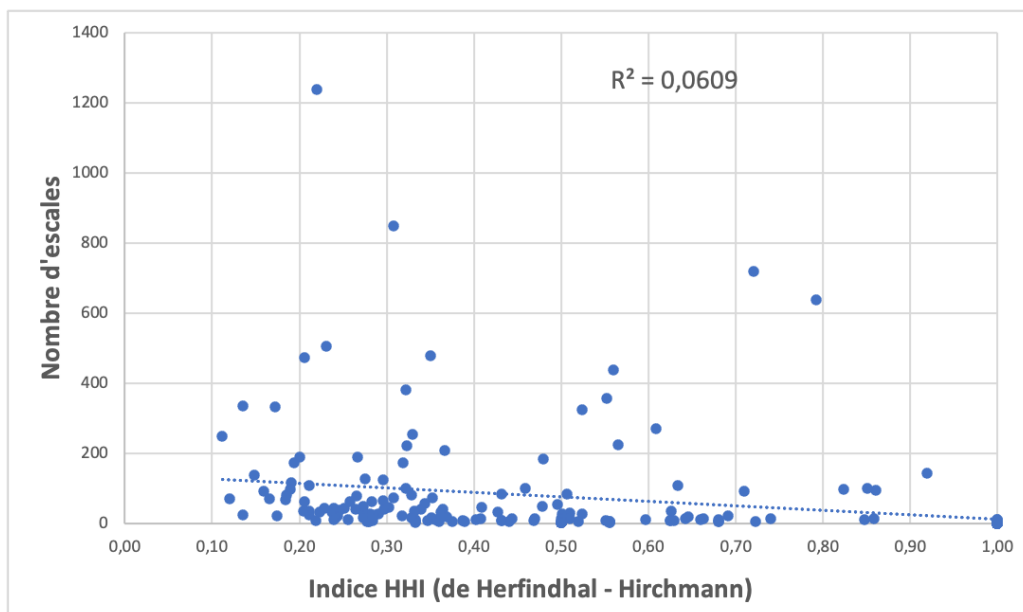


Fig.5 – Indice de diversification/spécialisation des 199 ports méditerranéens en fonction du nombre d'escales (Sources : Lloyds Register, AISHUB septembre 2022 – Traitement des données : L.Lévêque et R. Kerbiriou).

*Concentration et spécialisation des trafics versus diversification.*

Nous avons réalisé la comparaison entre le nombre d'escales et l'indice de spécialisation/diversification (indice de Herfindhal et Hirschmann (HHI)) des ports, calculé à partir des mesures de types de navires en escale (Fig.5). Plus l'indice HHI est élevé et plus le trafic est concentré sur un nombre réduit de catégories, plus il est faible, plus il est diversifié. L'analyse montre qu'il n'existe pas de relation entre les deux valeurs avec un indice de régression ( $R^2$ ) de 0,0609. Autrement dit, la diversité des trafics n'est pas liée au nombre de navires accueillis dans les ports, ce qui va à l'encontre des observations plus globales, à l'échelle européenne, de Ducruet & al. (2010) pour lesquels la relation entre taille du port et diversification s'explique pour les ports ayant un hinterland étendu avec des connexions terrestres performantes (ferroviaire et/ou fluvial). Dans le contexte géographique des ports méditerranéens, les relations de proximité jouent un rôle particulier que nous tentons d'expliquer.

De même, en ce qui concerne le trafic routier où les déplacements les plus nombreux sont les relations domicile/travail, les routes maritimes les plus fréquentées sont celles qui relient les ports les plus proches. La principale activité est le transport de passagers, que ce soit en car-ferries (33% des

escales) ou en transport de passagers purs (14% des escales).

Les lignes de car-ferries sont extrêmement répandues en Méditerranée, en 2022, 43 % des ports sont connectés à une ligne de ferry (Fig.6). Les escales de septembre 2022 concernent 147 navires-ferries différents, d'une taille allant de 35 à 80 mètres. On comptabilise près de 2.000 escales en grande majorité dans les ports italiens (80%), grecs (14%) et espagnols (4%).

On distingue quatre bassins de navigation de proximité : la mer d'Alboran, les Baléares, la mer Tyrrhénienne nord et sud, la mer Égée. Contrairement à la cartographie publique d'EuroGlobalMaps, les messages AIS identifient les liaisons entre l'Espagne et l'Italie d'une part et les ports du Maghreb d'autre part.

Le trafic de proximité à courte distance est l'apanage des navettes de passagers : le détroit de Messine (Reggio di Calabre-Messine), les îles du golfe Saronique et du golfe Argolide à partir du Pirée, les Sporades (Kalamaki-Tasos), Milazzo et les îles éoliennes, Naples et les îles de sa baie (Capri, Ischia, Procida), les îles pontines, les îles toscanes (entre Piombino et l'île d'Elbe), entre les îles Baléares (Formentera, Ibiza, Majorque), Corfou et Igoumenitsa, etc.

