LA RECHERCHE PORTUAIRE EN FRANCE, QUELS ENJEUX ? QUELLES AMBITIONS ?

LIVRE BLANC

Avec le soutien du

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Auteurs

Gülgün Alpan, professeure, UMR G-SCOP, Grenoble INP/Université Grenoble Alpes.
Eric Foulquier, maître de conférences, UMR LETG, Université Bretagne Occidentale.
Antoine Frémont, professeur du CNAM, chaire transports, flux et mobilités durables.
Arnaud Serry, maître de conférences, UMR IDEES, Université Le Havre Normandie.

Avec le soutien du **CNRS** et de la **DGITM**

Remerciements

Les auteurs remercient la DGITM et le CNRS pour leur soutien à ce travail. Ils remercient tout particulièrement, Julien Fernandez et Morgan Mozas, bureau de la stratégie et du développement portuaires à la DGITM (Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la mer ; Ministère de la Transition Écologique) ; Alain Schuhl et Arnaud Lalo pour le CNRS.

Ils remercient les collègues universitaires ou des ports pour leur relecture attentive du rapport et leurs contributions. Merci en particulier à :

- Ludovic COUTURIER (IDIT : Institut du Droit International des Transports)
- Christine Dobroniak (Grand Port Maritime de Dunkerque)
- Marie Douet (CEREMA)
- César Ducruet (CNRS)
- Gaelle Gueguen-Hallouët, (Université de Bretagne Occidentale)
- Alexandre Lavissiere (Kedge Business School)
- Philippe Le Moine (Guyane Port)
- Mériadec Le Mouillour (Port de Brest)
- Pascal Jean Lopez (MNHN Paris)
- Michel Puyrazat (Grand Port Maritime de la Rochelle)
- Cécile Rault (Université Littoral Côte d'Opale)
- Eric Sanlaville (Université du Havre)
- Cédric Verciglio (HAROPA)
- Frédéric Viard (Université de Montpellier)

TABLE DES MATIÈRES

Introduction DGITM 6
Introduction CNRS 7
Résumé exécutif 9

1 Pourquoi un livre blanc sur la recherche portuaire en France ? 10
1.1 Les ports maritimes : un enjeu stratégique 11
1.2 Les ports maritimes, objets de recherche et terrains des sciences de la durabilité 12
1.3 La stratégie nationale portuaire et l'affirmation du rôle de la recherche portuaire 13
1.4 Établir un état des lieux des forces de recherche portuaire en France 14
1.5 Rapprochement avec les milieux socio-économiques et politiques et accès aux données 15
1.6 Structurer la communauté de recherche portuaire : l'opportunité du GDR OMER 16

2 Comment la recherche peut-elle contribuer à la stratégie nationale portuaire ? 18
2.1 Privilégier une approche systémique 19
2.2 Poser des questions de recherche qui dépassent les intérêts particuliers 20
2.3 L'apport essentiel de la recherche opérationnelle 23
2.4 Un partage collectif des résultats de recherche 23

3 Des questions de recherche portuaires, fruits d'un dialogue avec les milieux socio-économiques et institutionnels 26
3.1 Recherche appliquée, recherche fondamentale, une question de programme 27
3.2 Enjeux de recherche fondamentale selon différentes approches disciplinaires 28
3.3 Les recherches doctorales, une montée en « intérêt » 30

4 Une cartographie des chercheurs et des recherches portuaires en France 32
4.1 Composition et structure de la communauté de recherche portuaire 33
4.2 Analyse quantitative de la production scientifique : premiers constats 41

5 Co-construire et diffuser les recherches vers les milieux socio-économiques et institutionnels 44
5.1 Les communautés de chercheurs maritimes et portuaires 45
5.2 Associations professionnelles, Unions maritimes et institutions publiques 48
5.3 Les lieux de la diffusion de la recherche portuaire hors des sphères académiques 50

6 L'internationalisation de la recherche portuaire française 52
6.1 Recherche française à l'international 53
6.2 Exemples de pratiques internationales 54

7 Conclusion et recommandations 56

8 Annexes 58
Annexe 1 • Thèses produites en France contenant la thématique portuaire 59
Annexe 2 • Les fiches actions de recherche : présentation 64
Annexe 3 • Exemple d'actions de recherche dans un grand port maritime. Le cas du port de Dunkerque 65
Annexe 4 • Exemple d'actions de recherche dans un port d'Outre-mer. Le cas du port de la Guyane 67
Annexe 5 • Exemple d'actions de recherche dans un port décentralisé. Le cas du port de Brest 68

Liste des figures

Figure 1 Champs disciplinaires et domaines problématiques 14
Figure 2 Recherche portuaire et ports : des liens à resserrer 15
Figure 3 Nombre de thèses soutenues en France (2000-2020) proposant dans leur titre les mots clés « portuaires » ou « transport + maritime » ou « *shipping* ». 30
Figure 4 Distribution des approches disciplinaires des thèses soutenues en France depuis 2000 31
Figure 5 Domaines applicatifs de la recherche d'après l'IFREMER 33
Figure 6 Typologie de la communauté scientifique 34
Figure 7 Cartographie de la communauté scientifique portuaire française 35
Figure 8 Cartographie de la communauté scientifique portuaire française 36
Figure 9 Un cœur de métier concentré dans les villes littorales 37
Figure 10 Cartographie des chercheurs dits « occasionnels » 38
Figure 11 Chercheurs et chercheuses impliqués dans la problématique portuaire selon les approches (d'après l'analyse des publications scientifiques de 2015-2021) 39
Figure 12 Types de publications des scientifiques cœur de métier et secondaire (2015-2021) 41
Figure 13 Publications par revue des chercheurs cœur de métier et secondaire (2015-2021) 42
Figure 14 Publications par revue des chercheurs cœur de métier et secondaire (2015-2021) 43
Figure 15 Recherche scientifique et partenariats mobilisés dans les milieux décisionnaires des secteurs portuaires et maritimes (source : enquête « recherche portuaire », juin 2020). 45
Figure 16 Les quatre domaines d'action des Unions maritimes 50

Liste des tableaux

Tableau 1 Objectifs stratégiques de la Stratégie nationale portuaire et questions de recherche 21
Tableau 2 Les programmes de recherche sur les espaces portuaires actuellement en cours en France, selon l'enquête chercheurs menée en juin 2020. 28
Tableau 3 Champs thématiques et transversalité des approches 28
Tableau 4 Les grands domaines de questionnements de la recherche sur les espaces portuaires 29

Liste des encadrés

Encadré 1 Un exemple : évaluer la performance globale d'un port 22
Encadré 2 Un exemple de recherche concernant la biodiversité, et appuyant le développement des sciences marines urbaines 23
Encadré 3 La recherche portuaire dans les Sciences Juridiques – État des lieux 40
Encadré 4 Les Unions maritimes comme portes d'entrée de la recherche sur la communauté portuaire 48
Encadré 5 Assises ports du Futur 2020. Les apports d'un programme de recherche : l'exemple du programme FLUIDE (Fleuves, Urbains Intermodal, Durable) 51

INTRODUCTION DGITM

Les ports français font face aujourd'hui à de multiples défis économiques, environnementaux et sociétaux qui les oblige à repenser leur modèle économique en y intégrant les enjeux de transition écologique et numérique.

La nouvelle stratégie nationale portuaire adoptée par le comité interministériel de la mer du 22 janvier 2021 vise à adopter une démarche offensive de reconquête de parts de marché sur les ports concurrents étrangers, fondée sur un développement industriel et logistique durable.

Cette stratégie, conçue d'emblée comme étant évolutive, prévoit la mobilisation de nouveaux outils, de nouvelles instances de dialogue, de nouveaux relais de croissance et d'acteurs contribuant à accompagner et éclairer les ports français dans leurs actions de développement.

Lors des travaux d'élaboration de cette stratégie, les parties prenantes ont souligné la nécessité de fédérer les acteurs de la recherche autour d'une « communauté nationale de la recherche portuaire » représentative de la variété des domaines intéressant les questions portuaires (économie, logistique, aménagement, géographie, histoire, écologie…). Dans sa feuille de route, la stratégie nationale portuaire prévoit ainsi la mise en place d'un atelier de la recherche portuaire, instance informelle, chargé d'animer cette communauté qui permettra aux acteurs de la recherche de se réunir régulièrement et de partager leurs analyses avec les décideurs publics et les représentants du monde portuaire et de la logistique. La rencontre régulière des acteurs portuaires et du secteur de la recherche est une action essentielle pour développer les coopérations et orienter les ports français face aux nouvelles mutations qui les impactent. Comme dans d'autres Etats, où les ports représentent un actif stratégique, il s'agit de structurer nos capacités de recherche afin d'être capable d'anticiper et d'accompagner les grandes évolutions du secteur.

Sous l'impulsion du ministère de la Transition écologique et du CNRS, plusieurs acteurs de la recherche portuaire ont initié dès 2020 un travail de réflexion et de cartographie des forces scientifiques impliquées dans des travaux de recherche portuaire.

La DGITM, en co-pilotage avec le CNRS, accompagne cette action de structuration de la recherche portuaire dont le livre blanc constitue le document de référence permettant d'identifier les enjeux majeurs de recherche du secteur portuaire et de préparer une feuille de route nationale de la recherche portuaire.

Nicolas Trift

Sous-directeur des ports et du transport fluvial

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

INTRODUCTION CNRS

Le CNRS s'est engagé dès 2019 dans la structuration et le rapprochement des communautés scientifiques ayant le port et les problématiques portuaires comme objets d'étude et à faciliter la formulation d'enjeux scientifiques partagés. Le portuaire intègre des notions multifacettes, mêlant géopolitique, développement des espaces et des territoires, économie, écologie, ingénierie et numérique, etc. Il s'agit autant de ne pas perdre de flux de marchandises que d'insérer le port dans les territoires, dans la ville, de restaurer des zones côtières urbanisées ou encore de surveiller des espèces invasives sur le littoral. Les questions sociétales comme celles posées par les ports sont rarement disciplinaires. En couvrant l'ensemble des disciplines, le CNRS est à même avec ses partenaires d'aborder ces problématiques dans une approche intégrative et pluridisciplinaire.

Depuis l'initiation de cette dynamique menée aux côtés de la direction générale des infrastructures, des transports et de la mère, beaucoup a déjà été entrepris. La coordination scientifique mise en place sous l'égide du CNRS a permis la tenue d'un atelier de la recherche portuaire. Des rencontres ont aussi été organisées entre d'une part le monde de la recherche et d'autre part les acteurs portuaires et les pouvoirs publics en charge de ce secteur. Cette dimension de dialogue est importante. Elle engage la capacité à bien connaître la vision du secteur portuaire sur les enjeux qui le concernent et conditionne la fluidité de l'accès aux espaces et aux données portuaires, indispensable à la réalisation des travaux de recherche.

L'officialisation de la stratégie nationale portuaire en 2021, qui fait de la recherche et de l'innovation une priorité partagée, est venue conforter cette dynamique. Dans ce contexte, l'exercice ayant pour finalité l'établissement d'un livre blanc de la recherche portuaire a procédé d'un état des lieux et d'une concertation large associant l'ensemble de la communauté de recherche. Le livre blanc lui-même donne à voir la structuration actuelle de la recherche sur la thématique portuaire et ouvre des pistes de développement concertées. Il témoigne du rassemblement des forces scientifiques autour de la thématique portuaire et de l'élan pour produire de nouvelles connaissances éclairantes.

Alain Schuhl

Directeur général délégué à la science

Au terminal vraquier de Jarry en Guadeloupe.
© E. Foulquier

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

La stratégie nationale portuaire identifie la nécessité de créer une communauté de la recherche sur la thématique des ports maritimes. Ce livre blanc porte cette ambition. Face aux défis économiques, politiques et environnementaux majeurs que les ports français doivent relever, la recherche portuaire peut apporter sa contribution, en co-construction avec les acteurs du monde de la mer, plus globalement avec la société, en mobilisant un large éventail de disciplines.

Aujourd'hui, la recherche portuaire en France s'appuie sur une petite communauté de chercheurs dispersés. Une trentaine de chercheurs, issus principalement des Sciences humaines et sociales positionnent leurs travaux sur l'observation et la compréhension du fait maritime et portuaire. Un second cercle regroupe des chercheurs qui appliquent aux ports maritimes ou à leurs espaces adjacents, des problématiques, des méthodes et des outils qui peuvent avoir d'autres terrains d'application que les ports maritimes. Ces chercheurs sont essentiellement des informaticiens, des mathématiciens appliqués, des physiciens, mécaniciens ou des chercheurs en science de la vie et de la terre.

Face à l'importance des enjeux maritimes et portuaires, la structuration de la communauté de recherche portuaire est nécessaire, en poursuivant les cinq objectifs suivants :
- Donner de la visibilité à leurs travaux,
- Les rapprocher des milieux socio-économiques et institutionnels,
- Les faire collaborer avec les missions d'axes (Seine, Nord),
- Leur faciliter l'accès aux données,
- Mettre en visibilité la thématique portuaire dans les appels à projets recherche, type ANR, CNRS, ERC…

Pour y parvenir, il est proposé que cette communauté participe, à travers un groupe de travail spécifique « ports maritimes », au Groupement de Recherche (GDR) « Océans et Mers » (OMER), mis en place par le CNRS depuis le 1er janvier 2021. Cette structuration doit s'effectuer en complémentarité avec d'autres initiatives comme, par exemple, celle du GIS « Pour une logistique intelligente en vallée de Seine ».
En résumé, quatre propositions sont formulées :

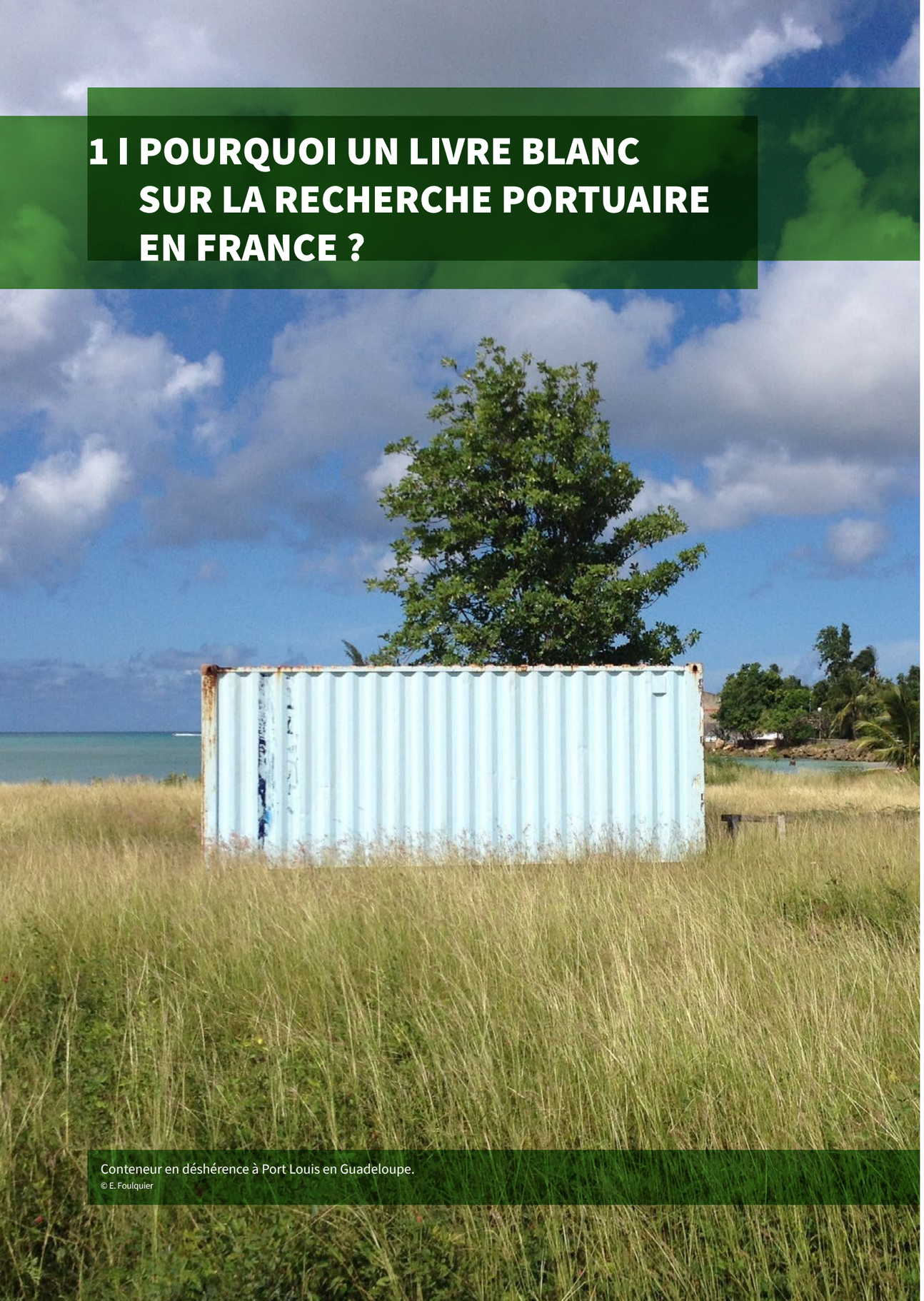
1 La création de ce groupe de travail « Ports maritimes » au sein du GDR OMER, initié par le CNRS, vise à faciliter et encourager le dialogue interdisciplinaire au sein d'une communauté hétérogène afin de répondre aux défis scientifiques à venir autour du fait maritime et portuaire dans l'espace littoral français et au-delà. Cette institutionnalisation doit permettre à la communauté scientifique de gagner en visibilité auprès des acteurs du secteur d'activité.

2 Le groupe de travail propose d'engager une réflexion pour une meilleure participation du monde académique dans les instances consultatives existantes du secteur portuaire en France (conseil de développement des GPM, conseil portuaire des ports décentralisé, unions et fédérations nationales ou régionales), à l'instar des pratiques de nombreux ports étrangers.

3 Il propose que dans le cadre des Assises du Port du futur, soit pérennisée une session dédiée à l'interaction entre acteurs scientifiques et acteurs portuaires. Ce rendez-vous doit s'inscrire dans la perspective d'une co-construction de programmes de recherches aptes à solliciter des financements nationaux et internationaux.

4 En parallèle, le groupe de travail propose que le colloque DEVPORT, organisé bi-annuellement jusque-là au Havre, devienne la rencontre régulière de la recherche française sur les questions maritimes et portuaires, selon une rotation entre les sites académiques et portuaires.

1 I POURQUOI UN LIVRE BLANC SUR LA RECHERCHE PORTUAIRE EN FRANCE ?



Conteneur en déshérence à Port Louis en Guadeloupe.
© E. Foulquier

1.1 LES PORTS MARITIMES : UN ENJEU STRATÉGIQUE

Le transport maritime assure 90 % des échanges mondiaux en volume. Il est un vecteur essentiel de la mondialisation. Dans les ports maritimes s'effectuent la manutention des marchandises de tous types, l'embarquement et débarquement de passagers, le transit de véhicules et de remorques. Ils jouent donc un rôle d'interface entre la terre et la mer et participent à l'organisation des chaînes logistiques internationales. Depuis les Trente Glorieuses, ils assurent aussi d'importantes fonctions industrielles le plus souvent en lien avec les trafics maritimes. De fait, ils occupent sur les littoraux des espaces très importants, souvent à proximité immédiate de grandes villes.

Par les moyens et les processus qu'elle met en œuvre, les capitaux qu'elle mobilise, l'activité maritime et portuaire est de nature industrielle même si elle est un service qui permet les échanges internationaux. Plus de 55 000 navires sillonnent l'ensemble des mers du globe, selon des intensités de circulation différentes d'un lieu à l'autre. Ces fréquentations de l'espace océanique traduisent un processus de maritimisation du monde, écho d'une dépendance de plus en plus grande des territoires aux navires et aux installations portuaires qui les accueillent. S'ils sont longtemps demeurés des espaces d'aventure, mers et océans sont aujourd'hui le théâtre d'enjeux colossaux et de multiplies dimensions, à la fois économiques, géopolitiques, écologiques, patrimoniales. Cet espace marin, qui, jusqu'au XIXe siècle pouvait être considéré comme le « territoire du vide », pour reprendre l'expression de l'historien Alain Corbin, entre désormais pleinement dans l'écoumène, avec des activités toujours croissantes.

Dans un tel contexte, il est logique que les ports soient considérés comme stratégiques par les États. Ils forment des portes indispensables à l'acheminement des flux du commerce extérieur. Ils permettent d'irriguer les hinterlands. Ils sont aussi des lieux industriels, principalement d'une industrie sur l'eau installée dans de très vastes zones industrialo-portuaires (ZIP), industrie lourde héritée des Trente Glorieuses, pétrolière et pétrochimique, sidérurgique ou de construction navale. Ils accompagnent le développement d'une urbanité littorale mondiale, d'échelle souvent métropolitaine mais pas seulement. Les grands ports sont essentiels à la vie d'une nation intégrée aux réseaux d'échanges internationaux. Mais les petits ports ont aussi leurs rôles à jouer, a fortiori dans la perspective des transitions écologiques et énergétiques que le monde se doit d'opérer à très court terme.

Si le port compose un espace de services, le temps du « port-outil », au service de l'intérêt national, et plus ou moins apparenté à un service public d'État, est révolu. Depuis les années 1990, une convergence des modèles de gestion portuaire s'est opérée à l'échelle mondiale, qui a vu l'avènement de l'Autorité Portuaire, propriétaire foncière selon le modèle de gouvernance dit du « Land Lord Port ». Le port se doit d'être compétitif. Non seulement il doit être efficace, et satisfaire aux besoins de territoires dans lesquels il s'insère, telle une obligation de moyens en quelque sorte, mais il se doit aussi d'être efficient, et opérer ses activités de la manière la plus rentable possible, dans l'esprit d'une obligation de résultats en somme. La concurrence entre les ports est devenue frontale, à l'intérieur d'une même façade maritime afin d'attirer les marchandises, entre des hinterlands qui se chevauchent, mais aussi pour attirer les navires, qui vont là où les opportunités commerciales sont les plus favorables.

La concurrence entre les ZIP se joue de plus en plus à l'échelle mondiale car les marchés pétroliers, sidérurgiques ou les chantiers navals, notamment avec l'irruption des pays émergents, sont désormais globalisés. À l'exception de certains ports insulaires ou de ceux relativement isolés des grands courants d'échanges et qui bénéficient des flux liés aux trafics domestiques, rares sont les organismes portuaires qui peuvent prétendre asseoir leur activité sur des trafics captifs. Les trafics conteneurisés ne l'ont jamais été car ils s'appuient sur des chaînes de transport dont le port n'est qu'un maillon dans une équation plus complexe. Les trafics vraquiers ne le sont davantage car les industries lourdes, dont ils dépendent, et qui sont localisées dans les ZIP, ne bénéficient plus de la certitude de leurs débouchés nationaux ou régionaux.

Les dynamiques portuaires sont complexes, portées par différents types d'acteurs : entrepreneuriaux d'abord, au regard des activités économiques déployées; mais aussi institutionnels, et ce à différentes échelles de gouvernance ; associatifs enfin, notamment dans le cadre des relations port-territoire et qui peuvent avoir un rôle plus ou moins important dans la trajectoire des organismes selon les contextes. Si le développement de la plupart des ports s'appuie sur des communautés d'acteurs locaux, certains ont vu la montée en puissance d'acteurs internationaux à la faveur de la globalisation des activités durant les trois dernières décennies. Ils sont armateurs, transitaires, manutentionnaires, logisticiens. Ils bénéficient de l'esprit libéral qui règne sur le monde des échanges par voie océanique depuis le XIXe siècle. Car il faut reconnaître que l'activité maritime internationale échappe,

par définition, en partie à la régulation des États même si des instances de régulation comme l'Organisation Maritime Internationale existent principalement pour garantir la sécurité des échanges par la voie maritime, à travers les trois principales conventions internationales que sont SOLAS *(Safety of Life at Sea)*, MARPOL *(Marine Pollution)* et celle dite de Montego Bay, relative au droit de la mer.

Au total, si les Océans et la navigation internationale constitue des espaces relativement libres, tel n'est pas le cas des ports, où les États jouissent de prérogatives pour mettre en œuvre des contraintes légales, en particulier dans le domaine environnemental. La promotion de la notion de *Port State Control* par l'OMI, depuis les années 1980, va dans le sens d'une responsabilité grandissante des Autorités Portuaires et des États côtiers dont elles dépendent dans la mise en œuvre d'une régulation internationale du *shipping*.

En effet, à cet enjeu de l'économie et de la concurrence sur des marchés globalisés est venu s'inviter un autre enjeu majeur, qui ne cesse de prendre de l'ampleur depuis les années 1970, celui de l'environnement avec la pollution des mers et des océans, la pollution de l'air, le réchauffement climatique et la préservation des littoraux, confrontés à une pression anthropique croissante. Celle-ci s'affirme d'abord à travers les emprises spatiales générées par les activités projetées en mer. Ports et plateformes offshore impactent les espaces littoraux et côtiers, que ce soit en termes d'artificialisation du trait de côte, de dynamiques hydro-sédimentaires, voire de paysages. Cette anthropisation s'apprécie ensuite en termes d'empreinte. Les émissions sont multisources et les processus de dissémination variés. Elles affectent potentiellement l'ensemble des composantes de la biosphère, même si la question des rejets atmosphériques semble désormais la première préoccupation environnementale autour des activités du shipping, suivi aujourd'hui par les questions de bruit. Pour les écologues, l'ensemble contribue aujourd'hui à l'« *Ocean Sprawl* », défini comme le processus de prolifération des artefacts dans les écosystèmes marins à l'origine d'une profonde et rapide transformation des paysages marins certes, mais aussi des conditions de vie sous la mer (Bugnot *et al.*, 2020).

Les ports de plaisance jouent également un rôle non négligeable dans ces dynamiques d'anthropisation des espaces côtiers. Leur présence est massive le long du littoral. Ils constituent de fait des acteurs majeurs de l'artificialisation des côtes, et engendrent aussi des problématiques de contamination (pollutions et contaminations tant biotiques qu'abiotiques). La filière est d'importance dans l'économie nationale, tant sur le plan de la construction navale que sur celui du tourisme et des loisirs. L'ensemble de ces équipements pose ainsi des questions relativement similaires à celles des plus grands ports

Les plus grands ports maritimes, aux forts tonnages, sont concernés par ces questions tout comme les ports de taille moyenne et/ou aux plus faibles trafics. La France et nombre de pays européens disposent sur leurs côtes d'un chapelet de ports petits ou moyens qui jouent un rôle important pour le cabotage. Ces ports « secondaires », le plus souvent décentralisés, constituent un ensemble de ressources d'activité pour leur territoire de proximité. Ils ouvrent des possibilités pour d'autres réseaux d'acheminement et la mise en œuvre de logistiques plus sobres en émissions, conçues sur des trajets plus courts ou sur des supports moins énergivores parce que moins « massifs ». Ils ouvrent des possibilités d'innovation.

Aujourd'hui, les ports, et plus largement l'industrie maritime, au risque d'être profondément remis en cause, doivent être acteurs de la transition écologique et de la transition numérique, et s'interroger sur leur rôle dans l'économie et sur celui qu'ils jouent dans la mondialisation. Faire de ces transitions des leviers de la transformation des ports constitue le défi majeur des décennies à venir.

1.2 LES PORTS MARITIMES, OBJETS DE RECHERCHE ET TERRAINS DES SCIENCES DE LA DURABILITÉ

La recherche portuaire peut contribuer à répondre à ces enjeux. Elle ne part pas de rien. Elle a contribué à théoriser le rôle des ports dans l'activité économique et dans l'organisation des territoires par la compréhension des chaînes de transport et du fonctionnement des hinterlands. Elle a été longtemps dominée par des approches économiques et d'aménagement qui restent encore aujourd'hui essentielles mais qui doivent être revisitées à l'aune des grandes évolutions mondiales. Elle peut proposer des solutions d'ingénierie, tant pour la conception des infrastructures portuaires, grâce aux sciences pour l'ingénieur, que pour celle des chaînes de transport, avec l'aide par exemple des sciences de l'informatique ou aussi des sciences de gestion. Elle n'est pas en reste pour analyser les évolutions juridiques dans le domaine des transports ou dans celui de la gouvernance des espaces portuaires ; pour évaluer les trajectoires historiques du secteur d'activité et mettre les problématiques actuelles au regard des passés plus ou moins éloignés. Mais elle contribue aussi de plus en plus à répondre à l'enjeu environnemental, grâce aux sciences de l'écologie, de la biologie de l'évolution et de l'environnement entre autres, qui ont développé de façon croissante depuis plus d'une décennie des recherches orientées sur la biodiversité, le fonctionnement des écosystèmes portuaires, les différents processus de contamination des milieux associés. Les Sciences Humaines et Sociales contribuent également de manière importante à l'analyse des problématiques environnementales au travers notamment l'analyse des jeux d'acteurs à l'œuvre dans ces transitions, l'acceptabilité des processus ou au contraire leur dimension conflictuelle.

Face à la complexité des enjeux auxquels les ports doivent faire face, des approches interdisciplinaires s'imposent. Ces dernières souffrent encore d'un déficit de concepts communs, en particulier dans l'interdisciplinarité « radicale », entre sciences dites « exactes » et Sciences Humaines et Sociales, pour appréhender un même objet de recherche portuaire. Cette complexité implique également que les questionnements de recherche ne soient pas construits par les seuls scientifiques, mais à l'inverse, issus d'un dialogue avec les acteurs du monde maritime et portuaire, non seulement les « industriels » du monde de la mer, armateurs, chargeurs, portuaires, transporteurs terrestres ou transitaires, mais aussi les structures en charge de la gestion des milieux côtiers (par exemple les aires marines protégées, les DREAL), le secteur associatif (par exemple les CPIE, Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement) et les autres utilisateurs de la mer et des littoraux, comme les pêcheurs, les conchyliculteurs, les professionnels du tourisme ou tout simplement les habitants des villes portuaires. Cette co-construction de la recherche portuaire, entre les chercheurs et les acteurs socio-économiques et politiques, autour d'objets de recherche comme, par exemple, l'hinterland, le corridor, le terminal, l'impact écologique et environnemental ou l'intermodalité, doit déboucher sur des questions clairement identifiées et s'inscrire dans le courant émergent des sciences de la durabilité.

Ce livre blanc sur la recherche portuaire en France porte clairement cette ambition. Face aux défis économiques, politiques et environnementaux majeurs que les ports doivent relever, la recherche portuaire peut apporter sa contribution. Elle ne peut pas le faire d'une façon isolée, mais à l'inverse, en co-construction avec les acteurs du monde de la mer, plus globalement avec la société, sans perdre en rien de sa liberté pour questionner, analyser et proposer des solutions. Elle ne peut pas le faire par de simples approches disciplinaires, mais au contraire, en mobilisant un large éventail de disciplines autour d'objets de recherche préalablement définis.

1.3 LA STRATÉGIE NATIONALE PORTUAIRE ET L'AFFIRMATION DU RÔLE DE LA RECHERCHE PORTUAIRE

La stratégie nationale portuaire, présentée lors du comité interministériel de la mer du 22 janvier 2021, est le fruit d'un travail de réflexion de plusieurs mois, issu de 7 groupes de travail qui ont réuni plus de 230 acteurs publics et privés. Elle fixe un objectif clair de reconquête de parts de marché pour les ports français. La part du fret conteneurisé manutentionné dans les ports français, à destination et en provenance de la France, doit être portée d'ici à 2050 de 60 % à 80 %. Cette ambition économique ne fait pour autant pas l'impasse sur les autres enjeux, notamment environnementaux.

La stratégie nationale portuaire identifie la nécessité de créer une communauté de la recherche scientifique dans des disciplines variées relatives aux sciences maritimes, portuaires et logistiques. Elle s'appuie sur l'implacable constat que les grands pays maritimes (Pays-Bas, Belgique, Grèce, Allemagne, Corée du Sud, Chine…) développent une importante activité de recherche et de formation consacrée à cette industrie portuaire et maritime. La recherche permet d'éclairer les grands enjeux et les évolutions du secteur, de proposer des pistes pour y répondre. Elle peut revêtir un caractère très opérationnel destiné à optimiser les processus industriels, comme par exemple la nécessité d'être plus présents sur des programmes comme Horizon Europe. Elle se réalise souvent en lien étroit avec les ports ou les autres acteurs du secteur maritime.

Afin de développer une approche globale de la communauté scientifique sur les enjeux portuaires et des chaînes logistiques, la stratégie nationale portuaire prévoit de fédérer une communauté nationale qui serait chargée d'élaborer une vision tant nationale qu'européenne de la recherche et de l'innovation portuaire. Cette communauté serait animée par une instance informelle, un atelier de la recherche portuaire. Cet atelier de la recherche portuaire permettrait aux acteurs de la recherche de se regrouper et de partager leurs analyses mais aussi leurs interrogations avec les décideurs publics et les représentants du monde portuaire et de la logistique. Il propose un dialogue entre les approches portées par la communauté scientifique et les questions soulevées par les décideurs publics mais aussi les acteurs privés du secteur portuaire. L'objectif vise à acculturer la communauté scientifique aux enjeux portuaires et inversement les décideurs publics et/ou privés du secteur portuaire aux sujets de recherche en cours. Il a pour ambition de fixer les orientations de la recherche en matière portuaire et logistique.

Aussi, à l'initiative de la DGITM (ministère de la Transition Écologique), une réflexion sur l'état de la recherche dans le domaine portuaire a été menée depuis le second semestre 2020 sous l'égide du CNRS, dans la perspective de structurer les acteurs de la recherche qui consacrent leurs travaux aux problématiques portuaires.

1.4 ÉTABLIR UN ÉTAT DES LIEUX DES FORCES DE RECHERCHE PORTUAIRE EN FRANCE

Le livre blanc se fixe comme premier objectif d'établir un état des lieux afin de mieux structurer la communauté. Qui sont les chercheurs français qui travaillent sur les ports maritimes ? Quels sont leurs principaux questionnements ? Quelles sont leurs disciplines ? Où travaillent- ils/elles? On trouvera dans la partie 4 les résultats détaillés, notamment sur le plan cartographique, de l'enquête réalisée sur la communauté scientifique concernée.

Ce travail révèle l'existence d'une petite communauté de chercheurs de taille modeste et dispersée à travers des laboratoires dont les ports maritimes ne sont pas nécessairement la thématique centrale. La recherche portuaire française s'appuie sur une communauté restreinte et atomisée, dispersée dans des laboratoires qui ne sont pas dédiés directement à ces questions. Du fait des approches développées, des pratiques interdisciplinaires mobilisées et des problématiques abordées, cette communauté se révèle pluridisciplinaire (fig 1). Si les pratiques interdisciplinaires existent, les disciplines s'attachent néanmoins à des questionnement privilégiés que la figure 1 propose de synthétiser. C'est sans doute dans le domaine de l'environnement et de la transition écologique que l'interdisciplinarité trouve un terreau particulièrement favorable, dans un faisceau de questionnements allant de la patrimonialisation à la modélisation en passant par l'acceptabilité et la préservation de la biodiversité.

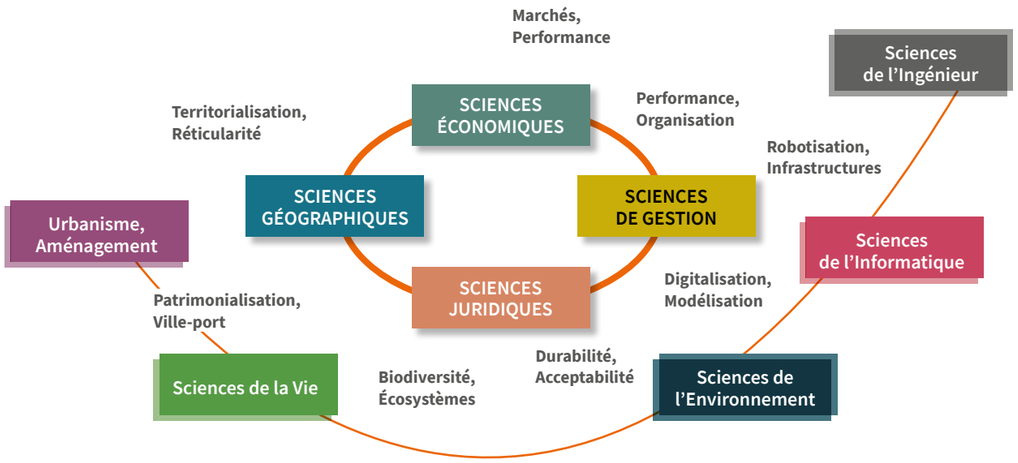


Figure 1 : Champs disciplinaires et domaines problématiques

Une trentaine de chercheurs, répartis dans plusieurs unités sur le territoire, constituent un premier cercle. Le cœur de leurs recherches a pour objet les ports et le transport maritime. Ils positionnent leurs travaux sur l'observation et la compréhension du fait maritime et portuaire, à différents échelons de temps et d'espace. Ils s'inscrivent très majoritairement dans le champ des sciences humaines et sociales (SHS). Ce sont principalement des économistes, des juristes, des géographes, des historiens, dont le sujet de recherche est entièrement construit autour des questions maritimes et portuaires.

Un second cercle de chercheurs gravite autour de ce premier noyau. Il s'agit de chercheurs qui appliquent aux ports maritimes ou à leurs espaces adjacents, des problématiques, des méthodes et des outils qui peuvent avoir d'autres terrains d'application que les ports maritimes. Ces chercheurs sont essentiellement des informaticiens, des mathématiciens appliqués, des physiciens, mécaniciens, ou des chercheurs en science de la vie et de la terre ou en sciences de l'ingénieur. Dans ce second cercle, une communauté est mise en évidence, celle dédiée à la recherche opérationnelle, à l'intersection de l'informatique et des mathématiques appliquées. En France, elle représente dans son ensemble une quarantaine de laboratoires et plus de 450 chercheurs et enseignants-chercheurs permanents. La cartographie des chercheurs dans la section 4 identifie quelques chercheurs de ce domaine qui ont déjà travaillé sur des problématiques portuaires et maritimes, en particulier sur des questions d'optimisation des chaînes logistiques en amont des opérations portuaires.