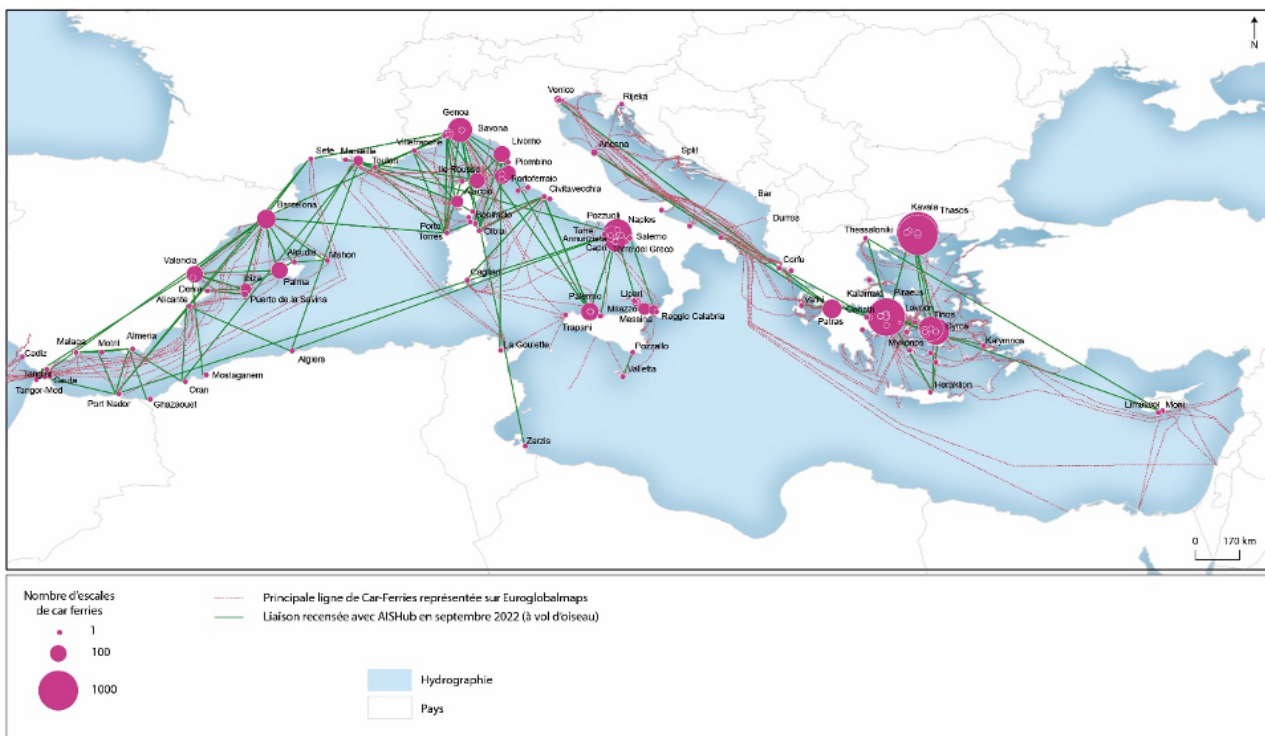


Fig.6 -- Les principales lignes de ferries en septembre 2022  
 (Sources : IGN Euroglobalmaps, Lloyds Registrar, AISHUB septembre 2022 – Traitement des données : L.Lévêque et R. Kerbiriou).

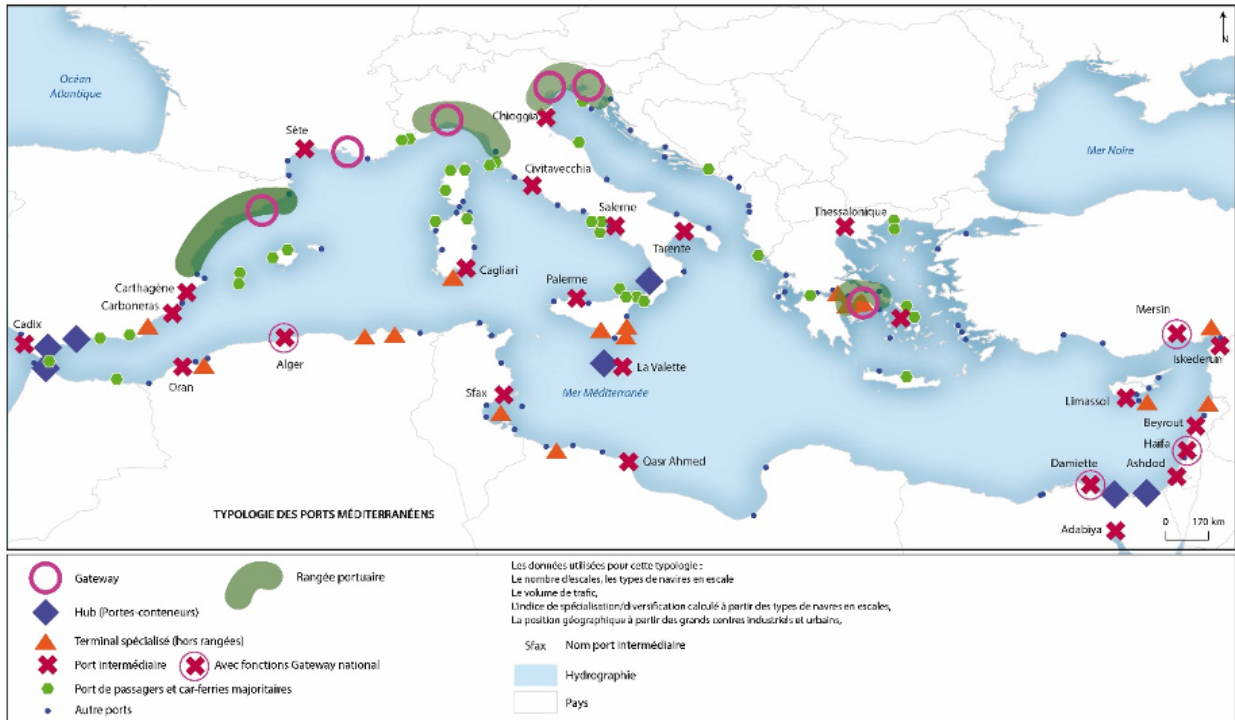


Fig.7 – Typologie des ports méditerranéens

(Sources : IGN Euroglobalmaps, Lloyds Register, AISHUB septembre 2022 – Traitement des données : L.Lévêque et R. Kerbiriou).

Cette partie mériterait d’être approfondie, notamment en réintégrant des données pour les zones mal couvertes par les récepteurs AIS comme l’Adriatique.

Les car-ferries et les navettes de passagers sont les types de trafic qui caractérisent le mieux le monde méditerranéen : « *La Méditerranée ce sont des routes de mer et de terre liées ensemble ... tout un système de circulation.* » (Braudel, 1993).

**b. De la typologie à la définition des ports méditerranéens.**

L’étude des caractéristiques détaillées des trafics portuaires associée à une analyse géographique du positionnement des ensembles portuaires dans le continuum mer-terre permet d’identifier cinq catégories de ports (Fig.7) :

- Les « Main ports » au sein d’une rangée de ports faisant système,
- Les purs Hubs (conteneurs),
- Les terminaux spécialisés (pétrole brut, produits raffinés, chimiques et LNG),
- Les ports de proximité (passagers) et de continuité territoriale
- Les ports diversifiés de portée régionale et de taille intermédiaire.

Dominante des trafics	Plus de 10 escales		Ensemble des ports	
	Nombre	Part (%)	Nombre	Part (%)
Passagers	38	33,0	51	25,6
Diversifiés	30	26,1	31	15,6
Spécialisés	18	15,7	23	11,6
Gateway	6	5,2	6	3,0
Hub	7	6,1	7	3,5
Rangée	9	7,8	12	6,0
Autres	7	6,1	69	34,7
<b>Total général</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>199</b>	<b>100,0</b>

Tab.3 – Dénombrement des ports représentés sur la carte Fig.7 (Sources : Lloyds Register, AISHUB, septembre 2022 – Traitement des données : L.Lévêque et R. Kerbiriou).

On peut se questionner sur la caractérisation de ports ayant un faible niveau de trafic que l’on trouve principalement dans la catégorie « Autres types ». Mais ceux-ci peuvent s’avérer malgré tout significatifs, par exemple quand il s’agit de navires-vraquiers qui fonctionnent au « *tramping* »<sup>8</sup>, de trafics saisonniers (*wine tankers* ou *water tankers*), de minéraliers ou de transport d’animaux vivants vers le Moyen-Orient, etc.

Pour la définition des ports intermédiaires de cette recherche, il est aisé de procéder par exclusion : ce ne sont pas des Gateways ; ce ne sont pas des ports situés dans une « rangée » qui entretiennent des interactions systémiques (Grifoll, 2023) ; ce ne sont

<sup>8</sup> Transport maritime à la demande, s’oppose aux lignes régulières (ferries & conteneurs)

Ports	NOMBRE D'ESCALES EN SEPTEMBRE 2022											Trafic 2022 en Tonnes	Année / période de création	Origine	Gouvernance
	Tankers	RoRo	Car- Ferries	Passagers	General Cargo	Vracs solides	Cruise	Conten- eurs (fully)	Autres types	Nb_Esc ales					
Algiers	7	1	2	1	17	13	0	18	4	63	8 000 000	4ème siècle avant JC	Phéniciens	ÉTAT	
Alicante	1	1	5	5	6	10	6	29	0	63	3 235 234	5ème siècle avant JC		Puerto del Estado	
Cadiz	1	1	1	1	0	4	11	7	0	26	5 715 088	1104 av JC	Phéniciens	Puerto del Estado	
Cagliari	1	34	19	0	9	2	9	0	0	74	11 029 000	10ème siècle avant JC	Phéniciens	RÉGIONALE	
Cartagena	7	0	0	0	12	10	0	4	2	35	36 641 302	227 avant JC	Carthaginois	Puerto del Estado	
Damietta	5	0	0	0	13	32	0	30	0	80	40 991 059	Antiquité égyptienne		ÉTAT	
Salerno	1	7	2	1	2	3	3	5	0	24	9 634 000	Période romaine puis royaume Normand de Sicile		RÉGIONALE	
Oran	0	0	8	0	4	22	0	7	0	41	8 000 000	902 ap. JC	Andalous	ÉTAT	
Palermo	10	54	110	19	8	1	20	0	0	222	7 730 048	7ème siècle av JC	Phéniciens	RÉGIONALE	
Ravenna	14	1	0	0	23	63	5	19	0	125	27 389 886	3ème siècle avant JC	Romains	RÉGIONALE	
Sete	9	30	23	0	7	4	9	0	11	93	5 300 000	1666		RÉGIONALE	
Syros Island	17	0	36	2	6	11	6	0	1	79	148 000	Antiquité 2800 av JC ?	Civilisation cycladique	PRIVÉE	
Taranto	24	0	0	12	24	11	7	4	0	82	17 699 000	706 avant JC	Grecs( Sparte)	RÉGIONALE	
Thessaloniki	33	3	11	0	29	18	10	34	0	138	15 944 000	4ème siècle avant JC	Macédoniens	PRIVÉE	

Tab.4 – Échantillon de ports intermédiaires

(Sources : Eurostat 2022, sites internet des villes et des autorités portuaires, AISHUB septembre 2022.

pas des hubs qui n'entrent dans des logiques ni de réseaux globaux ni des terminaux spécialisés dédiés à une filière industrielle. Si nous retenons un seuil de représentativité à 10 escales, entrent dans cette catégorie 30 ports aux trafics diversifiés, 38 ports à dominante de transport de passagers et 7 ports d'autres types de trafic.

La définition repose donc sur un socle de données quantitatives issues de l'exploitation des messages AIS que nous avons présentés ci-dessus, mais également sur la prise en compte du temps long dans lequel s'inscrit l'évolution des ports. Enfin, nous avons intégré dans cette définition le résultat d'observations empiriques, qui peuvent être généralisées, dans un certain nombre de ports de toutes tailles d'Espagne, d'Italie et de Grèce.

Par contre, trouver la bonne dénomination pour les ports de cette recherche relève de l'équilibre sémantique : ports secondaires, ports diversifiés de taille moyenne, ports régionaux, ports territoriaux, ports intermédiaires... Les ports, objets de l'étude, correspondent à tous ces qualificatifs, mais pas uniquement. Certains de ces termes sont liés à un contexte culturel ou juridique. En France par exemple, le concept de collectivité territoriale est inscrit dans la constitution. En dévouant aux collectivités territoriales la gestion des ports, la dernière réforme portuaire leur a attribué ce qualificatif. Dans ce registre, le niveau d'autonomie décisionnelle de l'autorité portuaire par rapport au pouvoir étatique est très variable selon les pays ; ports régionaux en Italie, ports privatisés en

Grèce, ports d'État au Maghreb, organisation intermédiaire entre l'État et les ports en Espagne (*Puertos del Estados*).

Pour notre part, nous utiliserons la dénomination la plus neutre possible, celle de port intermédiaire, qui sous-tend cependant que l'on se situe dans un système plus global avec des ports de tailles et de natures différentes, en interaction avec les flux du transport maritime.

#### *Un échantillon de ports intermédiaires en Méditerranée*

Le tableau ci-dessus (Tab. 4) illustre la définition utilisée à travers un échantillon de ports issu de l'analyse.

*Pour illustrer la diversité des conjonctures : quelques exemples types de trajectoires de ports intermédiaires.*

Un travail reste à faire, consistant à intégrer le temps long qui est une variable structurante de l'activité portuaire du bassin, en collationnant les trajectoires des ports méditerranéens afin d'illustrer leur capacité à résister aux crises depuis leur création. Nous nous contenterons de présenter quelques exemples types de trajectoires portuaires :

- **Damiette** : Le port a vu le boom du coton dans le delta du Nil vers 1860-1900 (guerre de Sécession aux États-Unis). Aujourd'hui, le terminal de conteneurs financé par des opérateurs européens (Hapag-Lloyd, Eurogate et Contship) vise à en faire un hub en Méditerranée orientale.

- **Ermoúpolis (Syros)** : Capitale des Cyclades, place centrale dans la mer Égée, deuxième ville et premier port du pays avant l'indépendance. La réparation navale demeure l'un des piliers de l'économie de l'île au même titre que le tourisme.
- **Carthagène** en déclin après la perte des colonies espagnoles d'Amérique après 1898 rebondit avec la construction navale (Navantia) et la pétrochimie.
- **Cagliari** : une position centrale en Méditerranée qui a suscité les convoitises des grandes puissances maritimes, Phéniciens, Romains, Aragonais, Pisans, royaume de Savoie. Hub Ro-Ro et de car-ferries en Méditerranée centrale, pôle de raffinage (Sarroch)...