Il existe aussi une petite communauté scientifique en écologie et évolution qui étudie le rôle des ports en tant que hubs et points chauds pour les introductions d'espèces exotiques. Les interactions entre ce second cercle et le premier noyau ne sont pas nécessairement évidentes, mais peuvent s'avérer très bénéfiques pour la recherche portuaire, si elles pouvaient être établies. Des dispositifs spécifiques, telles que les Observatoires Hommes-Milieux (OHM) de l'Institut Écologie Environnement (INEE) du CNRS proposent des espaces favorables à ces interactions. Deux OHM sont notamment concernés par le fait portuaire : Littoral Caraïbe, basé à Pointe-à-Pitre en Guadeloupe et Littoral Méditerranéen, situé à Marseille. Ces deux dispositifs engagent des séries de travaux en interdisciplinarité sur les processus d'anthropisation dans des contextes littoraux où le fait portuaire est particulièrement prégnant.

Cette première esquisse renforce l'idée de structurer cette communauté dont ce travail d'enquête révèle l'atomisation.

1.5 RAPPROCHEMENT AVEC LES MILIEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES ET POLITIQUES ET ACCÈS AUX DONNÉES

Un second constat s'impose. Cette recherche demeure relativement ignorée par les décideurs institutionnels ou entrepreneuriaux, à commence sans doute par les Autorités Portuaires elles-mêmes. Beaucoup de témoignages de chercheurs entendus lors de cette enquête souligne la faiblesse du lien entre résultats de la recherche et prises de décisions. Alors que les rapports et autres publications scientifiques foisonnent, leur mobilisation dans les débats autour des ports et de l'activité maritime reste modeste. La figure 2 résume cette situation. Elle s'appuie sur les résultats obtenus auprès des répondants à l'enquête, sur la base de la question des freins ou des empêchements à la recherche.

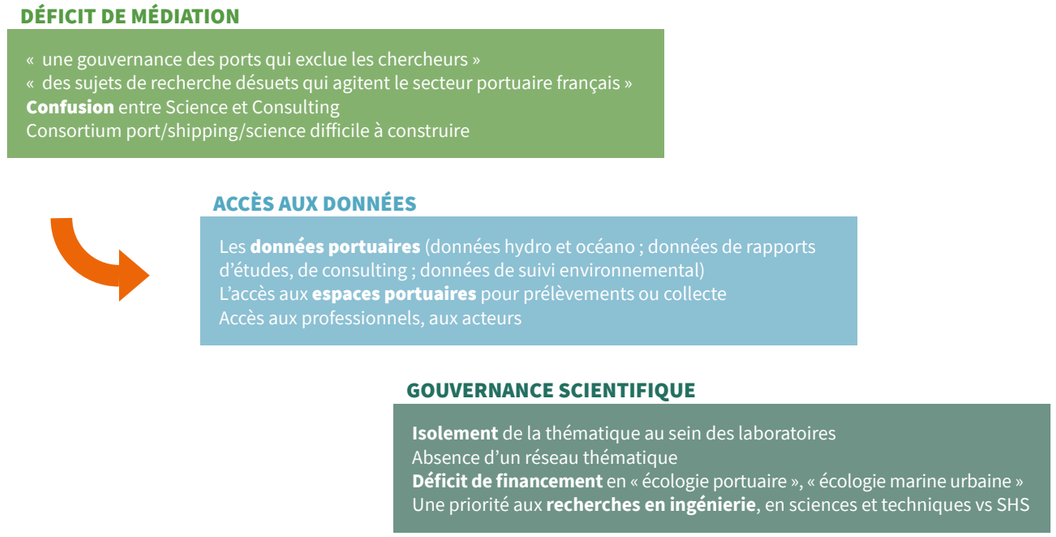


Figure 2 : Recherche portuaire et ports : des liens à resserrer

Comment favoriser cette percolation ? Les sphères professionnelles disposent de leurs espaces de concertation, telles l'Union des Ports Français, l'Organisation des Ports Européens, des syndicats professionnels comme le GICAN (Groupement des Industries de Construction et Activités Navales), des Unions Maritimes ou des associations pour promouvoir l'économie bleue comme le Cluster Maritime Français. Mais force est de constater à nouveau que le monde académique n'est pas ou très modestement associé à ces instances d'échanges ou qu'il ne peut pas s'appuyer sur une structure équivalente. Ce déficit de médiation est un enjeu majeur. Il renvoie à la nécessité d'un espace de dialogue intersectoriel et pluridisciplinaire dans le domaine portuaire et maritime entre les chercheurs et les milieux socio-économiques.

Dans le monde portuaire comme dans beaucoup d'autres secteurs économiques, le recours aux bureaux de consultants reste la règle. Ces derniers ont bien évidemment leur pertinence. Ils répondent à une question de leurs clients. Ils les aident à la reformuler et à la préciser pour mieux aller vers une réponse souvent attendue à la commande de la prestation. Ils fournissent une expertise. La recherche n'a pas la même

optique car une première question en appelle souvent une autre. La réponse aux questions reste entièrement ouverte et peut même se conclure par une absence de réponse. En plus, elle nécessite parfois des processus d'étude et d'analyse qui peuvent être long et qui bien souvent s'inscrive dans la durée. L'expertise se caractérise par l'utilisation de connaissances ou de méthodes déjà acquises alors que la recherche a notamment pour objectif d'en produire de nouvelles.

Cette absence de lien étroit entre recherche portuaire et milieux socio-économiques et politiques, limite les ambitions scientifiques des initiatives qui peuvent être envisagées. Elle pose la question de l'accès aux données existantes, archivistiques, statistiques, bathymétriques et sédimentologiques, par exemple. Elle pose aussi la question de la production potentielle de données nouvelles, notamment via des opérations de monitoring des espaces portuaires dans des perspectives d'écologie notamment, mais pas seulement. Les *Cargos Community Systems* constituent des réservoirs de données considérables, tout comme les données des douanes, dans des perspectives d'analyse à caractère économique. Leur accès reste toutefois délicat et appelle un cadre légal, pour le moins conventionnel.

L'exemple du bruit, en particulier sous-marin, révèle cette difficulté de l'accès aux données dans les espaces portuaires à des fins scientifiques. Il s'avère que les ports canadiens, notamment celui de Vancouver, sont largement en avance sur le plan de la collaboration scientifique et de la prise en charge de la problématique des émissions sonores liées aux circulations des navires. En France, la difficulté d'accès à l'espace portuaire, et de fait à la mise en place de dispositifs expérimentaux in situ (échantillonnage, mesure, observations sur le temps long) limite considérablement le développement de ce type de recherches qui restent marginales, et laissent donc, malheureusement, des sujets largement inexplorés.

Si les ports sont soumis à la concurrence, il faut bien reconnaître qu'une certaine compétition internationale existe également dans la science. La faiblesse du lien entre recherche portuaire et milieux socio-économiques en France est donc préjudiciable à la capacité de produire des connaissances originales sur ces espaces et ces problématiques. Le potentiel est pourtant énorme, puisque nous disposons de ports dans tous les océans du globe.

À l'inverse, le consultant bénéficie souvent d'un accès privilégié aux données de son client, dont l'exploitation crée de l'intelligence économique. Jugées sensibles, ces données restent difficilement accessibles pour la recherche scientifique. Les autorités portuaires commandent chaque année nombre d'études qui pour la plupart restent confidentielles.

Souvent, la recherche scientifique sur les espaces portuaires doit construire ses propres données, en fonction des programmes et des lieux, parfois avec de beaux résultats. Le réseau SOMLIT, Service d'Observation en Milieu Littoral, sous l'égide du CNRS, en constitue un bel exemple. Un réseau de stations réparties le long du littoral métropolitain permet un suivi des écosystèmes côtiers et littoraux sur plusieurs décennies, en fournissant à la communauté un ensemble complet de données sur le milieu.

La recherche sur les espaces portuaires s'appuie souvent sur des données parcellaires, lacunaires ou monographiques. L'hétérogénéité des données ou des conditions d'accès aux informations, de type archives par exemple, complique les observations sur le temps long, les approches comparées. L'accès aux données, leur partage, leur condition d'utilisation, constituent un enjeu essentiel pour analyser le monde maritime et portuaire. Elles sont nécessaires à l'intelligence économique et environnementale.

Le rapprochement avec les milieux socio-économiques et institutionnels est donc nécessaire. Il doit reposer sur une confiance mutuelle. Le partage des données ou de certaines données, tant économiques qu'environnementales, pourrait être un outil au service de cette confiance partagée, tant les données sont un élément indispensable pour conduire des activités de recherche scientifique. Elles sont notamment indispensables pour mener des recherches transférables, afin de contribuer par exemple à établir des stratégies ou mener des politiques. Il est tout aussi évident que la production de données scientifiques et le partage des informations sont aussi des gages d'ouvertures et de transparence du monde portuaire.

1.6 STRUCTURER LA COMMUNAUTÉ DE RECHERCHE PORTUAIRE : L'OPPORTUNITÉ DU GDR OMER

Face à l'importance des enjeux maritimes et portuaires, la structuration de la communauté de recherche portuaire est nécessaire. Elle peut être réalisée dans un délai relativement court car les chercheurs se connaissent et travaillent déjà ensemble, au moins dans certaines communautés scientifiques.

C'est pourquoi il est proposé de fédérer les forces de recherche française dans le domaine avec les cinq objectifs suivants :

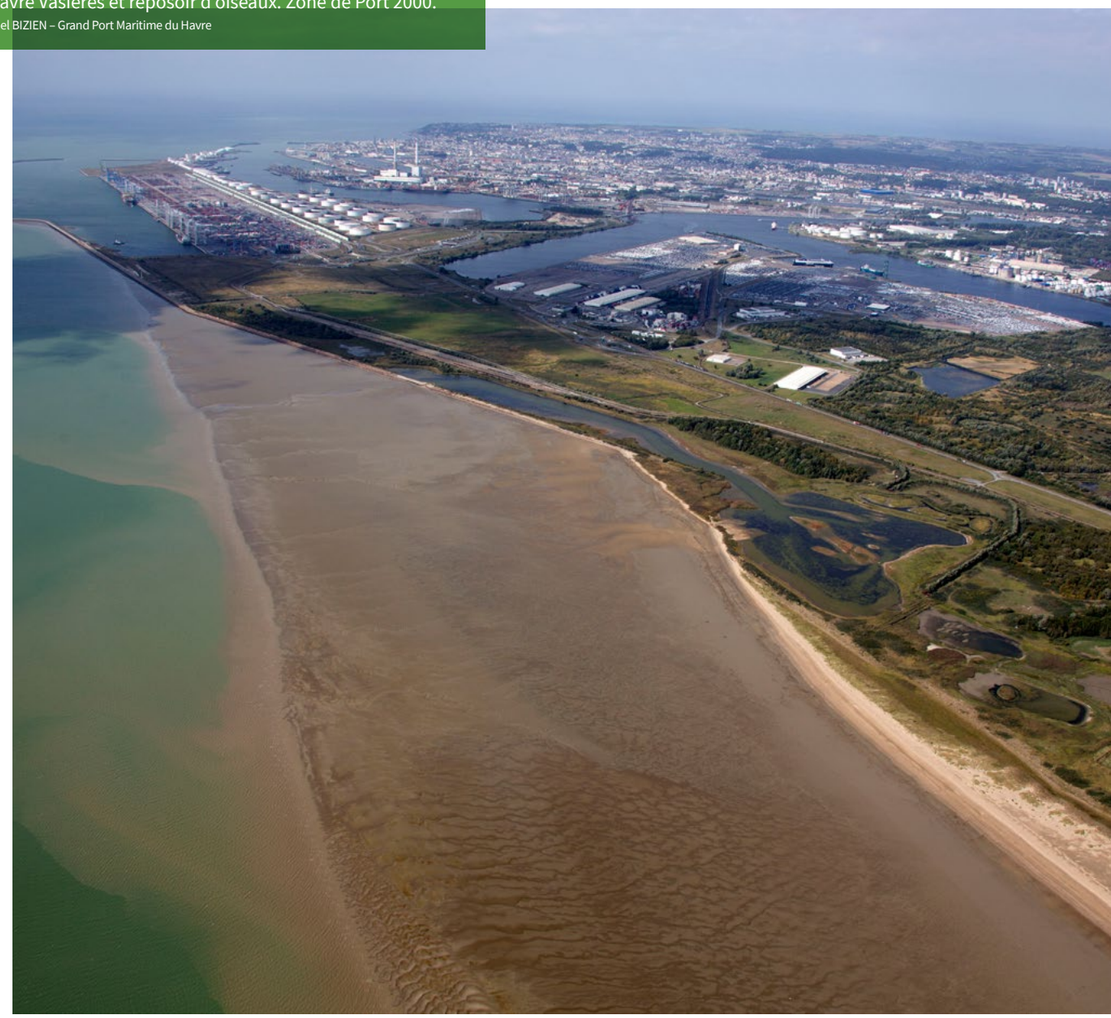
- Donner de la visibilité à leurs travaux,
- Les rapprocher des milieux socio-économiques et institutionnels,
- Les faire collaborer avec les missions d'axes (Seine, Nord),
- Leur faciliter l'accès aux données,
- Mettre en visibilité la thématique portuaire dans les appels à projets recherche, type ANR, CNRS, ERC…

Pour y parvenir, il est souhaitable que la communauté de recherche portuaire se structure via le Groupement de Recherche (GDR) « Océans et Mers » (OMER), mis en place par le CNRS depuis le 1er janvier 2021. Ce GDR a lui aussi vocation à fédérer les forces de recherche sur les mers et les océans. En effet, la prise de conscience est progressive sur l'importance de ces derniers dans l'équilibre de l'écosystème terre mais aussi comme lieux de l'activité des hommes. Les mers et les océans méritent plus que jamais que les scientifiques s'y intéressent.

Pour le groupe des chercheurs maritimes et portuaires, le GDR OMER offre une double opportunité. Il identifie clairement un « atelier portuaire », qui permet ainsi de répondre à l'objectif de structurer la communauté scientifique maritime et portuaire, tout en lui préservant son autonomie et ses spécificités, dans le GDR. Dans le même temps, le GDR ouvre aussi à cette communauté de nouveaux horizons pour intégrer ses recherches maritimes et portuaires dans une réflexion interdisciplinaire qui touche à l'ensemble de l'espace océanique.

Cette structuration de la communauté de recherche portuaire dans le GDR OMER doit s'effectuer en complémentarité avec d'autres initiatives de regroupement, tels les Groupements d'Intérêt Scientifique qui ont vocation à fédérer des acteurs scientifiques autour de champs commun : le GIS « Pour une logistique intelligente en vallée de Seine » (cf. section 5.1), le GIS Histoire et Sciences de la Mer.

Le Havre Vasières et reposoir d'oiseaux. Zone de Port 2000.
© Michel BIZIEN – Grand Port Maritime du Havre



2 I COMMENT LA RECHERCHE PEUT-ELLE CONTRIBUER À LA STRATÉGIE NATIONALE PORTUAIRE ?

Le grand port maritime de Marseille (GPMM), établissement public de l'État français, est chargé d'exploiter, de gérer et de promouvoir les installations portuaires de Marseille à Fos-sur-Mer. Lors du bilan de l'année 2016, en termes de trafic total de marchandises, avec 81 millions de tonnes traitées, c'est le premier port français et le cinquième port européen.
© Arnaud Bouissou – TERRA

La stratégie nationale portuaire porte une ambition claire : redonner aux ports français toute leur place dans le concert des ports européens, ce qui passe principalement par une reconquête des parts de marché par rapport à leurs principaux concurrents européens.

Afin d'y parvenir, 16 objectifs stratégiques sont définis et regroupés en quatre grandes ambitions. L'objectif stratégique 16, qui décline la quatrième ambition « Les ports, moteurs de l'innovation et de la transition numérique », porte explicitement sur la recherche. Il vise à « définir les thématiques de recherche prioritaires et élaborer une feuille de route nationale de recherche et d'innovations portuaires. Cette feuille de route sur l'économie et l'environnement portuaires permettra de fédérer la recherche dans le domaine portuaire et de mieux anticiper les grandes transitions et mutations qui impacteront les ports et l'ensemble de leur écosystème, notamment industriel. » La question est donc posée : en quoi la recherche peut-elle contribuer à la stratégie nationale portuaire ? Et pourquoi est-il important de fédérer la recherche française dans le domaine portuaire ?

2.1 PRIVILÉGIER UNE APPROCHE SYSTÉMIQUE

La recherche portuaire entend contribuer à la stratégie nationale portuaire en privilégiant une approche systémique et intégrative des ports. Les articles écrits par les chercheurs, tant dans des revues scientifiques que professionnelles, alimentent, à leur mesure, le débat sur les enjeux mis en exergue par la stratégie nationale portuaire : la compétitivité des ports, l'évolution de leurs schémas économiques, les nécessaires transitions écologique (compréhension et limitation des impacts sur l'environnement et la biodiversité) et numérique (digitalisation des chaînes logistiques). Ils participent aussi à l'identification des leviers nécessaires afin de faire évoluer les ports.

Mais la première valeur ajoutée de la recherche est d'envisager le port en tant que système alors que les acteurs portuaires envisagent d'abord leur activité, et c'est normal, en fonction de leurs objectifs et de leurs intérêts particuliers. Le port s'impose comme l'interface entre la terre et la mer, le lieu de la rupture de charge entre d'un côté les navires et de l'autre les moyens d'acheminement terrestres. Cette approche systémique renvoie à la notion ancienne, mais toujours pertinente, de triptyque portuaire, léguée par André Vigarié. Elle met en évidence un avant-pays marin, lieu des circulations maritimes, le port lui-même où s'effectue la rupture de charge via les terminaux et qui est aussi un lieu industriel de transformation des marchandises, l'arrière-pays qui correspond à la zone de chalandise du port. Ces trois éléments, avec les différentes couches qui les composent, infrastructures, services, acteurs, sont indissociables et interdépendants les uns des autres. De multiples déclinaisons du triptyque ont depuis été faites, soulignant principalement l'intégration de plus en plus forte des chaînes de transport et donc l'interdépendance renforcée des trois éléments du triptyque, mettant aussi en évidence la structuration des réseaux maritimes et terrestres dans l'avant et l'arrière-pays et leur dépendance réciproque. À cette interdépendance au sein de ce triptyque, s'ajoute une interrelation entre les habitats marins intra-ports et les milieux naturels adjacents, illustrée par exemple par de possibles effets de nurseries des ports mais également par des risques d'échappement d'espèces exotiques introduites ou de nouvelles lignées ayant émergé dans les ports, dans les habitats naturels. Les ports ont toujours été des zones à risques, notamment pour la santé publique en lien avec l'entrée possible de germes pathogènes. Ainsi, cette approche systémique des ports comporte aussi la prise en compte de leur environnement géoéconomique, territorial, politique et social en considérant différentes échelles géographiques, depuis la ville portuaire elle-même jusqu'au système-monde, et différentes temporalités, permettant des rétrospectives pour mieux comprendre le présent et se projeter vers l'avenir.

Les quatre ambitions de la stratégie nationale portuaire, et leur déclinaison en objectifs stratégiques, supposent cette approche systémique. La performance des chaînes logistiques, le développement économique des territoires par les ports, les transitions écologiques et numériques ne peuvent devenir efficients que si elles s'appliquent d'une façon coordonnée à l'ensemble des maillons maritime, portuaire et terrestre.