**c. Comment les autres catégories de trafic impactent-elles les ports intermédiaires ?**

*Le trafic RoRo<sup>9</sup> : Un mode de transport régional*

Le transport RoRo permet de charger du matériel roulant directement dans le navire à l'aide d'une rampe d'accès mobile. Il peut s'agir de voitures, de remorques accompagnées ou non accompagnées, de wagons, d'engins lourds ... À bord d'un navire,

nous retrouvons une pluralité de types de marchandises. Le transport RoRo n'a pas besoin d'engins de manutentions spécifiques et ne nécessite qu'un quai limitant les besoins en manutentions. Ce mode de transport maritime s'avère idéal pour relier des ports majeurs qui sont connectés aux flux mondiaux à des ports intermédiaires ou des zones insulaires pour l'approvisionnement de biens variés. En septembre 2022, 416 escales sont enregistrées en Méditerranée et on constate l'importance des liaisons entre les ports continentaux italiens (Gênes, Livourne...) et les ports de la Sicile et de la Sardaigne (Fig.8). Ces liaisons permettent de répondre à la consommation des près de 7 millions d'habitants de ces deux îles et d'assurer dans le même temps les exportations de leurs spécialités (citrons, olives, vin...).

Le transport maritime RoRo est important pour les ports intermédiaires en assurant une connexion souple (sans infrastructure lourde, adaptabilité à la saisonnalité...) avec les ports majeurs de la région et permet de répondre aux besoins d'importations et d'exportations pour les consommateurs et les chargeurs.

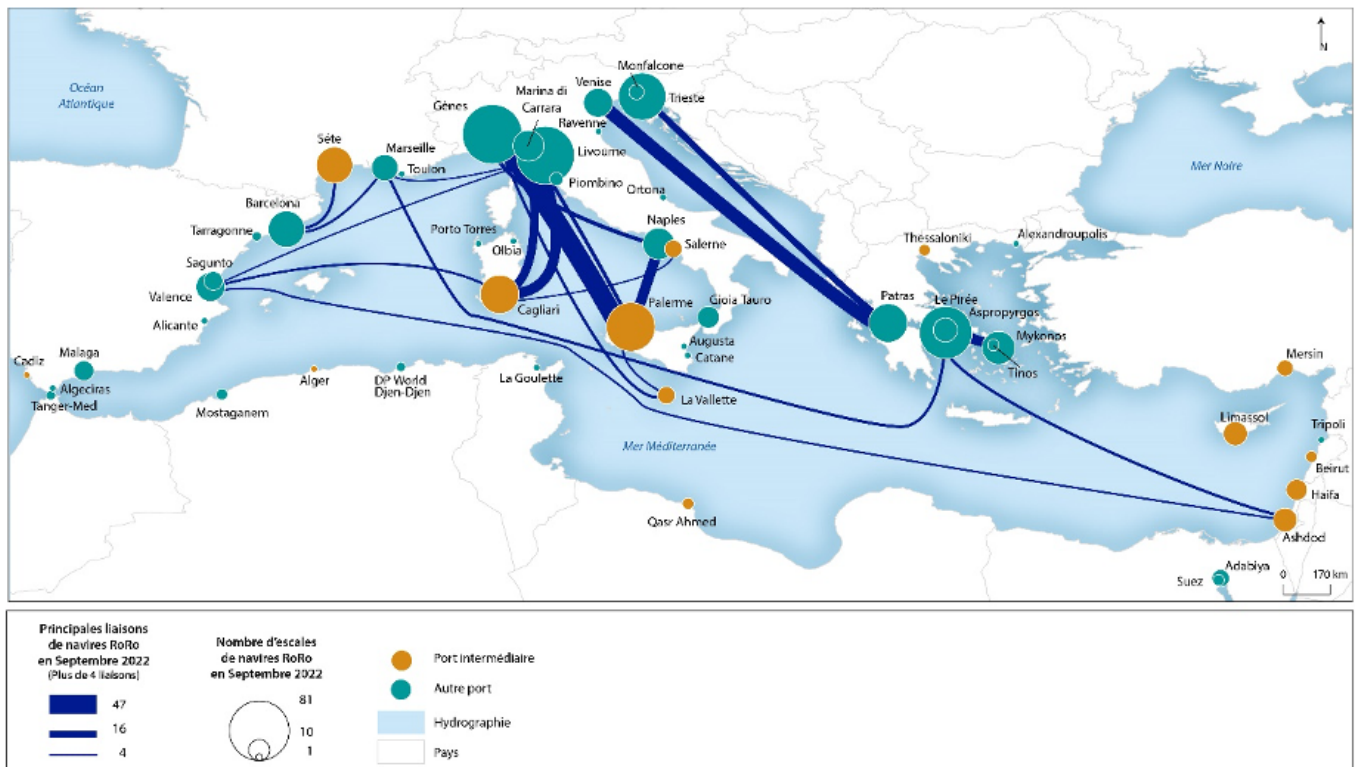


Fig.8 – Les principales liaisons RoRo en septembre 2022 de ports intermédiaires (Sources : IGN Euroglobalmaps, Lloyds Register, AISHUB septembre 2022 – Traitement des données : L.Lévêque et R. Kerbiriou).

<sup>9</sup> Roll On-Roll Off : navire chargé par des camions ou des plateformes routières non accompagnées directement via un plan incliné

### La croisière

Un second trafic emblématique de cet espace maritime est la croisière. La Méditerranée est, après la zone caraïbe, le premier bassin de croisière au monde en matière de fréquentation par les grandes compagnies internationales.

Nous avons enregistré 1.012 escales de navires de croisière dans le mois de septembre 2022. Par leur taille, le spectre des navires de croisière est très large, de 18 cabines (un super yacht loué à la cabine) à 2.600 cabines (le *Costa Esmeralda*) et illustre la diversité des acteurs dans cette branche. La croisière représente 7,3 % des escales dans les ports. 37 % des ports (74) ont vu au moins une escale de navire de croisière durant le mois et une cinquantaine de ports ont une proportion d'escales supérieure à cette moyenne.

La totalité des grands groupes de compagnies de croisière opère en Méditerranée : Carnival, MSC, Costa, TUI, NCL. Mais une multitude de compagnies de taille moyenne ont également investi « la grande bleue » avec des navires de 100 à 400 cabines. Au total ce sont 115 navires appartenant à 54 compagnies distinctes qui fréquentaient les ports méditerranéens à cette période.

### Implication pour les ports intermédiaires

Depuis une décennie, les terminaux de croisière ont fleuri dans les ports de toute taille. En dehors des têtes de ligne, qui disposent, à proximité, d'un aéroport international (Marseille, Venise, Savone, Barcelone, Trieste), c'est l'accès à un site patrimonial qui détermine le choix des escales. Katakollon (600 habitants) est le port le plus proche d'Olympie (30 km). Motril sur la côte andalouse est à 70 km de Grenade, Catane est au pied de l'Etna, Naples et Salerne sont proches de Pompéi, de Livourne on accède facilement à Florence et aux villes remarquables de Toscane, etc. La plupart des villes/ports de taille moyenne disposant d'un patrimoine historique (c'est la grande majorité des cas) sont fréquentées par les croisiéristes : Cadix, Alicante, Carthagène, Portoferraio, Palerme, Cagliari, Catane, Syracuse, Valetta, Corfou, Dubrovnik. Avec les limitations imposées aux navires de croisière par les autorités locales dans les grands centres touristiques comme Venise ou Barcelone, qui risque de faire tache d'huile sous la pression des populations locales, les croisiéristes cherchent de nouvelles destinations pour alimenter une flotte en constante expansion et le

gisement des ports intermédiaires semble inépuisable.

### III. ENSEIGNEMENTS DE L'ANALYSE ET PERSPECTIVES

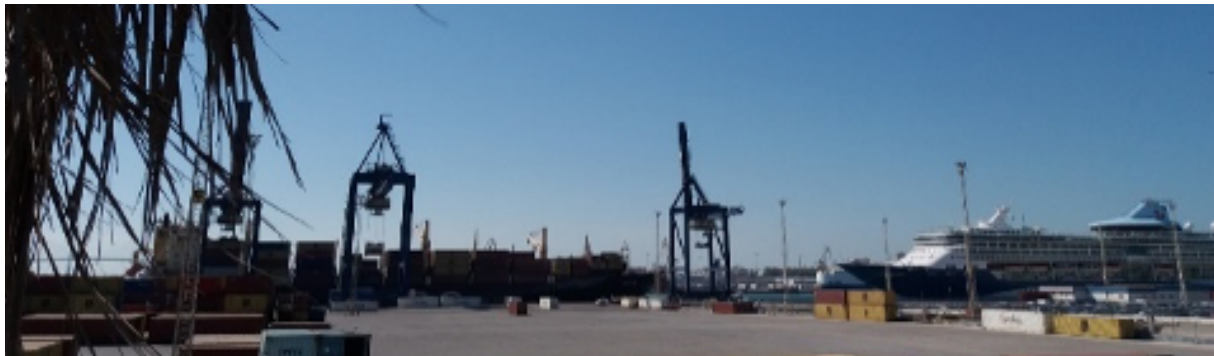
#### a. La place des ports intermédiaires dans le système portuaire méditerranéen : l'influence du temps long

Malgré le processus de concentration des trafics dans un nombre réduit de ports lié à la mondialisation des échanges, d'autres facteurs viennent favoriser la pérennité d'une catégorie de ports intermédiaires. Leur point commun est qu'ils s'inscrivent dans une longue durée historique :

- *La capillarité du transport maritime* qui permet de s'approcher au plus près des zones de demande, quelle que soit leur taille. Ainsi les tankers venant d'Afrique du Nord ou du Moyen-Orient vont acheminer du pétrole brut vers des raffineries situées en position centrale dans le bassin, celles-ci vont ensuite expédier des produits raffinés vers les zones de forte demande. De là, des minitankers vont desservir des îles ou des régions enclavées.
- *L'état d'équilibre entre demande et offre de services maritimes* dans les *hinterlands* captifs. La nécessité de couvrir la totalité de la demande du territoire entraîne une diversification quasi-systématique des trafics portuaires, même à un bas niveau en volume. Par leur flexibilité en matière de taille des navires et de fréquence des escales, les services RoRo et les *ferries* sont les principaux vecteurs de ces processus d'adaptation.
- La diversification est également *une stratégie* plus ou moins implicite des gestionnaires de port (Gonzales Laxe F., 2014). Elle renvoie à la capacité d'adaptation d'un système portuaire et est liée à l'éventail de services proposés par la place portuaire ainsi qu'au nombre de types de trafic qu'il peut traiter. Pour les gestionnaires portuaires, la diversification des trafics favorise la dilution des risques liés à la volatilité grandissante des échanges maritimes, aux aléas de l'économie mondiale ou aux ruptures technologiques.
- En Méditerranée, les ports intermédiaires abritent souvent *des fonctions régaliennes* : abriter des navires militaires, les vedettes des douanes ou des garde-côtes, servir de base pour les opérations de



1a - Cadix : Terminal conteneurs et croisière, vue depuis la Plaza de San Juan de Dios devant l'Ayuntamiento de Cadiz. Port de Cadix (Cliché de Laurent Lévêque 2020)



1b- Cagliari : Navire RoRo, paquebot de croisière, Yacht de grande plaisance et silos pour vracs solides, vu depuis la calata via Roma devant le Consiglio Regionale della Sardegna (Cliché de L. Lévêque 2021)



1c - Sète : 20 terminaux différents avec une forte polyvalence (trafics de mélasse, d'animaux vivants, de fruits et légumes, de voitures neuves et d'occasions ...). (cliché de R. Kerbirou, 2023).

---

Fig.1 a, b, c : Une intégration urbaine persistante



secours. Ceci prend une dimension particulière pour des pays ayant une grande façade maritime au contact avec les pays étrangers à l'UE. Ce sont des flottilles complètes avec les casernements et leurs chantiers de réparation navale que l'on trouve dans les ports de la mer Ionienne, en Calabre ou en Andalousie.

- *Le port dans la ville.* Alors que les implantations portuaires récentes correspondent plutôt à une spécialisation du trafic, pilotée par des compagnies maritimes, des groupes industriels ou de grands ports, la diversité des trafics que l'on observe dans les ports intermédiaires semble associée à l'ancienneté des implantations portuaires et à leur capacité à surmonter les crises ou les bouleversements majeurs de l'économie mondiale, comme le basculement du centre de gravité de l'économie entre la Méditerranée et les Amériques à partir du XVII<sup>e</sup> siècle. L'histoire des communautés portuaires se lit d'ailleurs dans le tissu urbain des villes-ports. De plus, ces ensembles urbano-portuaires ont échappé à la fracture entre le port et la ville qui s'est produite à la fin du XX<sup>e</sup> siècle

dans les grands ports du nord de l'Europe. L'espace portuaire n'est pas un décor, il est fonctionnel et fait encore partie du paysage urbain du centre-ville. On peut le constater sur les clichés ci-dessous (Photo 1), où l'espace portuaire se trouve à proximité même des villes avec de nombreux types de trafics qui sont proches. Par exemple, sur la photo de Cadix où un porte-conteneurs et un bateau de croisière sont sur deux terminaux à deux pas de la place de l'Hôtel de Ville.