Si le triptyque portuaire conserve sa pertinence, la notion de chaine de transport s'avère elle aussi plus déterminante encore, notamment pour la ligne régulière. L'organisation de ces chaînes dépend moins des ports en tant qu'autorités portuaires, que des différents acteurs chargés de l'acheminement des marchandises et qui sont liés par des relations marchandes : les chargeurs, les transitaires, les armateurs, les manutentionnaires et d'une façon plus globale les logisticiens. À l'échelle d'une façade maritime, les ports sont mis en concurrence par ces acteurs. Leur pouvoir de négociation vis-à-vis des ports n'a cessé de se renforcer au cours des dernières décennies. Ils ont développé des réseaux globaux maritimes, de terminaux ou commerciaux. Ils s'appuient sur les économies d'échelle pour traiter des volumes considérables, ce qui leur permet d'assoir des positions dominantes sur le marché tendant vers la situation d'oligopole, ce qui est particulièrement vrai pour les armements de lignes régulières.

Ces trois acteurs principaux, armateurs, manutentionnaires et transitaires logisticiens, disposent du pouvoir considérable du choix portuaire dans l'organisation de leurs chaînes de transport. Une vision systémique de l'organisation des chaînes de transport à l'échelle internationale, complémentaire à celle du triptyque, s'impose donc aussi pour comprendre la place et le rôle des ports, et singulièrement ceux des ports français, dans ces chaînes de transport. La recherche portuaire peut y contribuer grâce à une approche systémique du fonctionnement de l'industrie maritime.

Avec la transition énergétique, où l'Europe occupe la première ligne, mais aussi avec la concurrence des pays émergents dans le secteur des industries lourdes (sidérurgie), le modèle économique des ports européens, fondé sur la zone industrialo-portuaire et la rente des trafics pétroliers ou vraquiers captifs, s'effrite à grande vitesse et pose, d'une autre façon que la conteneurisation, la même question du choix portuaire par des acteurs industriels internationaux à même de mettre les ports en concurrence frontale. Là aussi, l'apport d'une vision systémique de la place des ports dans ces grandes recompositions industrielles à l'échelle internationale s'impose.

Mais le fait portuaire national ne se limite pas à ces seules problématiques d'inscription dans les réseaux mondiaux des échanges. La place des ports, petits et moyens, dans la plupart des cas concédés à des collectivités territoriales, doit également faire partie de la réflexion. Ils participent pleinement du système portuaire national, avec des problématiques souvent spécifiques, liées à la singularité de leurs trafics. La densité du maillage portuaire métropolitain et le caractère mondial de fait portuaire ultramarin français constituent des atouts indéniables pour l'ambition stratégique nationale. La gouvernance de cet ensemble, riche de sa diversité, appelle là encore des réflexions croisées.

La recherche scientifique peut ainsi contribuer de différentes manières aux quatre ambitions de la stratégie nationale portuaire et aux 16 objectifs stratégiques. Recherches appliquées et approches fondamentales peuvent être conjointement mobilisées pour y répondre. Si les premières peuvent apporter des réponses tout à fait opérationnelles, les secondes ne doivent pas être négligées, en particulier dans le cadre de démarches interdisciplinaires, aptes à décrypter la complexité des trajectoires portuaires, sur des pas de temps assez long et des espaces plus ou moins vastes.

Les enjeux et les problématiques de transition numérique nécessitent sans doute des recherches expérimentales qui peuvent mettre en œuvre des solutions nouvelles, répondant aux attentes actuelles des acteurs décisionnaires. Mais cela n'exclut pas des recherches plus amont, plus théorique pourrait-on dire, afin de concevoir les systèmes numériques de demain. De la même façon, l'application d'une stratégie de durabilité et de préservation écologique aux chaînes internationales de transport et aux ports ne relève plus de la question subsidiaire. Le rôle des mers et des océans en tant qu'espaces naturels, dans la régulation de l'écosystème terre, à la fois dans le fonctionnement de la machinerie climatique mondial, mais aussi comme source de biodiversité, ne cesse d'être réévalué à la hausse. Les ports sont au cœur de ce défi. La prise de conscience de ce rôle primordial devient plus visible en raison du développement d'une réglementation plus pressante comme l'illustre la convention internationale sur la gestion des eaux de ballast, ou les récentes études mettant en exergue l'impact (direct-emprise spatiale et indirect-pollution sonore, espèces invasives) des infrastructures portuaires (commerce, pêche, plaisance) sur les habitats naturels, et la dynamique de la biodiversité associée. Les autorités gestionnaires ne peuvent plus dissocier la qualité environnementale d'une performance globale des installations. Mieux, elle s'impose, dès aujourd'hui, comme un outil essentiel de leur développement et de leur différenciation, leur permettant de dégager des avantages compétitifs et comparatifs à l'échelle internationale. L'environnement s'impose comme un facteur concurrentiel pour les ports. Là encore, recherches appliquées et fondamentales se révèlent complémentaires.

2.2 POSER DES QUESTIONS DE RECHERCHE QUI DÉPASSENT LES INTÉRÊTS PARTICULIERS

La recherche portuaire offre la possibilité, à partir des enjeux identifiés, de poser des questions de recherche qui dépassent les intérêts particuliers. La recherche n'a pas vocation à proposer immédiatement des solutions clé en main ou à répondre à la sollicitation directe de tel ou tel acteur en mal de solutions ou de positionnement. Il n'est cependant pas exclu que cela soit possible à partir du moment où une forte expertise a été acquise dans tel ou tel domaine.

La recherche permet d'abord de poser des questions. Elle le fait souvent à partir des enjeux qui ont été identifiés par les différentes parties prenantes. La pertinence des questions posées est essentielle. Elles doivent l'être en dehors de tout intérêt particulier ou de tout positionnement institutionnel ou d'entreprise. La recherche ne s'assimile pas à un bureau d'étude qui répond à la demande d'un client. Elle le fait d'abord en réponse à un besoin collectif. Cette indépendance amène d'ailleurs souvent les chercheurs à mettre en évidence les acteurs impliqués, leurs enjeux et intérêts respectifs, et par répercussion à poser des questions de gouvernance. Le premier résultat de la recherche réside dans la capacité à formuler des questions de recherche, au-delà des enjeux et des intérêts immédiats des différentes parties impliquées, dans une récurrence des différentes questions soulevées par les différents acteurs.

À titre d'exemple, dans le tableau ci-dessous, des questions de recherche simples ont été identifiées en partant des 16 objectifs stratégiques de la stratégie nationale portuaire.

	Objectifs stratégiques	Questions de recherche (Exemples)
Ambition 1 : les ports, maillons essentiels de la performance des chaînes logistiques		
OS1	Filières d'avenir et concurrence	Quelle méthodologie pour évaluer le potentiel d'une filière d'avenir ? Quelle évolution des facteurs concurrentiels entre les ports ?
OS2	Compétitivité et excellence opérationnelle	Comment évaluer la performance globale d'un port ?
OS3	Fluidité des opérations physiques et point de contact unique aux frontières	Quelle valeur ajoutée d'un point de contact unique aux frontières ?
OS4	Politique commerciale commune et intelligence économique commune	Quelle information et analyse de cette information pour une intelligence économique commune ?
Ambition 2 : les ports, acteurs du développement économique		
OS5	Nouvelles implantations et gestion du foncier	Quelle gouvernance pour une gestion dynamique du foncier ?
OS6	Emploi et formation	Quelles évolutions des emplois et des formations ?
OS7	Hinterland, massification, impact environnemental	Quels sont les leviers du report modal par rapport à la route ?
Ambition 3 : les ports, accélérateurs de la transition écologique		
OS8	Approvisionnement en énergie des navires	Quel potentiel de production de l'hydrogène dans les ports ?
OS9	Chaînes logistiques vertueuses	Quels sont les facteurs permettant des chaînes logistiques vertueuses ?
OS10	Transition écologique des ZIP par l'économie circulaire	Quelle attractivité des ZIP aujourd'hui ?
OS11	Biodiversité	Les ports peuvent-ils être des lieux de la biodiversité ?
OS12	Changement climatique	Quels impacts du changement climatique sur les ports ?
Ambition 4 : les ports, moteurs de l'innovation et de la transition numérique		
OS13	Plateforme logistique numérique	Quel impact d'un CCS unique sur la compétitivité des ports ?
OS14	Numérique et guichet unique	Même question
OS15	Résilience numérique	Recherche informatique amont au service de la résilience numérique.
OS16	Recherche portuaire	Quelles forces de recherche en présence pour répondre aux différentes questions posées ci-dessus ?

Tableau 1 : Objectifs stratégiques de la stratégie nationale portuaire et questions de recherche

ENCADRÉ 1 **UN EXEMPLE : ÉVALUER LA PERFORMANCE GLOBALE D'UN PORT**

Ambition 1 : Les ports, maillons essentiels de la performance des chaînes logistiques.
Comment évaluer la performance globale d'un port ?

La performance des ports français doit être mesurée. Pour cela, il faut définir des indicateurs de performance dont certains sont clairement reconnus et intégrés dans des méthodologies éprouvées. D'ailleurs, les chercheurs ont déjà publié régulièrement à ce sujet. Il semble ainsi que plusieurs catégories d'indicateurs se distinguent :

- **les premiers semblent liés à l'efficacité ou l'efficience du port et intègrent notamment des questions de coût (services portuaires, THC…), de temps (durée des opérations, temps d'attente des navires…) mais aussi de fluidité du passage portuaire…**
- **des indicateurs liés à la performance environnementale constituent une seconde catégorie allant de l'impact du port et de ses activités à la présence d'infrastructures orientées par et pour des solutions alternatives (GNV, courant de quai…) en passant par la question de la biodiversité et de sa préservation.**
- **en découlent des indicateurs liés à l'innovation avec en point d'orgue aujourd'hui numérisation, dématérialisation ou encore sécurité des opérations…**
- **Une quatrième (et dernière ?) catégorie porte sur le lien entre port et territoire(s), principalement en termes de développement économique et intègre par exemple les emplois portuaires, la valeur ajoutée crée par le port ou les opportunités foncières…**

ENCADRÉ 2 **UN EXEMPLE DE RECHERCHE CONCERNANT LA BIODIVERSITÉ, ET APPUYANT LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES MARINES URBAINES**

Ambition 3 : les ports, accélérateurs de la transition écologique. Les ports sont-ils le creuset d'une biodiversité nouvelle, et avec quel impact sur les habitats naturels ?

Les ports sont des habitats artificiels dont le nombre est allé croissant. Ils sont des acteurs clés d'un processus que les anglo-saxons ont nommé l'« *Ocean Sprawl* » (i.e., la prolifération des constructions en mer). Caractérisés par des propriétés abiotiques particulières (luminosité, courants, polluants, substrats), ils offrent de nouveaux habitats colonisés par la flore et la faune marine. Ils constituent un réseau dense d'habitats interconnectés par la navigation. Souvent édifiés sur ou à proximité d'habitats meubles, alors qu'eux-mêmes sont formés de substrats durs, ils contribuent à accroître la mosaïque des habitats marins côtiers. L'ensemble de ces caractéristiques font des ports de véritables laboratoires de recherche, in situ, pour les scientifiques dans les domaines de l'écologie, de la biologie évolutive et de la biologie de la conservation. Néanmoins, alors que les sciences urbaines dans les milieux terrestres, sont arrivées à une vraie reconnaissance dans ces domaines, les sciences marines urbaines sont encore en émergence. Pourtant, de nombreuses questions de recherche sont posées, parmi lesquelles :

- **comment le commerce maritime international contribue-t-il à la redéfinition des frontières biogéographiques, et avec quelles interactions avec les autres composantes du changement global ?**
- **comment la connectivité des populations d'espèces marines colonisant ces habitats portuaires est-elle modifiée, et affecte-t-elle les patrons de connectivité entre habitats naturels ?**
- **quelles menaces pourraient engendrer les populations d'espèces colonisant les ports sur les milieux naturels ?**
- **existent-ils des fonctionnements écologiques spécifiques aux habitats portuaires ?**
- **quelles adaptations et évolutions particulières émergent dans les habitats portuaires ?**
- **quelle est la contribution des espèces introduites non-indigènes à ces dynamiques écologiques et évolutives ?**
- **quels services écosystémiques peuvent rendre les habitats portuaires ?**
- **quels sont les microorganismes et pathogènes potentiels sont-ils véhiculés par le trafic maritime ? Les ports correspondent-ils à des niches particulières ?**

Ces questions sont en fortes interactions avec d'autres champs disciplinaires, notamment dans le domaine des Sciences Humaines et Sociales, par exemple concernant la perception de la biodiversité portuaire par les populations humaines, ou encore l'histoire maritime pour analyser les flux d'espèces passés et en cours. Elles nécessitent tout autant des interactions avec les sciences de l'Environnement, de la Chimie et de la Physique, pour caractériser l'environnement dans lequel évolue les espèces présentes dans les ports, et étudier les adaptations possibles.
Enfin, elles appellent à des questionnements intersectoriels quant à la gestion de l'environnement portuaire et des échanges par voie maritime.

2.3 L'APPORT ESSENTIEL DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

La connectivité physique et numérique est l'un des ingrédients indispensables pour la compétitivité des ports. Une approche globale (et de bout-en-bout) des chaînes logistiques est primordiale pour la connectivité physique. Cette approche globale concerne aussi bien l'optimisation du transport maritime et l'organisation efficace des opérations internes des ports que l'optimisation de la logistique terrestre en amont. Des approches numériques pour la conception et le pilotage des chaînes logistiques font l'objet de la recherche en recherche opérationnelle (RO) et en Sciences et Techniques de la Production (STP).

La recherche opérationnelle est un domaine à l'intersection de l'informatique et des mathématiques appliquées. Les chercheurs en RO développent des méthodes analytiques de résolution de problèmes et de l'aide à la décision, respectant des contraintes métier complexes. Les méthodes peuvent concerner tous les niveaux décisionnels ; stratégiques, tactiques et opérationnels. La RO s'inspire des applications réelles, aussi bien dans sa forme théorique qu'applicative. Les techniques développées avec une certaine généricité peuvent être adaptées à des processus métier ou à des cas d'utilisation spécifiques. Ainsi, les champs d'applications sont nombreux et très diversifiés, allant des plus classiques comme le transport (e.g. définir des réseaux et des plans d'acheminement pour des personnes, des marchandises ou des services comme de l'électricité, par exemple) et la planification de processus complexes faisant intervenir des quantités importantes de ressources limitées, jusqu'à la prise de décision sur des marchés financiers (e.g. tarification optimale, gestion de portefeuilles). Les secteurs d'applications sont très divers aussi ; des entreprises manufacturières, les systèmes de santé et l'organisation des hôpitaux, la production et la distribution de l'énergie, dans les municipalités[1]… De nombreuses questions décisionnelles se posent dans le secteur portuaire et maritime aussi.

La connectivité numérique des ports passe par les outils de l'aide Informatique à la décision comme ceux développés par la RO et des domaines sœurs tels que les sciences de données et l'intelligence artificielle, mais aussi par les nouvelles technologies du numérique. On peut citer, à titre d'exemples, des systèmes d'information interopérables, l'internet des objets (IoT), les conteneurs intelligents, les *cobots* (robots collaboratifs), les véhicules autonomes, les drones, la réalité virtuelle et/ou augmentée, le jumeau numérique, … Le développement de ces briques technologiques fait appel à de nombreuses disciplines scientifiques (informatique, automatique, robotique, mécanique, électronique…). Les chercheurs en STP peuvent apporter leur expertise sur l'usage de ces nouvelles technologies dans le contexte portuaire.

L'objet de recherche de la communauté STP est les systèmes de production de biens et de services, au sens large, incluant les chaînes logistiques de ces systèmes. Les chercheurs du domaine développent des modèles, démarches et outils pour ces systèmes en faisant notamment appel à des méthodes issues de l'automatique (modélisation, conduite des systèmes), de l'informatique (intelligence artificielle, génie informatique, technologies de l'information…), du génie mécanique (conception produit et processus de fabrication) ou de la recherche opérationnelle (planification, ordonnancement, optimisation). Comme pour la RO, aujourd'hui l'implication de la communauté STP dans la recherche portuaire est modeste et occasionnelle, mais pourrait représenter une potentielle intéressante.

Il est à noter que ces communautés de recherche sont structurées autour de deux Groupement de Recherche du CNRS : GdR RO (Recherche Opérationnelle, http://gdrro.lip6.fr/) d'une part pour la communauté RO et GdR MACS (Modélisation Analyses et Conduite des Systèmes dynamiques, https://gdr-macs.cnrs.fr/) pour la communauté Automatique et STP. Les chercheurs qui participent à ces deux GdR animent également deux sociétés savantes : ROADEF (Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision, www.roadef.org) et SAGIP (Société d'Automatique, de Génie Industriel et de Productique, https://www.sagip.org/fr). Les frontières entre ces deux communautés sont très poreuses. Certains chercheurs (et laboratoires) sont adhérents aux deux et organisent régulièrement des évènements conjoints.

Toutes ces associations et GdR sont ouverts aux acteurs socio-économiques. Nombreuses activités sont organisées pour favoriser la rencontre entre les chercheurs et les entreprises (journées thématiques, séminaires, challenges proposés par des entreprises…).

2.4 UN PARTAGE COLLECTIF DES RÉSULTATS DE RECHERCHE

À partir des questions posées, la recherche portuaire peut proposer des méthodes innovantes, générer de nouvelles connaissances, les diffuser et contribuer à la médiation entre les différents acteurs portuaires. En effet, les méthodes ou les connaissances acquises ont vocation à être partagées collectivement. Par ses avancées, la recherche peut permettre de mettre autour de la table des acteurs en dehors de tout positionnement institutionnel ou d'entreprise. Elle

1 Le Livre Blanc de la Recherche Opérationnelle en France (https://www.roadef.org/roadef-livre-blanc)

peut alors s'imposer comme un outil de médiation entre les différents acteurs qui partagent des points de vue différents. Cela suppose de la part des chercheurs une forte responsabilité et une éthique dans l'usage de leur liberté de parole.

Le contexte institutionnel, économique et social milite pour prendre en compte la parole des chercheurs sur les questions portuaires et les résultats de leurs recherches. La stratégie nationale portuaire comme les missions d'axe (Mission vallée de la Seine, Axe Nord et Axe Rhône-Saône) souhaite s'appuyer sur la recherche. La première vise à fédérer les recherches portuaires à l'échelle nationale. La Délégation interministérielle au développement de la vallée de la Seine a permis la création d'un GIS (Groupement d'intérêt scientifique), intitulé Institut pour une logistique intelligente en vallée de Seine, qui fédère les laboratoires en transport et logistique du Havre à Paris. La mission axe Nord souhaite aussi recourir à la recherche.

Ces initiatives sont complémentaires et méritent d'être coordonnées. Elles ont en commun de chercher à rapprocher le monde de la recherche des milieux socio-économiques, qui pris dans les problèmes du quotidien, n'ont pas nécessairement le temps ni l'envie de cette prise de risque. La coordination de ces initiatives peut favoriser à la fois des approches locales et d'autres plus nationales et européennes. Il est nécessaire d'offrir à la fois une vision nationale des ports français en Europe et dans le monde tout en étant capable de la décliner aussi plus localement. Cette coordination des initiatives est d'autant plus nécessaire que les forces de recherche sur le domaine portuaire sont limitées.