**b. Vers un modèle du port intermédiaire méditerranéen**

*Le modèle du port fondé sur la logistique conteneurisée*

Ce modèle trouve son origine dans les travaux de Taffe, Morrill & Gould (1963) décrivant la genèse des implantations portuaires dans des pays en développement (Fig.9). Il a été repris en 2005 par Th. Notteboom & J.-P. Rodrigue pour l'adapter à l'évolution des systèmes portuaires complexes qui se sont développés en Europe et en Asie du Sud-Est.

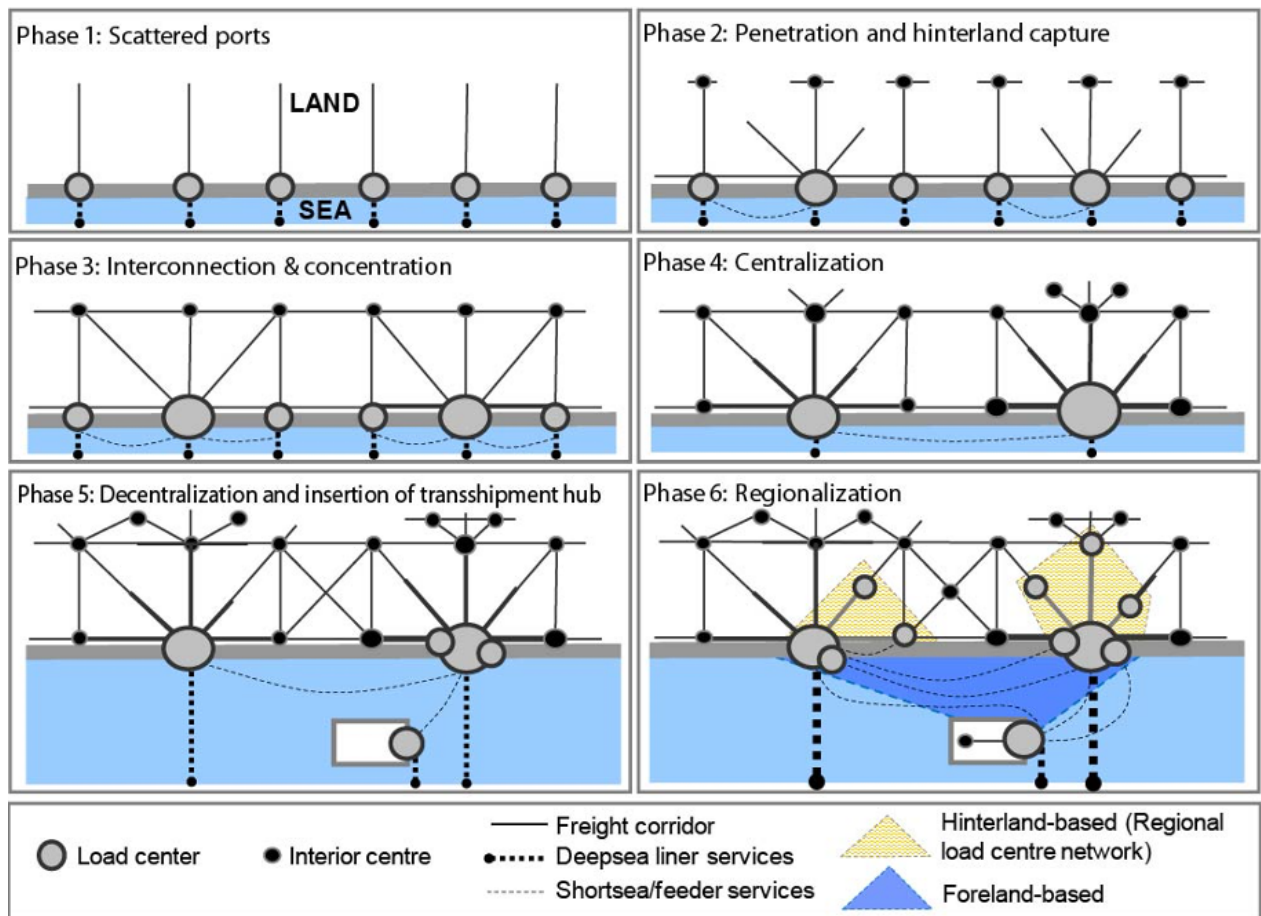


Fig. 9 - Modèle du développement spatial d'un système portuaire régional  
Source : Th. Notteboom & J.-P. Rodrigue, 2005

Rappelons-le, ce modèle repose sur la logistique du transport conteneurisé qui assure la continuité du transport de la marchandise de porte-à-porte. La densité économique de l'*hinterland* et son accessibilité par des modes de transport massifiés (fleuve et chemin de fer) sont à l'origine de développements portuaires commandés par la demande terrestre (les chargeurs). L'optimisation des flux maritimes passe ensuite par la constitution de hub afin d'optimiser la capillarité des flux depuis le transport transocéanique vers le transport régional.

#### Le modèle du port « intermédiaire » méditerranéen

C'est un modèle où la genèse des places portuaires est principalement d'origine maritime. Soit par la géographie avec la nécessité de relier les îles et le continent et les îles entre elles, soit par l'histoire avec les thalassocraties maritimes qui ont essaimé dans tout le bassin méditerranéen depuis l'Antiquité.

Enfin, il faut rappeler quelques évidences ; dans une mer « fermée » où les arrière-pays sont souvent enclavés par le relief, avec une forte pression sur le réseau routier durant la période touristique, le moyen le plus économique de se rendre d'un point à l'autre est généralement la voie maritime.

Le schéma que nous proposons (Fig.10) est pour l'instant statique au sens où l'intégration du temps long nécessiterait une étude détaillée des différentes générations d'implantations portuaires depuis la haute Antiquité. L'intégration du temps long passe par la création d'une base de données reconstituant l'histoire des différents ports vus au travers des aléas des trafics portuaires. Le port intermédiaire est au cœur d'un système d'interconnexions multi-échelles entre relations de proximité avec les îles voisines, relations régionales avec d'autres ports du bassin (Ex. : trafic RoRo entre Livourne-Cagliari-Palermo), et connexion aux flux internationaux (conteneurs), soit en

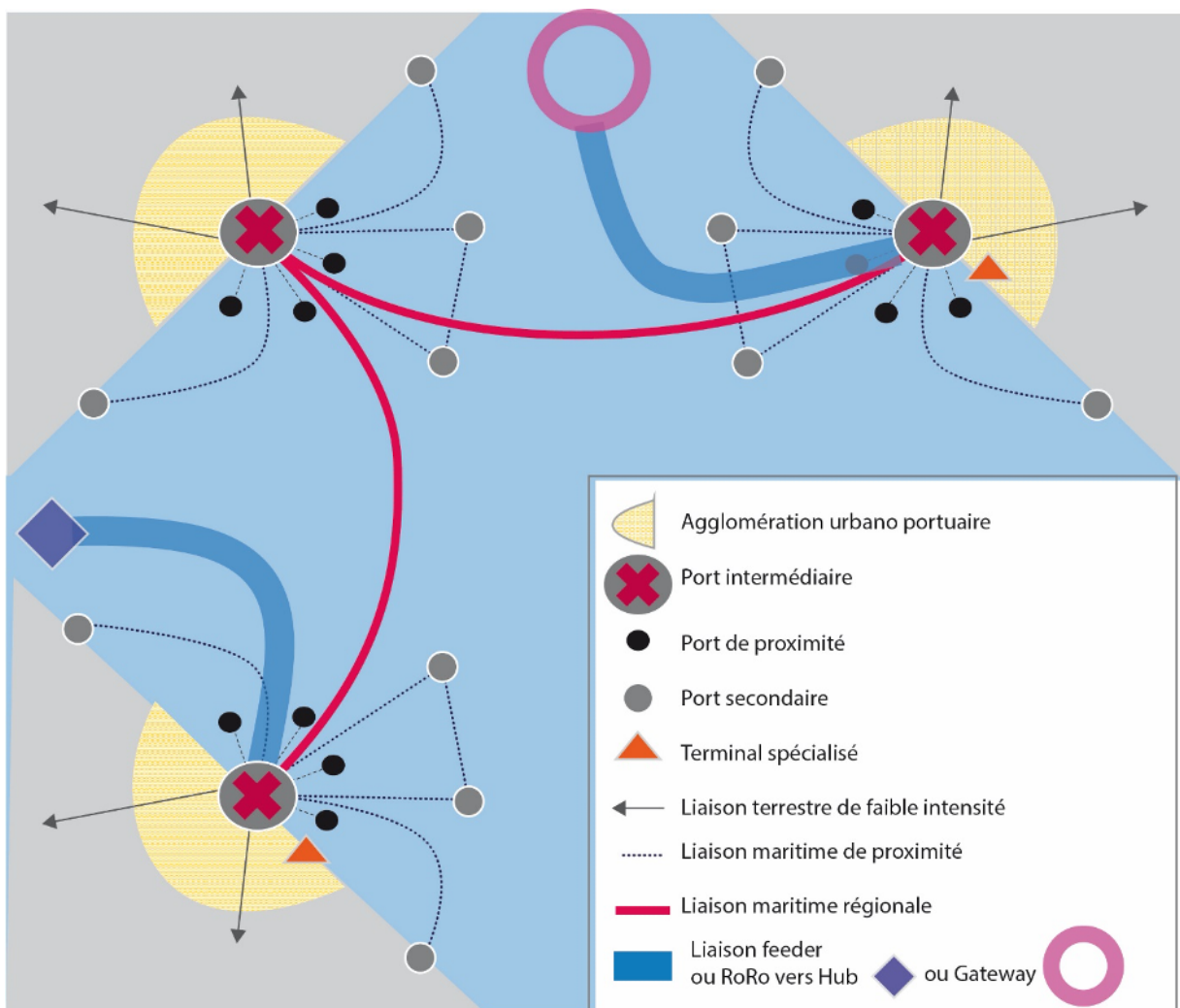


Fig. 10 - Le port intermédiaire diversifié : un port qui se définit par ses connexions maritimes (Réalisation : L.Lévêque, septembre 2023.)

direct *via* les *hub*, soit par l'intermédiaire des *Gateway* continentaux.

### c. Perspectives de développement de l'étude

Plusieurs axes de travail sont d'ores et déjà envisagés.

Une approche diachronique des trafics au vu des aléas avec une comparaison avec les données de septembre 2019 (avant COVID) pour évaluer comment les phénomènes de rattrapage ou de concentration des flux ont pu impacter les ports intermédiaires de Méditerranée.

Par ailleurs nous envisageons une comparaison des mesures du mois de septembre avec une période de faible activité touristique (novembre-janvier).

*Sur la méthodologie d'acquisition et de traitement des données*

Comme spécifié précédemment, les données issues d'AISHUB peuvent être lacunaires, il s'avère donc intéressant de les compléter avec des données harmonisées (géographiquement et temporellement) payantes provenant de prestataires privés comme Marine Traffic ou S&P Lloyds.

Les programmes informatiques développés dans le cadre du projet CIRMAR peuvent être améliorés notamment pour optimiser les délais de traitement des données afin de disposer de plus de souplesse dans la prise en compte d'évènements de toutes grandeurs qui peuvent impacter le transport maritime.

*Sur les analyses : Associer données quantitatives et données qualitatives*

*Mesurer l'impact de l'activité des ports intermédiaires sur l'économie régionale*

En règle générale, pour évaluer l'impact économique des ports, on utilise la méthode des emplois directs (par exemple les dockers) qui dépendent assez étroitement du volume de trafic (avec une pondération selon les types de trafics plus ou moins exigeants en matière de main-d'œuvre), puis on calcule les emplois indirects (par exemple les employés des raffineries situées sur le domaine portuaire), puis les emplois induits comme, par exemple, les employés de la cantine des douanes. Le périmètre de la mesure est déterminé par la zone de compétence de l'autorité portuaire. Dans le cas d'un port diversifié où prédominent des trafics régionaux et saisonniers, il faut trouver une autre méthodologie.

Un autre axe de recherche devrait développer la

prise en compte du temps long comme dimension structurelle du dynamisme des ports intermédiaires. Il faudrait pouvoir mettre en perspective des « trajectoires » de port avec les trafics et les acteurs présents (autorités portuaires, armateurs, négociants, acconiers, etc.) dans les ports intermédiaires.

### CONCLUSION

Nous revenons en conclusion sur les trois dimensions de la problématique initiale :

*L'utilisation des messages AIS* comme source de données sur la circulation maritime ouvre un champ énorme de recherche multidisciplinaire et multithématiques. Alors que de nombreux aléas viennent perturber ce domaine d'activité vital pour l'économie mondiale, mais également, comme nous venons de le voir, pour les sociétés locales, il semblerait opportun que la recherche interdisciplinaire se développe dans ce domaine en utilisant ces sources afin de proposer des outils d'anticipation et d'adaptation à ces aléas. L'enjeu technique des développements à venir se situe quant à lui au niveau du traitement des « big data » que représente le volume des messages AIS d'une part et à celui du guidage des chercheurs dans le processus d'interrogation de ces données pour répondre aux possibilités d'analyses multiformes (Fig.3) d'autre part.