3 I DES QUESTIONS DE RECHERCHE PORTUAIRES, FRUITS D'UN DIALOGUE AVEC LES MILIEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES ET INSTITUTIONNELS

Antoine Aiello, en haut à droite, créateur et directeur de la plateforme Stella mare, et ses collaborateurs, inspectent des huîtres plates dans le port de Bastia, dans le cadre d'un projet de réduction des pollutions des eaux portuaires. La plateforme Stella mare est dédiée à l'ingénierie écologique marine et littorale.

© Cyril FRESILLON / Stella Mare / CNRS Photothèque

3.1 RECHERCHE APPLIQUÉE, RECHERCHE FONDAMENTALE, UNE QUESTION DE PROGRAMME

Les activités de recherche se déploient selon deux modalités principales. **Elles sont dites « appliquées » lorsqu'elles répondent à une commande, un contrat, dont les conditions, en particulier sur le plan de la problématique, sont négociées en amont.** Ces recherches s'inscrivent dans des sphères hybrides, entre laboratoire et milieux institutionnels ou entrepreneuriaux. Elles produisent de fait des résultats « orientés », dont la publicisation dépend du caractère plus ou moins sensible des données manipulées. Les bourses doctorales de type CIFRE peuvent être considérées comme emblématiques de cette hybridation. **Les secondes sont dites « fondamentales » lorsqu'elles répondent à des enjeux de connaissances** et émergent de manière autonome au sein des laboratoires, à la faveur de financements, en général d'origine publique.

Ces modalités de production de connaissances souffrent cependant des mêmes maux : leur déficit de publicisation. Les premières souvent se confinent au rapport et se heurtent au secret professionnel, les secondes se diffusent dans les revues académiques, et ne percolent que rarement au-delà du monde scientifique. La question, déjà évoquée précédemment, de la performance portuaire fourni un éclairage tout à fait significatif de ce point de vue. Alors que la notion a fait l'objet d'une quantité considérable de publications scientifiques, dans des domaines disciplinaires très différents, il semblerait que les apports de ces travaux n'aient pas réussi à attendre les sphères décisionnaires. Elle donne le sentiment en effet qu'elle y demeure une question tout à fait vive, tandis qu'elle ne suscite plus guère de débat dans les milieux scientifiques, où sur le plan théorique et problématique, elle représente une notion relativement circonscrite.

Il n'en demeure pas moins que cette production de connaissances appelle des moyens financiers qui, dans le cas des recherches dites fondamentales, méritent un éclairage. Soulignons d'emblée qu'il n'existe pas en France, ni en Europe d'ailleurs, de programme public de financement de la recherche dédiée au fait portuaire ou maritime. Il existe certes le programme ITTECOP (Infrastructures de Transports, Territoires, Ecosystèmes et Paysages) du MTES, mais il ne constitue pas un programme dédié. Ni l'European Research Council (ERC), ni l'Agence Nationale de la Recherche, ne proposent actuellement un programme de financement dédié aux questions relatives aux industries portuaire et maritime. Il faut sans doute préciser que quelques Fondations jouent désormais un rôle non négligeable dans le financement de ces activités, telle la Fondation Total, la Fondation de France. Cette dernière propose un programme « Littoral » depuis une décennie dans le cadre duquel, des questions portuaires peuvent être abordées.

Les recherches fondamentales dans le domaine peuvent se greffer sur des questions plus générales au sein desquelles l'objet « port » fourni un éclairage particulier. C'est le cas de l'ANR Valdeco par exemple sur la valorisation économique des dommages écologiques appliquée aux marées noires (https://anr.fr/Projet-ANR-08-ECOT-0015).

Certains projets, spécifiquement portuaires ou/et maritimes, peuvent cependant séduire les comités d'évaluation qui président à la sélection des propositions dans les différents appels d'offres possibles, et s'exécuter de manière indépendante d'autres questionnements de recherche. Peuvent ainsi être cités à titre d'exemple plusieurs projets réalisés ces dernières années :

- World SEASTEMS, piloté par César Ducruet (UMR Géographie-Cités, Paris), sur l'évolution des réseaux de desserte maritime depuis le XIXe siècle, sur la base de l'exploitation de données de la Lloyd's, et sur financement européen ERC Starting Grant. https://www.world-seastems.cnrs.fr/index.php?page=page_ERC_WS_1

- FLUIDE, piloté par Antoine Frémont (IFFSTAR-Paris), sur le rôle des ports fluviaux dans les mutations des logistiques urbaines, financé par l'ANR (Agence Nationales de la Recherche). https://www.ifsttar.fr/ressources-en-ligne/espace-science-et-societe/territoires/dossiers-thematiques/quelle-logistique-urbaine-dans-le-futur/insertion-des-ports-fluviaux/

- GECOPE, piloté par Éric Foulquier et Christine Lamberts (UMR LETG, Nantes), sur les évolutions des jeux d'acteurs dans les ports d'Europe du Sud sous l'effet des mutations de gouvernance. https://gecope.hypotheses.org/

- FEMMAR, piloté par Gwenaëlle Proutière-Maulion (CDMO, Nantes), sur la place des femmes dans les activités maritimes, financé par la Région Pays de Loire. https://cdmo.univ-nantes.fr/fr/projets-aboutis/femmar

- PISTE, piloté par Valérie Lavaud-LeTilleul, (UMR Art-DEV, Montpellier, sur les relations ports-environnement, financement par le MTES dans le cadre du programme LITEAU.

– HYSEA (2012-2016), coordonné par Frédérique Viard, financé par l'ANR et regroupant 4 partenaires français (ISEM, Ifremer La Tremblade, LIENS Univ. La Rochelle, AD2M Roscoff), un collaborateur étranger et un collaborateur privé. Ce projet visait à décrypter les processus d'hybridation dans des situations de contact entre des espèces marines : deux des 4 cas d'étude concernaient des espèces dans des habitats portuaires.

L'enquête réalisée auprès de la communauté scientifique permet de ce point de vue de signaler l'existence de programmes actuellement en cours de déroulement, sans que cette liste ne puisse pour autant être considérée comme exhaustive (Tableau 2). Elle souligne la diversité des modes de financements obtenus et des sujets abordés.

NOM	Financement	Sujet
AUDITIF	ANR France – Québec	*Acoustic impact of ship traffic on marine organisms*
SAR	IFREMER / CCI Var	*Sustainable restoration in urban marine coastal AReas*
PORTERR	RÉGION NORMANDIE / UE	Port & Territoire. Logistique dans la Vallée de la Seine
AQUANIS	Fondation TOTAL	Méthodes de surveillance des espèces introduites (ADNe)
MAREE	ISITE	Biodiversité portuaire
TRAFIC	Fondation de France	Pression environnementale du *Shipping* dans les Caraïbes (AIS)

Tableau 2 : Les programmes de recherche sur les espaces portuaires actuellement en cours en France, selon l'enquête chercheurs menée en juin 2020.

3.2 ENJEUX DE RECHERCHE FONDAMENTALE SELON DIFFÉRENTES APPROCHES DISCIPLINAIRES

Une des questions posées lors de l'enquête concernait les enjeux actuels et à venir en matière de recherche scientifique selon chacun des chercheurs interrogés. Le tableau ci-dessous propose une analyse des réponses obtenues, croisées avec les teneurs de débats ayant eu lieu à l'occasion d'un séminaire organisé au CNRS en juillet 2020 lors duquel une vingtaine de chercheurs avaient été rassemblés.

Quatre domaines thématiques peuvent être identifiés (Tableau 3), dans lesquels les recherches se positionnent de manière plus ou moins transversale. Rappelons que si la recherche dans le domaine portuaire s'écrit selon plusieurs disciplines, les analyses restent rarement cloisonnées et mobilisent largement des connaissances multidisciplinaires.

Domaine	Thématiques
Géoéconomie	Réseaux logistiques – Façades et versants portuaires – Industries et territoires du futur – Ports petits et secondaires – Clusterisation – Corridor
Ingénierie & systèmes	Cybersécurité – Digitalisation – Automatisation – Systèmes d'information – Modélisation multi-échelles – Pilotage territorial – Aide à la décision – Intelligence artificielle
Géopolitique	Gouvernance – Jeux d'acteurs – Conflictualité – Globalisation – Régionalisation
Environnement	Invasions biologiques – Régimes de toxicité, contamination – Performance environnementale – Écosystèmes portuaires – Biodiversité – Renaturation

Tableau 3 : Champs thématiques et transversalité des approches

Ces domaines thématiques peuvent s'exprimer à travers plusieurs foyers de problématiques (Tableau 4), à travers au moins quatre processus auxquels espaces portuaires et maritimes sont soumis : la mondialisation/globalisation ; l'optimisation ; la transition ; la médiation.

Processus	Mots-clés	Questionnements
Mondialisation Globalisation	**Attractivité Souveraineté**	Quelle attractivité pour les territoires maritimes et portuaires vis-à-vis des investissements directs étrangers ? Quelle stratégie de souveraineté en découle ? Quelle attractivité pour les chargeurs français ?
	Vulnérabilité	Dans un secteur largement internationalisé, la décision stratégique dépasse souvent la place portuaire. Face à la globalisation, quelle vulnérabilité portuaire ?
	Intégration européenne Réticularité	Quel positionnement des ports français dans la géoéconomie des ports européens ? Avec l'intégration des réseaux de transports européens et des dispositifs logistiques, la notion même de port national fait-elle encore sens ?
	Industrialisation	Quel rôle et quelles conséquences pour les organismes portuaires dans l'hypothèse d'une relocalisation d'une partie des activités industrielles ?
	Innovation	Comment penser l'innovation, favoriser son émergence et sa diffusion ? Les ports peuvent-ils jouer un rôle de pépinières industrielles ? L'innovation portuaire, au-delà de la technologie ?
	Massification	La massification des transports océaniques et terrestres a-t-elle encore un avenir ? N'existe-t-il pas des effets de seuil ? Les ports doivent-ils sans cesse s'adapter à la croissance de la taille des navires ?
	Maritimisation	Le processus d'occupation et d'exploitation des ressources océaniques et de leur sous-sol. Quelles dynamiques, quels enjeux, quel positionnement français, européen ?
Optimisation	**Performance**	Comment intégrer les dispositifs de protection environnementale dans la chaîne de valeur portuaire ? Peut-on parler à propos des ports et des espaces maritimes de performance environnementale ?
	Ressources	Quelles ressources, d'aujourd'hui' mais surtout de demain, sont au cœur de la compétitivité portuaire ?
	Automatisation	L'automatisation (drone, navire et engins autonomes) est un horizon de l'activité maritime et portuaire. Quelles conséquences pour les communautés portuaires ? Quels bénéfices et pertes pour les territoires de desserte ? Quels enjeux industriels en amont ?
	Aide à la décision	Quels outils de pilotage stratégique, tactiques et opérationnels ? Et quelles données ?
	Traçabilité	Quels dispositifs, quels outils pour une plus grande traçabilité du fret au sein des chaînes logistiques ? Quelle traçabilité des trafics illicites ?
	Sécurité	Quels verrous dans une activité caractérisée par de fortes exigences de sécurité ?
	Échelles Régionalisation Clusterisation	L'avenir des systèmes d'information est-il la régionalisation ? Quelles doivent en être les échelles ? Quels enjeux, quels verrous du point de vue des systèmes d'information pour la clusterisation, par axe de desserte ? Quelles infrastructures de données, pour quels usages et usagers ?
Transition	**Trajectoire**	Quelle trajectoire historique des ports et des dessertes maritimes ? Quels héritages ? Quels patrimoines ?
	Petits ports	Quelle place, quel rôle pour les ports petits et moyens, dans un secteur d'activité largement massifié ?
	Numérique	Quel rôle pour l'intelligence artificielle dans le développement portuaire et maritime ? Comment s'envisage l'ère du « smart » dans le secteur ?
	Ville-port	Quelle logistique du futur, pour quelles relations villes-ports à venir ?
	Décarbonation	Comment penser la décarbonation des activités portuaires et maritimes ? Quels enjeux industriels, organisationnels en découlent ?
	Contamination	Comment faire face à la pollution et à la contamination ? Quelles voies de renaturation ou de remédiation écologique ?
	Écosystème	Quels enjeux de biodiversité pour les espaces portuaires ? Peut-on parler d'écosystèmes portuaires ?
	***Spill over* Transfert**	Envisager les interfaces, les transferts. Quel rôle des activités portuaires et maritimes dans les milieux littoraux dans lesquels ils/elles s'insèrent ?
	Santé	Les ports face aux enjeux sanitaires d'hier, d'aujourd'hui et demain.
	Développement	L'écologie dans les espaces portuaires et maritimes, contrainte ou opportunité ?

▶▶▶

Processus	Mots-clés	Questionnements
Médiation	**Diffusion des savoirs**	Comment organiser la percolation des savoirs scientifiques dans les sphères décisionnelles ? Quelle place pour la science dans les secteurs d'activités maritimes et portuaires ?
	Observation Open data	Quelles infrastructures de données peuvent être construites pour un Observatoire des Ports Français ? Un observatoire des espaces maritimes ?
	Conflictualité Acceptabilité	Penser les controverses, la conflictualité, l'acceptabilité dans des espaces portuaires et maritimes en mutation ?

Tableau 4 : Les grands domaines de questionnements de la recherche sur les espaces portuaires

3.3 LES RECHERCHES DOCTORALES, UNE MONTÉE EN « INTÉRÊT »

Dans les milieux scientifiques, le Doctorat constitue un moteur puissant de production de connaissances. Dans la carrière d'un chercheur, c'est sans doute l'unique moment, où il peut se consacrer pleinement et presque exclusivement à sa question de recherche. Les recherches doctorales constituent donc souvent la pierre angulaire de nombreux programmes de recherche et sont à la base de la production de connaissances nouvelles. Elles se déroulent en général en trois ou quatre ans, selon les domaines disciplinaires et les règles universitaires dans lesquelles elles se déroulent.

L'ensemble des thèses de doctorat produites en France sont accessibles sur l'interface TEL : Thèses en ligne (https://tel.archives-ouvertes.fr/). En interrogeant, la base selon les trois mots clés « portuaire », « transport + maritime » et « *shipping* », on obtient 56 mémoires déposés, sous la forme soit d'une thèse doctorale (en grande majorité) soit d'une Habilitation à Diriger des Recherches. Le diagramme de distribution témoigne d'une montée en « intérêt » de la question au sein de la communauté depuis 2000.

Figure 3 : Nombre de thèses soutenues en France (2000-2020) proposant dans leur titre les mots clés « portuaires » ou « transport + maritime » ou « *shipping* ».

Sur le plan disciplinaire, cette production doctorale rappelle le spectre très large des disciplines et approches impliquées, évoqué par la Figure 2 de ce document. Le graphique ci-dessous en propose une version quantifiée. Les Sciences Sociales dominent cette production, dans laquelle Économie, Géographie et Droit sont particulièrement présentes. Néanmoins, rappelons que si les thèses de Doctorat s'inscrivent nécessairement dans un champs disciplinaire spécifique, bon nombre des approches déployées s'inscrivent dans des réflexions transversales. C'est le cas des sciences juridiques ou de gestion lorsqu'elles abordent la question de la transition écologique ou de la durabilité. C'est également le cas de problématiques d'économie géographique ou de géographie économique, ou encore des travaux en écologie industrielle. On trouvera en annexe 1 la liste exhaustive de ces travaux doctoraux. Par ailleurs, les travaux en sciences exactes se focalisent parfois sur certains aspects spécifiques de l'organisation portuaire, comme par exemple la conception des terminaux, l'ordonnancement des navires. À l'inverse, d'autres thèses verront le portuaire comme un cas d'étude parmi d'autres d'un problème plus général, comme l'organisation du transbordement, la gestion de stocks, la planification de systèmes complexes. Dans les deux cas, les titres des thèses n'indiqueront pas toujours l'existence de travaux appliqués au domaine portuaire.

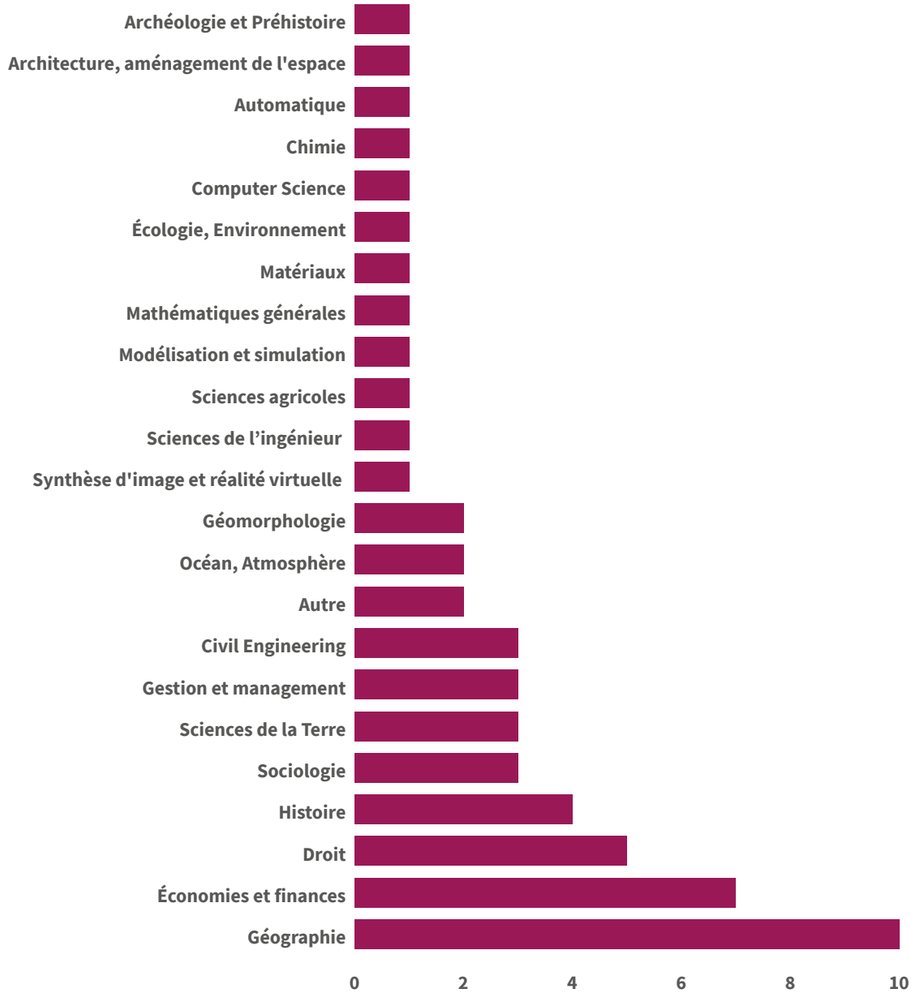


Figure 4 : Distribution des approches disciplinaires des thèses soutenues en France depuis 2000

4 I UNE CARTOGRAPHIE DES CHERCHEURS ET DES RECHERCHES PORTUAIRES EN FRANCE

Casier contenant des huîtres plates utilisées dans un projet de dépollution du port de Bastia.
© Cyril FRESILLON / Stella Mare / CNRS Photothèque

La structuration et le développement de la communauté scientifique imposent une bonne connaissance de cette dernière, d'abord pour que les chercheurs puissent échanger entre eux, ensuite pour renforcer la visibilité de l'ensemble.