*La Méditerranée, espace laboratoire.* Quand on étudie la génération des trafics, il ne faut pas négliger l'influence de l'industrie touristique qui conduit à déplacer plusieurs millions d'habitants du nord de l'Europe de l'Amérique du Nord et de plus en plus de l'Asie vers le bassin méditerranéen. Ce basculement, qui n'est plus uniquement saisonnier depuis l'avènement du télétravail, induit une demande (en fait un transfert géographique de PIB) qui n'est pas « métropolitaine ». Elle concerne la plupart des espaces littoraux de la rive nord de la Méditerranée et se traduit soit directement, avec les activités de transport maritime de passagers, soit indirectement en générant des flux de marchandises, sans commune mesure avec le poids démographique des régions concernées. Ce phénomène, conceptualisé sous le terme d'économie présentielle (Davezies 2009, Terrier 2006) ou économie résidentielle par opposition à l'économie productive, trouve sa source dans l'activité touristique saisonnière ainsi que dans les résidents semi-permanents. Dans ce contexte,

l'intensité des trafics de proximité, que ce soit de passagers ou de marchandises, souligne l'adaptabilité des ports intermédiaires dans le transport maritime à courte distance qui, dans le nord de l'Europe, peine à se développer, par exemple comme solution de report modal.

*La vision de l'activité des ports intermédiaires* qui émerge de ces analyses se distingue donc de celle qui prédomine en Europe du Nord : flexibilité, adaptabilité, résilience face aux aléas des conjonctures régionales et internationales s'opposent aux trajectoires linéaires des Gateway et des « Main ports » qui associent économie productive, base industrielle locale et dessertes massifiées des hinterlands comme générateurs de la demande de transport maritime.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Arvis J.-F., Vesin V., Carruthers R. & Ducruet C., 2018, Maritime networks, port efficiency, and hinterland connectivity in the Mediterranean, *World Bank Publications*.
- Braudel F., 2017, *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II - Tome 1: La part du milieu*, Armand Colin, 400p.
- Davezies L., 2009, L'économie locale « résidentielle », *Géographie, Économie, Société*, vol.11, n°1, pp.47-53
- Ducruet C., Koster H., Van der Beek, D., 2010, *Commodity Variety and Seaport Performance*, *Regional Studies, Taylor & Francis Journals*, vol. 44(9), pp.1221-1240.
- Ducruet C., Itoh H. & Merk O., 2014, Time efficiency at world container ports, *OCDE*.
- Gonzales Laxe F., 2014, Le modèle portuaire espagnol : le rôle de Puertos del Estado, In Foulquier E. & Lamberts C. (dir.), *Gouverner les ports de commerce à l'heure libérale : Regards sur les pays d'Europe du Sud*, Paris : CNRS Éditions.
- Grifoll M., 2019, A statistical forecasting model applied to container throughput in a multi-port gateway system: the Barcelona-Tarragona-Valencia case, *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 11(4), pp. 316-333.
- Guechari Y., 2021, Mesurer la diversification économique : Cas de l'Algérie.
- Kerbirou R. & Serry A., 2024, L' AIS comme outil d'intelligence scientifique, économique et stratégique, In Yann A., Cariou P. & Paquin J. (dir.), *L'intelligence portuaire Opération – Innovation – Projection*, *Collection Les Océanides Tome VIII*, pp.47-61.
- Lane F.-C., Bourdoiseau Y. (trad.), & Ymonet M. (trad.), 1985, *Venise : une république maritime*, éditions Flammarion, 660p.
- Notteboom T., Pallis T. & Rodrigue J.-P. 2021, Disruptions and resilience in global container shipping and ports: the COVID-19 pandemic versus the 2008–2009 financial crisis, *Maritime Economics & Logistics*, 23, pp.179-210.
- Notteboom T. & Rodrigue J.-P., 2005, Port regionalization: towards a new phase in port development, *Maritime Policy & Management*, 32(3), pp. 297-313.
- Notteboom T., & Yap W.-Y. (2012), Port competition and competitiveness. *The Blackwell companion to maritime economics*, pp.549-570.
- Parola F., Risitano M., Ferretti M. & Panetti E. (2017), The drivers of port competitiveness: a critical review, *Transport Reviews*, 37(1), pp.116-138.
- Prévost R., 2012, *Décodage et localisation AIS par satellite*, Thèse de doctorat.
- Rodrigue J.-P. & Notteboom T., 2009, The terminalization of supply chains: reassessing the role of terminals, in port/hinterland logistical relationships, *Maritime Policy & Management*, 36(2), pp. 165-183.
- Serry A. & Lévêque L., 2015, Le système d'identification automatique (AIS). Une source de données pour étudier la circulation maritime, *Netcom. Réseaux, communication et territoires*, (29-1/2), pp.177-202.
- Serry A., 2023, Le terrain dans les espaces maritimes et portuaires - Heuristiques géographiques. HDR Géographie. Cergy Paris CY Université.
- Taaffe E. J., Morrill R. L. & Gould P. R., 1963, Transport expansion in underdeveloped countries: a comparative analysis, *Geographical review* pp. 503-529
- Terrier Ch., 2006, L'économie présenteielle, un outil de gestion du territoire, *Cahiers ESPACES*, numéro spécial Observation et Tourisme.
- Théry H. 2011, Marine Traffic Project, un outil d'observation des routes et des ports maritimes, *Mappemonde*, (104).
- Torrent J. & Roman M., 2022, L'évolution du transport maritime en Méditerranée à l'ère des perturbations, CETMO-IEMED, <https://www.cetmo.org/fr/covid-19-levolution-du-transport-maritime-en-mediterranee-a-lerc-des-perturbations/>
- Yang D., Wu L., Wang S., Jia H. & Li K. X., 2019, How big data enriches maritime research—a critical review of Automatic Identification System (AIS) data applications, *Transport Reviews*, 39(6), pp. 755-773.

#### Sites internet consultés

- Anuario Estadístico 2021 del Sistema Portuario de Titularidad Estatal
- Organismo publico Puertos del Estados Avda. del Partenón, 10 28042 Madrid / España
- Ministerio de transportes, Movilidad y Agenda Urbana 221 p.
- Direction Interrégionale de la mer méditerranée (DIRM), Rapport d'activité 2019, [ra\\_2019.pdf](https://www.dirm.fr/ra_2019.pdf) ([developpement-durable.gouv.fr](https://www.dirm.fr/developpement-durable/gouv.fr))

<https://www.cetmo.org/fr/covid-transport-maritime/>

<https://planbleu.org/wp-content/uploads/2021/04/RED-2020-Re%CC%81sume%CC%81.pdf>