Nous avons pu utiliser l'inventaire des ressources publiques de recherche en ce qui concerne les «sciences et techniques de la mer» (https://archimer.ifremer.fr/doc/00651/76327/77308.pdf) réalisé par l'IFREMER. La méthodologie, basée principalement sur les données des évaluations menées par HCERES complétée par enquête, permet d'accéder aux effectifs des acteurs publics répartis par catégorie de qualification (chercheurs, ingénieurs, techniciens, administratifs,) et de disposer de la liste exhaustive des « unités de recherche », d'identifier les thèmes de recherche de chacune, de connaître où et dans quel cadre organisationnel cette recherche est effectuée.

Même si l'étude n'avait pas spécialement pour vocation de recenser les forces en recherche dans les domaines des ports, du transport et des infrastructures, ce domaine applicatif est significatif en termes de citations (6 % du total des citations) (cf. Figure. 5).

Du point de vue de la répartition entre les unités de recherche, le pourcentage de citations est assez homogène pour les ports, le transport et les infrastructures.

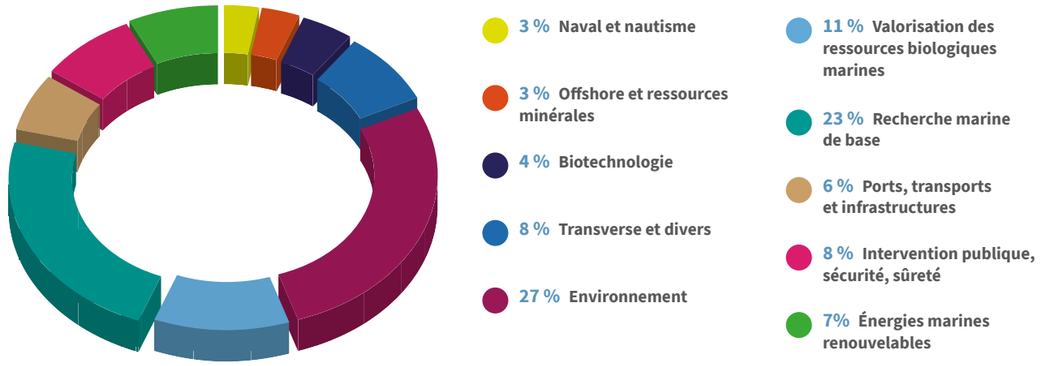


Figure 5 : Domaines applicatifs de la recherche d'après l'IFREMER

Un premier travail de cartographie réalisé au sein de l'équipe DEVPORT a permis d'affiner les premiers résultats obtenus à l'aide de l'enquête initiée en 2020.

4.1 COMPOSITION ET STRUCTURE DE LA COMMUNAUTÉ DE RECHERCHE PORTUAIRE

Cette cartographie repose sur une méthodologie relativement simple basée sur la production scientifique des chercheurs. Nous avons ainsi opéré plusieurs recherches dans des bases de données bibliographiques régulièrement actualisées à savoir *GoogleScholar*, *Cairn*, *ResearchGate* et *Hal.* Cette analyse de la production scientifique a alors été effectuée grâce à des mots clefs simples en lien avec la thématique portuaire : port, portuaire, maritime, port et aménagement, logistique portuaire, hinterland, avant-pays, environnement portuaire, transport maritime, logistique et port…. Nous avons recensé ces publications de tous types depuis 2015. Nous avons ainsi identifié l'ensemble des chercheurs français travaillant, régulièrement ou non, sur la thématique portuaire, toutes disciplines confondues : 161 auteurs sont ainsi répertoriés.

Les résultats de cette cartographie détaillée ont rapidement corroboré les résultats de l'enquête réalisée auprès des membres du GT.

Par voie de conséquences, nous pouvons construire une typologie des chercheurs comprenant trois catégories (cf. Figure 6) :

- Les chercheurs pour lesquels la thématique portuaire constitue le cœur de leurs recherches et l'objet de recherche porte sur les ports et le transport maritime. Ils s'appuient sur leur discipline pour étudier ce thème ;
- Les chercheurs pour lesquels l'objet portuaire est un cas d'étude parmi d'autres mais particulièrement pertinent afin de proposer et tester des méthodes sur l'organisation des flux de transport, de marchandises ou de communication. Il s'agit principalement de la communauté de la recherche opérationnelle ;
- Ceux pour qui il s'agit d'un sujet occasionnel.

Cette typologie confirme le nombre relativement réduit de collègues pour lesquels le port est l'objet principal de recherche. La catégorie « recherche opérationnelle » est intéressante car elle est largement dominée par la thématique maritime même si les sciences exactes travaillent beaucoup dans le secteur de la logistique au sens large, et sur le portuaire comme nœud logistique crucial. La typologie illustre le lien fort, à la fois économique et scientifique entre, le port, le *shipping* mais aussi les prolongements terrestres du transport maritime. La troisième catégorie regroupe des collègues ayant publié de manière ponctuelle dans la thématique portuaire ou par effet d'opportunité (scientifique ou spatiale).

La répartition spatiale des chercheurs sur le territoire national a également fait l'objet d'une analyse. Sans surprise, nous constatons que la majorité de la communauté scientifique est localisée dans des villes portuaires (cf. Figure 7) même si la présence de chercheurs n'est pas en lien direct avec la taille du port. Par exemple, la communauté scientifique portuaire dunkerquoise est relativement réduite tout comme celle, dans une moindre mesure, de Marseille. Plus globalement, la communauté est principalement localisée dans l'ouest français : trois régions, la Normandie, la Bretagne et les pays de Loire concentrent les chercheurs. Cette situation peut s'expliquer par la présence ancienne de laboratoires ou établissements tournés vers les thématiques maritimes. Un autre constat assez classique est l'effet « capitale » puisque les chercheurs sont relativement nombreux en Île de France.

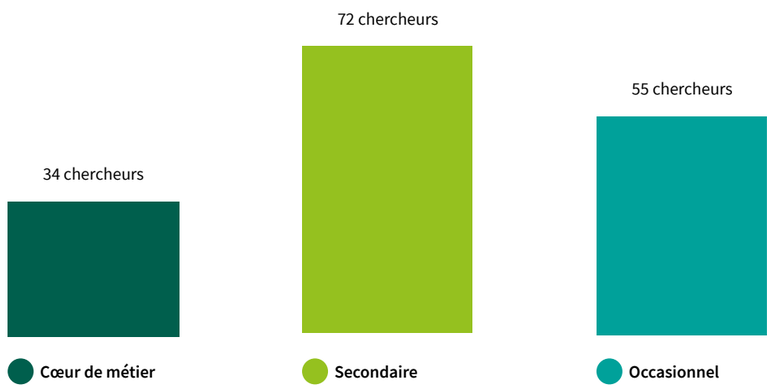


Figure 6 : Typologie de la communauté scientifique

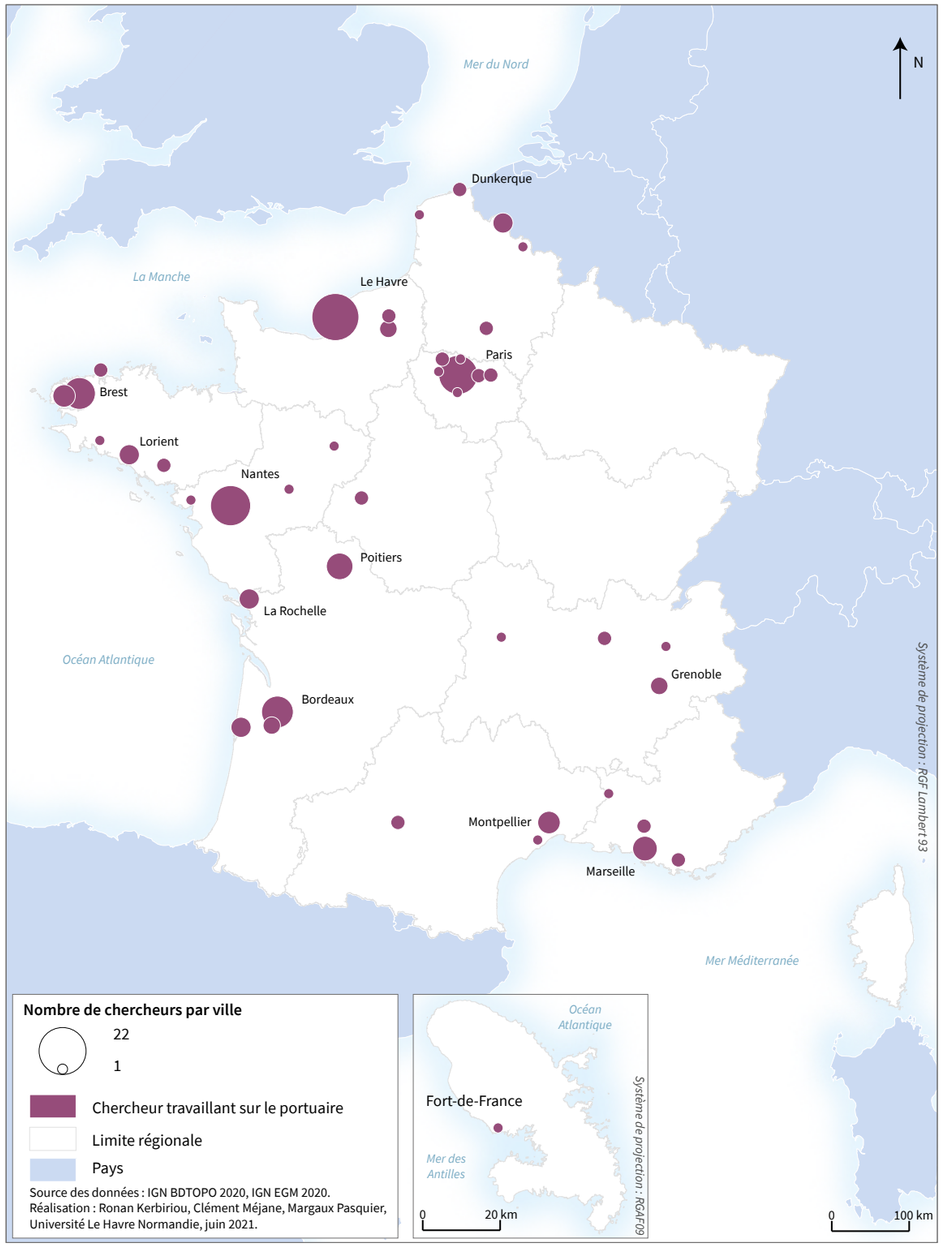


Figure 7 : Cartographie de la communauté scientifique portuaire française

Un second résultat est la structure très variable de la composition de la communauté à l'échelle de chaque ville. Il ne semble pas y avoir de logique organisationnelle globale. Cependant, la présence de chercheurs très fortement impliqués dans la recherche portuaire semble produire un effet d'attraction (à l'exception de Lorient ?) et favoriser la constitution de petites communautés scientifiques locales comme à Bordeaux, Nantes, Brest, Le Havre ou Montpellier) (cf. Figure 8).

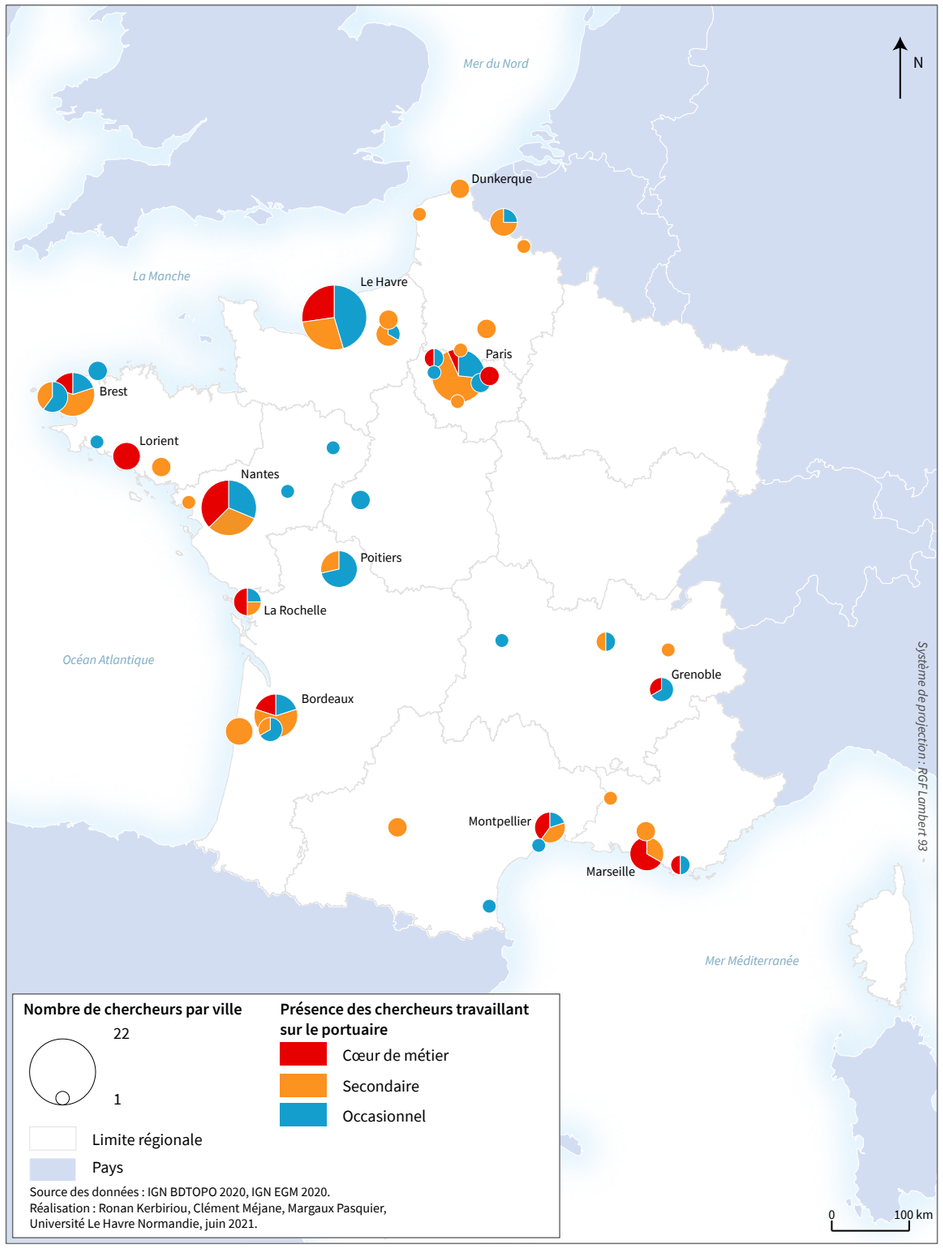


Figure 8 : Cartographie de la communauté scientifique portuaire française

Toutefois la cartographie des chercheurs identifiés comme ayant la thématique portuaire au cœur de leurs travaux de recherche accentue les résultats précédents (cf. Figure 9) : concentration de la communauté dans les villes portuaires et effet capitale.

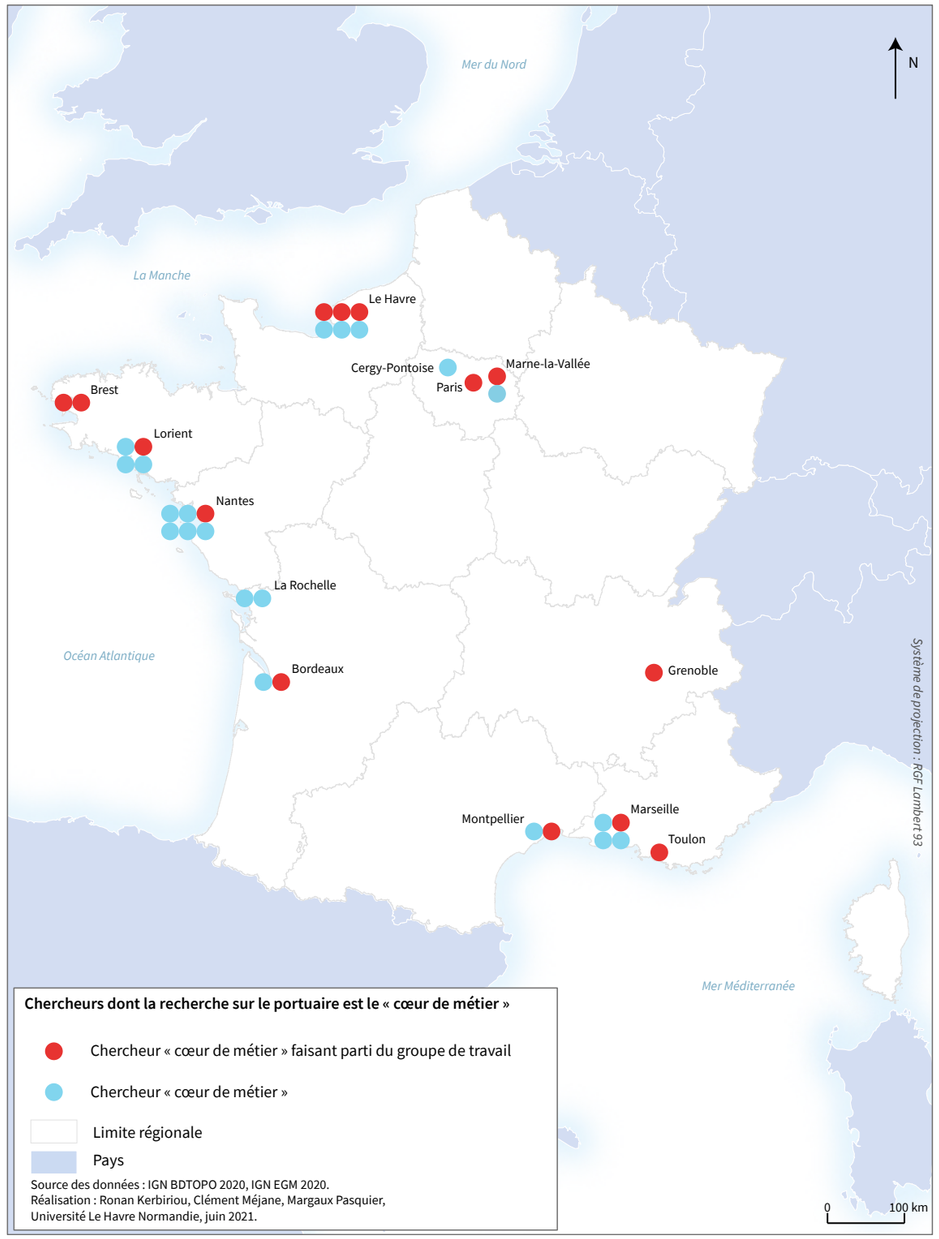


Figure 9 : Un cœur de métier concentré dans les villes littorales

Ainsi, si la communauté scientifique est (un) peu diffuse sur le territoire national, elle l'est plus pour les chercheurs moins directement connectés que pour ceux dont c'est la thématique centrale (cf. Figure 10) : un effet de proximité spatiale et thématique semble donc apparaître.

Notons également que la carte précédente met également en lumière la volonté de respecter à la fois les équilibres spatiaux et les équilibres quantitatifs dans la constitution du groupe de travail.

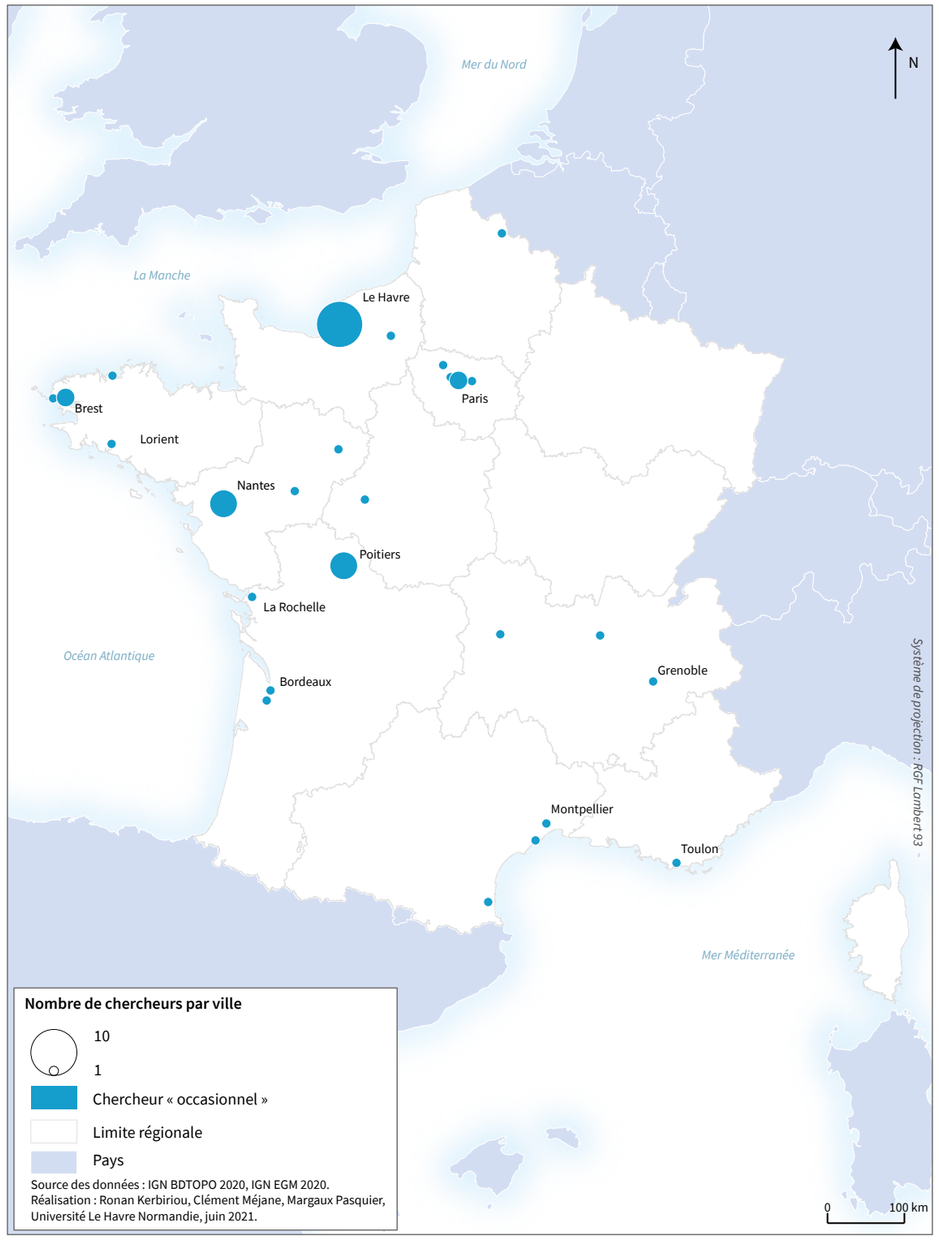


Figure 10 : Cartographie des chercheurs dits « occasionnels »

La carte de la répartition des chercheurs « occasionnels » est intéressante car elle soulève des questions. Alors que nous pourrions penser que l'effet proximité est un facteur d'explication de l'intérêt d'un chercheur par la thématique portuaire, celui-ci est en effet (en partie) remis en cause par cette cartographie : par exemple si cela semble être une réalité au Havre ou à Nantes, c'est tout le contraire à Marseille. Comment encore expliquer le cas de Poitiers, Montpellier ou encore de Grenoble ?

Pour ces derniers, la réponse semble être thématique avec une accroche au port par l'angle logistique ou transport développé dans les laboratoires de recherche. Des structurations spatiales spécifiques des acteurs portuaires (et des acteurs scientifiques) peuvent peut-être également expliquer ces fortes disparités. L'existence au Havre au sein de la communauté de la SF LOG, Structure Fédérative de recherche en Logistique, créée en 2012 et regroupant plusieurs établissements d'enseignement supérieur semble en être un bon exemple. Cette dernière carte (cf. Figure 11) vient compléter les premiers résultats basés sur l'enquête réalisée par le groupe de travail en 2020 : si le poids des sciences humaines, notamment de la géographie est de nouveau mis en lumière, elle éclaire sur le poids de la recherche en logistique dans la communauté particulièrement dans l'espace Axe Seine. Elle illustre aussi les spécificités locales liées à la présence d'établissements (*Kedge Business School* à Bordeaux) ou d'unités de recherche spécifiques comme à La Rochelle ou Lorient.

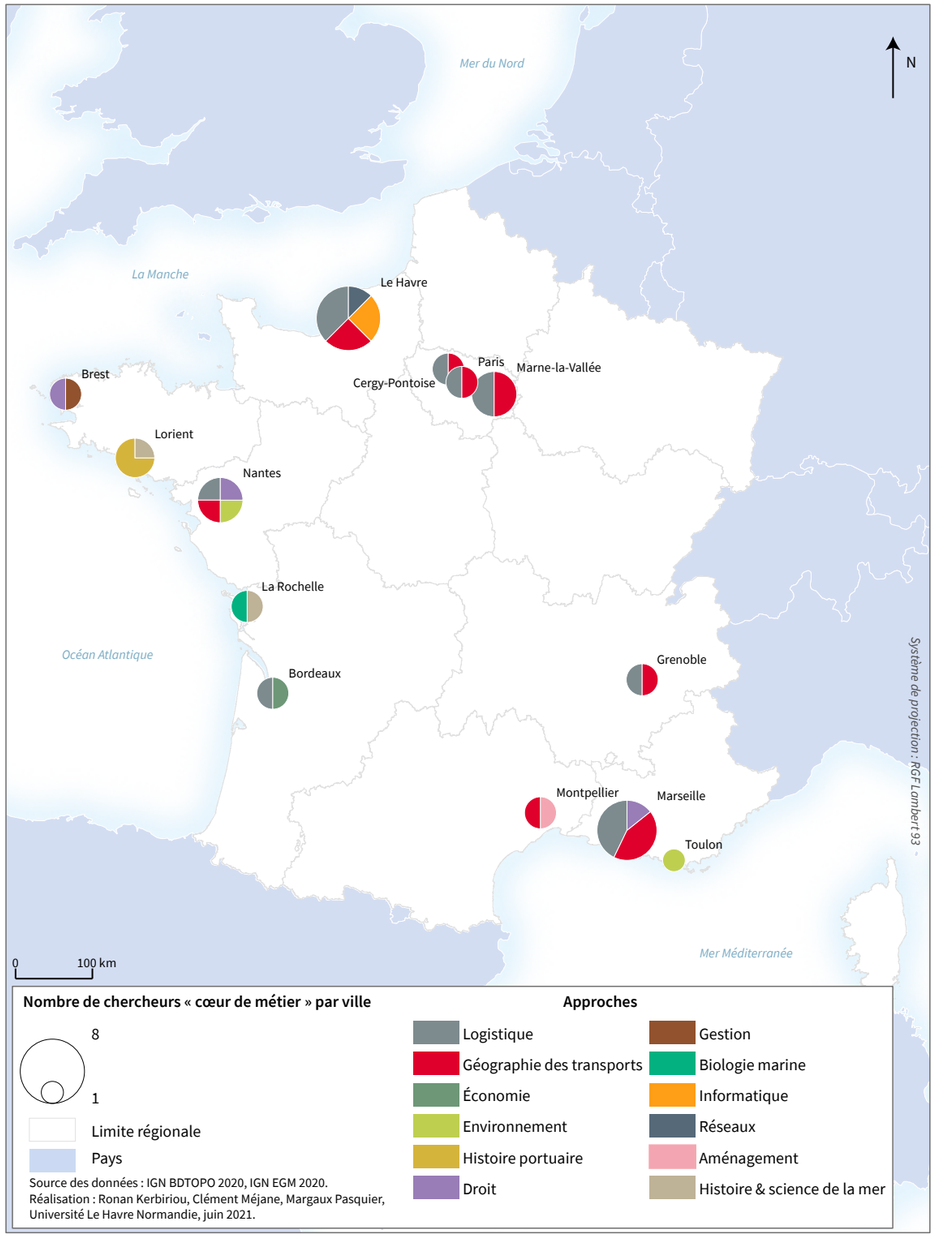


Figure 11 : Chercheurs et chercheuses impliqués dans la problématique portuaire selon les approches (d'après l'analyse des publications scientifiques de 2015-2021)

ENCADRÉ 3 **LA RECHERCHE PORTUAIRE DANS LES SCIENCES JURIDIQUES – ÉTAT DES LIEUX**

La recherche juridique portant sur les ports maritimes est menée à la fois par des enseignants- chercheurs principalement en poste à l'université ou dans des écoles de commerce (Kedge Marseille) et par des professionnels, docteurs en droit. Elle est parfaitement identifiable et les noms des chercheurs qui publient sont connus. Les colloques et soutenances de thèses sont le cadre de rencontres fréquentes entre les membres de cette petite communauté.

La recherche académique est concentrée dans quelques universités implantées dans des villes portuaires (Brest, Aix-Marseille, Nantes, Le Havre, La Rochelle, Boulogne en particulier) mais également dans d'autres universités (Lille, Nice, Toulouse, Lyon notamment). La recherche juridique sur les ports maritimes est réalisée par des enseignants-chercheurs relevant principalement de la section droit public (02) du CNU et accessoirement de la section droit privé (01) et de la section aménagement du territoire (24).

Parmi les centres de recherches impliqués, on citera notamment : le CERMUD (CEntre de recherche sur les mutations sociales et les MUtations du Droit/ CERMUD à l'Université du Havre, l'UMR AMURE 6308 – Centre de droit et d'économie de la mer à Brest ou le CDMO (Centre de droit maritime et océanique) à Nantes.
Il est également à noter que le droit des ports maritimes est enseigné dans le cadre de master spécialisé en droit des activités maritimes (Brest, La Havre, Lille), droit de la sécurité et de la sûreté maritime (Nantes) et droit des transports (Aix-Marseille, Toulouse, Lyon 2) notamment. Chaque année, un nombre conséquent d'étudiants effectuent leur stage dans le secteur portuaire et rédigent des rapports et mémoires de fin d'études intéressant le secteur.

Le recensement réalisé révèle en réalité qu'il y a peu de chercheurs pour lesquels la thématique portuaire est le sujet principal de recherche. Si nous nous en tenons au spectre strict de la recherche juridique portuaire, les publications en droit dans ce domaine sont très peu nombreuses. En revanche, et sans être secondaire, le sujet « port » est souvent partagé avec un autre thème de recherche lié aux espaces ou activités maritimes : le littoral, le domaine public maritime, le transport maritime ou encore la production énergétique en mer. Enfin, et en fonction des opportunités contentieuses ou normatives, les ports maritimes peuvent être un sujet occasionnel d'articles dont le retentissement n'est pas négligeable dès lors que le support de publication est une revue juridique généraliste donc très diffusée qui touchera l'ensemble de la communauté juridique.

La méthodologie employée, permet de recenser, de manière objective, les activités en recherche portuaire des différents laboratoires universitaires, mais peut malheureusement conduire à sous-estimer les activités de structures non universitaires qui donnent lieu à des publications, mais pas nécessairement. Dans le domaine du droit, l'IDIT (Institute du Droit International des Transports) constitue un bon exemple du dynamisme de ces structures. Il participe à de nombreux projets de recherche régionaux, nationaux et européens et contribue au travers de son expertise reconnue en droit des transports, de la logistique, de la mobilité et des nouvelles énergies. Ses travaux portent sur l'ensemble des modes de transports et ils portent notamment sur des applications et analyses spécifiques au milieu portuaire (multimodalité, risques et responsabilités des acteurs portuaires, compétitivité réglementaire etc…). À ce titre, l'IDIT est membre fondateur du GIS Logistique Vallée de Seine.

Enfin, les relations entre les chercheurs intéressés par les questions portuaires et les acteurs portuaires (autorités portuaires, axillaires nautiques, armements, chargeurs, entreprises …) sont très variables dans l'espace, selon les unités de recherche ou chercheurs concernés, et dans le temps, en fonction de l'évolution de la gouvernance des ports, de l'appétence des chercheurs pour les questions pratiques et de la considération des professionnels pour la recherche.

4.2 ANALYSE QUANTITATIVE DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE : PREMIERS CONSTATS

Dans un second temps nous avons décidé de nous intéresser aux publications des chercheurs de la communauté portuaire. Nous nous sommes attachés à analyser les publications des deux premières catégories (Cœur de métier et secondaire) sur la période 2015-2021.

Cette production scientifique s'élève à 1110 références dont la typologie est présentée ci-dessous : clairement dominée par les articles et les communications dans des colloques (cf. Figure 12). Il convient par contre de noter la pauvreté de la production d'ouvrages portés par des collègues français ainsi que le rôle nettement plus important des chercheurs « cœur de métier » dans ce domaine puisqu'ils portent 2 fois plus d'ouvrages ou de chapitres d'ouvrages que les autres collègues.

Nous observons également qu'en terme de volumétrie, le poids des chercheurs « cœur de métier » est équivalent à celui des 72 « chercheurs secondaires » (542 et 568 références) alors qu'ils sont deux fois moins nombreux.

Nous avons ensuite décidé de zoomer sur la production d'articles dont le rôle dans la recherche scientifique est primordial, notamment par le filtre des revues dans lesquels les 498 articles répertoriés ont été publiés.

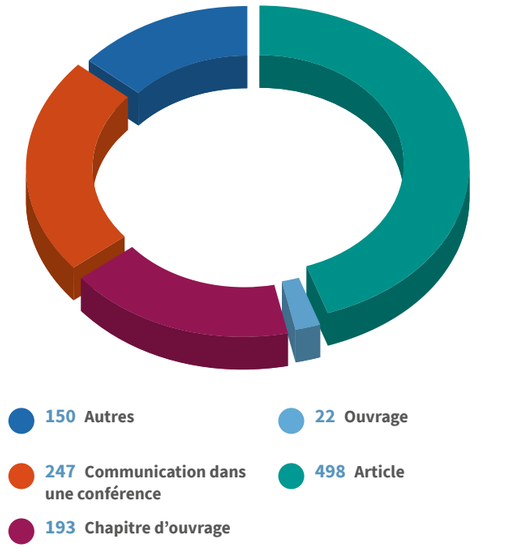


Figure 12 : Types de publications des scientifiques cœur de métier et secondaire (2015-2021)

Vue générale du centre roulier du grand port maritime du Havre.
© Michel BIZIEN – Grand Port Maritime du Havre

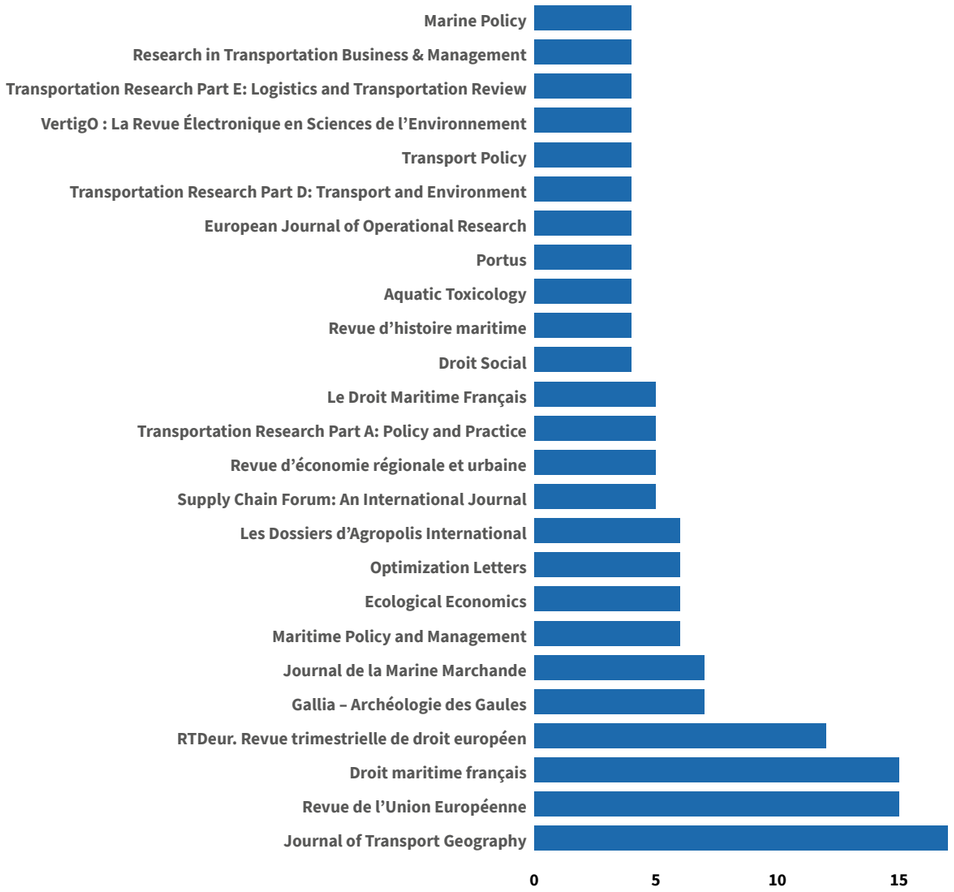


Figure 13 : Publications par revue des chercheurs cœur de métier et secondaire (2015-2021)

Le graphique ci-dessus illustre des résultats très intéressants :

- Premièrement, la faiblesse des publications en langue française à l'exception de certaines particularités disciplinaires comme le droit.
- La concentration des publications dans un petit nombre de revues même si un grand nombre de revues ont publié 1 article en lien avec la thématique portuaire au cours des 6 années couvertes par l'étude.
- Le poids disciplinaire des sciences sociales ressort également de cette première analyse.

La même analyse a été menée en s'intéressant uniquement aux articles des chercheurs « cœur de métier » (cf. Figure 14). Celle-ci conforte (voire renforce) les observations exprimées ci-dessus et rappelle peut-être encore plus clairement le lien entre recherche portuaire et rechercher maritime.

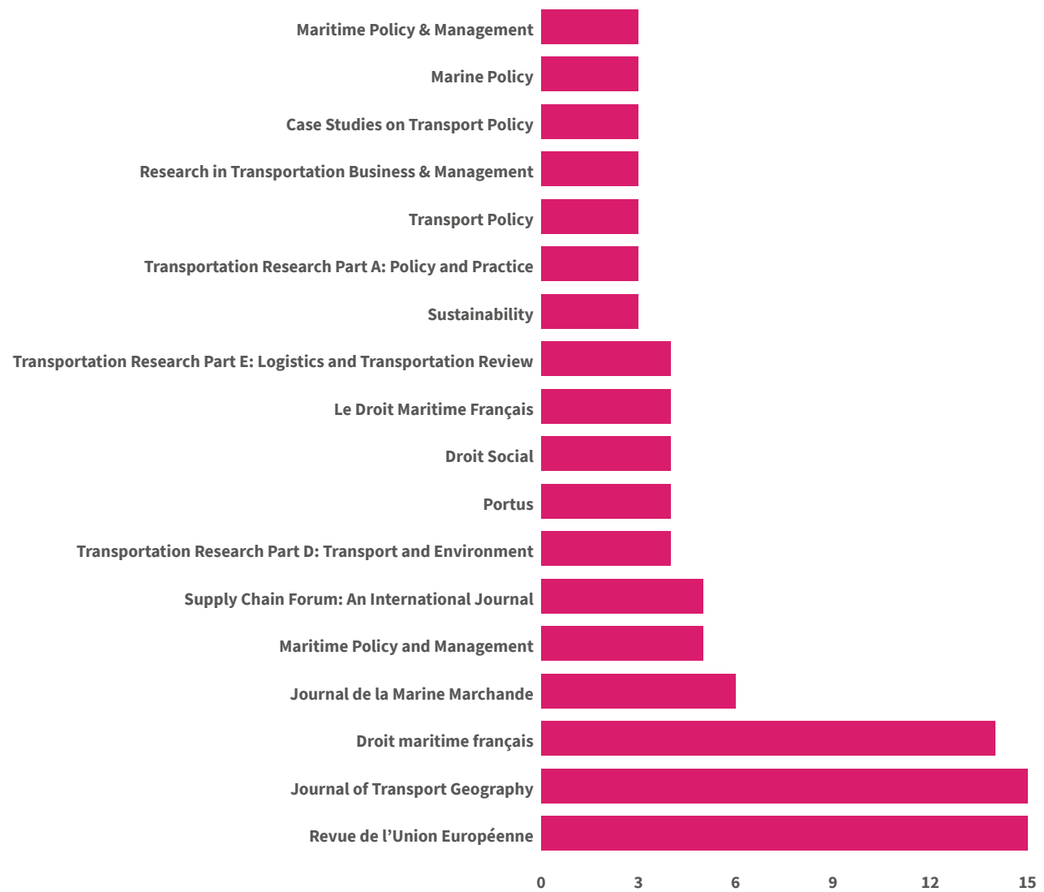


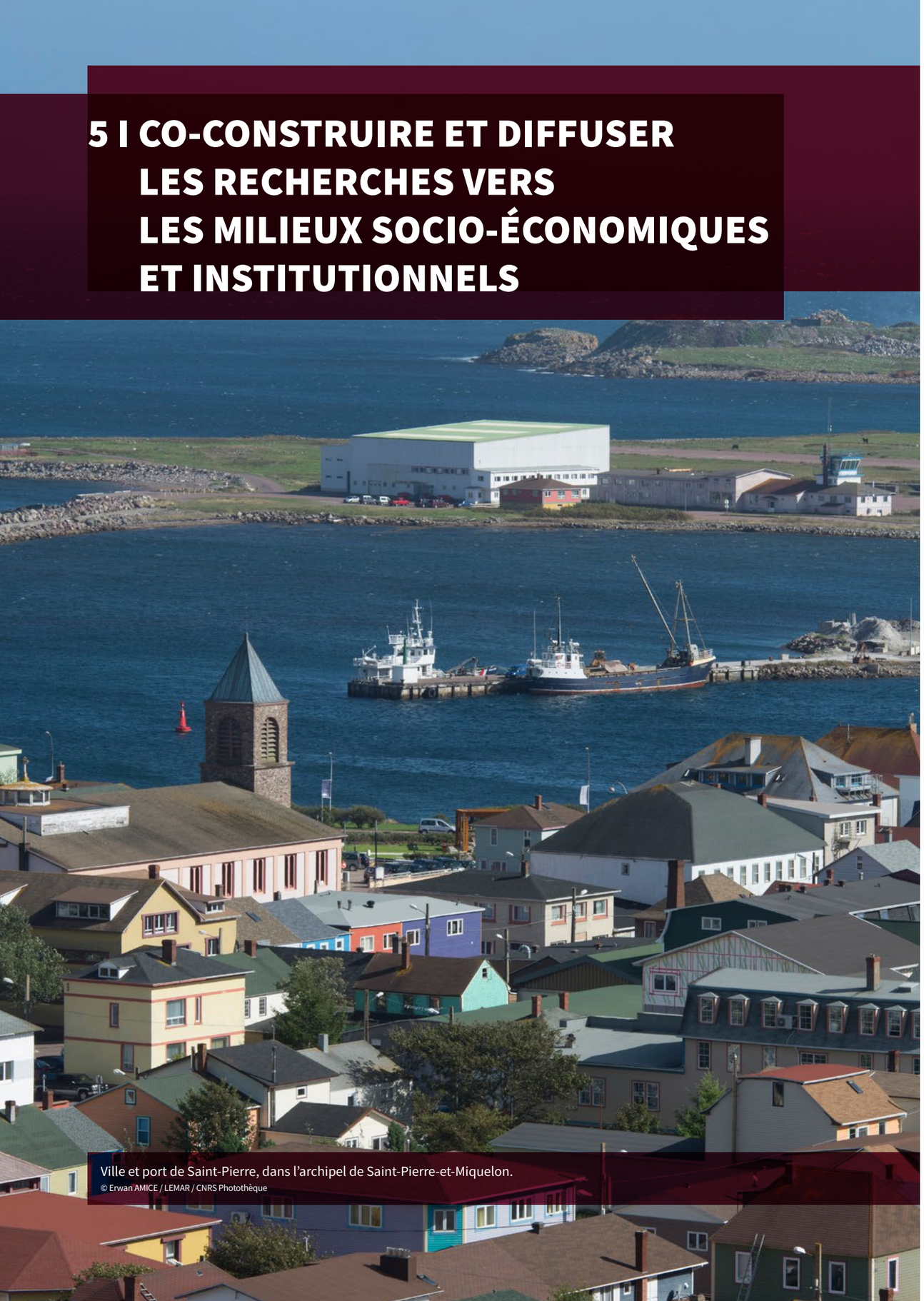
Figure 14 : Publications par revue des chercheurs cœur de métier et secondaire (2015-2021)

La concentration déjà observée au sujet des revues est également un fait en ce qui concerne les chercheurs puisque 10 d'entre eux sont auteurs (ou co-auteurs) de 67 % des références totales et de 78 % des articles.

Il est évident que l'approche purement quantitative, connectée à des mots clefs bien précis, de cette analyse comporte des lacunes, et ne reflète en rien la qualité de la production scientifique à laquelle la typologie n'est pas connectée puisqu'il s'agit avant tout de dresser un état des lieux des forces en présence. Toutefois, elle a le mérite de constituer une première brique dans l'identification et la structuration de la communauté.

Enfin, l'analyse de la production scientifique reste en cours : seront désormais étudiés les contenus de cette production dans le but de renforcer l'analyse qualitative mise en œuvre par le groupe de travail pour affiner notamment la liste des thématiques mais aussi des compétences et savoir-faire développés par la communauté scientifique.

5 I CO-CONSTRUIRE ET DIFFUSER LES RECHERCHES VERS LES MILIEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES ET INSTITUTIONNELS



Ville et port de Saint-Pierre, dans l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon.
© Erwan AMICE / LEMAR / CNRS Photothèque

La co-construction des questions de recherche avec les milieux socio-économiques et institutionnels, le déroulement des recherches, l'accès aux données et la diffusion des recherches nécessitent des liens étroits et donc de confiance entre chercheurs universitaires et milieux socio-économiques et institutionnels.

Cette section met en évidence les « communautés » déjà existantes et qui mériteraient d'interagir régulièrement. Ces communautés, en particulier celles que l'on qualifie de « professionnelles » constituent autant d'espaces d'expression sur les questions maritimes et portuaires dans lesquelles la présence des chercheurs est assez modeste, pour le moins très occasionnel. À notre connaissance, peu de chercheurs sont invités au Cluster Maritime Français, en dehors du prix de thèse qu'il décerne. Peu de chercheurs siègent dans les Conseil de Développement des Grands Ports Maritimes. Peu de chercheurs contribuent aux activités des Unions Maritimes, en dehors de quelques collaborations occasionnelles. C'est sans doute une des réflexions importantes à mener dans la cadre de la stratégie nationale portuaire que de tenter de lutter contre ces cloisonnements.

Dans l'enquête réalisée en juin 2020 pour cet état des lieux, lorsqu'on les interroge sur leurs interactions avec les milieux décisionnaires, qu'ils soient privés ou publics, les chercheurs révèlent toutefois des relations partenariales avec les acteurs des différentes scènes existantes (cf. Figure 15). Représentées schématiquement, ces relations témoignent d'une grande diversité d'acteurs concernés, à géométrie très variable. Sur le plan national, elles laissent apparaître l'existence de deux écosystèmes, havrais et marseillais, au sein desquels visiblement les effets de proximité jouent en faveur d'une collaboration entre sciences et acteurs territoriaux et économiques.

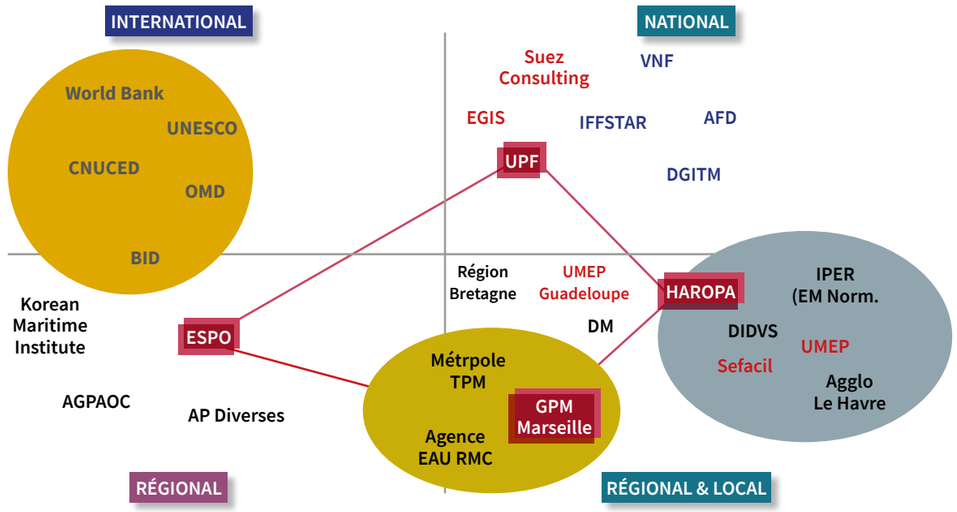


Figure 15 : Recherche scientifique et partenariats mobilisés dans les milieux décisionnaires des secteurs portuaires et maritimes (source : enquête « recherche portuaire », juin 2020).

5.1 LES COMMUNAUTÉS DE CHERCHEURS MARITIMES ET PORTUAIRES

Il peut sembler paradoxal d'identifier des communautés de chercheurs qui seraient déjà structurées alors que ce livre blanc appelle justement à une meilleure organisation de la recherche portuaire en France. Cet apparent paradoxe est plutôt réjouissant car il témoigne d'une activité de recherche dans le domaine, avec justement la nécessité de coordonner ces actions de recherche déjà existantes afin de répondre aux cinq objectifs définis en 1.6 (visibilité, rapprochement avec les milieux socio-économiques et institutionnels, collaboration avec les missions d'axe, accès aux données, moyens).

Par ailleurs, il a été rappelé plus haut que l'enquête menée n'avait pas de caractères exhaustifs. Ainsi il a été identifié des recherches et une communauté scientifique probablement mal prise en compte/représentées dans les graphiques et données ci-dessus, notamment la communauté des écologues et biologistes de l'évolution ayant leur terrain d'études dans les habitats portuaires mais dont les travaux ne font pas toujours explicitement référence (titre ou mots-clés) aux ports, en particulier lorsqu'il s'agit de ports de commerce.

Les réseaux ou projets présentés ci-dessous ne doivent en rien être concurrents. Ils sont au contraire complémentaires. L'atelier maritime et portuaire du GDR OMER a pour ambition de révéler ces complémentarités par une meilleure coordination de leurs actions. Il est aussi nécessaire de donner des moyens humains et financiers afin de faciliter cette organisation.

DEVPORT : un réseau spontané de chercheurs en Sciences Humaines et Sociales

Le projet DEVPORT (http://www.projet-devport.fr/) regroupe des chercheurs appartenant à différents laboratoires et universités qui contribuent à diffuser des recherches sur la question portuaire tant à destination de la sphère académique que du monde professionnel maritime et portuaire. Il est piloté par l'Université du Havre, via Arnaud Serry, qui peut s'appuyer sur un ingénieur d'études, ce qui dans le contexte actuel de l'emploi scientifique, en particulier dans le domaine des Sciences Humaines et Sociales, constitue un atout considérable.

Ce projet est aussi parti du constat que les recherches sur les transports maritimes, les organisations portuaires et les impacts territoriaux de ces activités sont peu représentées dans les laboratoires français de SHS et que les chercheurs intervenant sur ce domaine sont isolés. Il met l'accent sur la production cartographique. Elle est un média particulièrement adapté à la visualisation des problématiques multi-échelles de la circulation mondiale des marchandises et des organisations terrestres qui assurent l'acheminement des flux. Le Système d'Informations Géographiques (SIG) est d'abord orienté vers la géographie économique. Il permet de mettre en évidence et d'analyser l'organisation logistique de l'espace, d'identifier des clusters logistiques, les relations de proximité entre établissements et infrastructures de transport, les conditions d'accessibilité et la définition des hinterlands portuaires.

DEVPORT est aussi un véritable atelier de cartographie. Cet atelier permet la production de cartes et graphiques, réalisés par les membres du réseau, à différents stades de conception, depuis le croquis schématique jusqu'au modèle graphique, en passant par les séries de cartes analytiques qui nourrissent la recherche. La production cartographique est elle-même l'objet de recherche car les méthodes pour les produire ou pour visualiser les données ne cessent de progresser et nécessitent une forte pédagogie afin d'interpréter justement les cartes.

DEVPORT devrait obtenir une forte visibilité lors du centième congrès international de l'Union géographique internationale qui se tiendra à Paris en juillet 2022. Une session spéciale y est prévue intitulée « *What Future for Containerisation and Globalisation* ? ».

Le GIS d'Histoire & Sciences de la mer

Créé en 2005, sous l'appellation de « Groupement d'intérêt scientifique d'histoire maritime », le GIS d'Histoire & Sciences de la mer (http://www.histoire-sciences-mer.org/) a été refondé en 2015 pour ouvrir largement ses travaux sur les environnements maritimes et littoraux dans l'optique de mener des recherches interdisciplinaires.

Après avoir fédéré la recherche nationale en histoire maritime (2005-2009) puis s'être ouvert à l'international (2010-2014), les historiens se sont vu confier par l'Institut national des Sciences humaines et sociales du CNRS la responsabilité de piloter cet élargissement vers les autres SHS et vers les sciences de la vie, de la terre et de l'environnement autour de l'objet maritime.

Le GIS regroupe 31 établissements représentés par 32 laboratoires universitaires, 8 écoles ou Instituts, le Pôle de compétitivité « Mer Bretagne Atlantique » et la société Naval Group. Le GIS d'Histoire & Sciences de la mer est labellisé par le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) depuis 2010, qui lui apporte sa reconnaissance scientifique et son soutien financier. Au total, c'est un effectif de 400 chercheurs français, dont une soixantaine de doctorants, qui se sont unis pour partager leur expertise en sciences sociales et environnementales du littoral et de la mer.

Le GIS Institut pour une Logistique Intelligente. La Vallée de Seine

Ce GIS est né à l'initiative de la mission interministérielle sur la Vallée de la Seine. Il regroupe des laboratoires de la vallée de la Seine, depuis Le Havre jusqu'à l'Est de Paris. Si ces laboratoires n'ont pas systématiquement la logistique comme cœur de métier, car la logistique n'est pas une discipline, ils regroupent environ 150 chercheurs qui s'intéressent de près ou de plus loin à cette thématique sur les 4 sites de Caen, de Cergy Pontoise, du Havre, de Rouen et de Paris-Est (Université Gustave Eiffel). Ces chercheurs sont membres de 20 laboratoires ou assimilés.

Le GIS a une existence récente. Il est dirigé par Cyrille Bertelle, professeur d'informatique à l'Université du Havre et son conseil scientifique est présidé par Antoine Frémont, directeur de recherche à l'Université Gustave Eiffel. Ce GIS entend participer activement aux ambitions du livre blanc, notamment par une forte implication dans l'atelier portuaire du GDR OMER. Les actions de ce GIS seront étroitement coordonnées avec celles de l'atelier portuaire.

Les premiers travaux du GIS ont permis de mettre en évidence cinq questions clés sur le corridor Axe Seine, qui peuvent être aisément élargies à d'autres contextes géographiques :

- La nécessité de penser à l'échelle du corridor. Le constat est celui du très grand éclatement des différents opérateurs logistiques sur le corridor. L'enjeu clé est celui de leur coordination.

- Obtenir une vision globale du corridor, notamment par un meilleur accès aux données. Les données existent mais sont cloisonnées et compartimentées. La vision globale n'existe pas. Comment mettre en place des bases de données sur les flux ? Comment avoir accès aux données ?

- L'optimisation de la logistique qui pose la question de l'efficience de la chaine logistique avec l'identification du port comme lieu crucial de l'articulation entre les différents modes de transport.

- Les transitions technologiques et les risques. La logistique doit être partie prenante des transitions technologiques en cours. Comment ces transitions sont-elles des facteurs de progrès pour les chaînes logistiques sur le corridor ? Quels sont les risques associés à ces transitions ? Quelle approche de la logistique par le risque ?

- L'aménagement et l'empreinte territoriale. Comment aménager les infrastructures logistiques au service d'un corridor efficient mais en les intégrant dans les territoires en prenant en compte les autres activités, les habitants et les milieux ?

Le GIS organise en novembre 2021 une conférence internationale au Havre intitulé « *International Conference on Smart Corridors and Logistics* » sur ces cinq grands thèmes (https://icoscal21.sciencesconf.org/).

Le GIS souhaite répondre à des appels à projet de type ANR. Il entend organiser des ateliers en petit format entre chercheurs et professionnels afin de partager des points de vue et faire émerger des questions de recherche. Il devrait pouvoir bénéficier de l'appui d'un ingénieur de recherche si les financements sont dégagés.

Le GIS entend aussi se coordonner avec les initiatives similaires qui se déroulent dans les Hauts-de-France ou sur le couloir rhodanien. Il est donc essentiel de coordonner les différentes initiatives.

Le réseau français des maritimistes de Kedge Business School

Ce réseau informel a pour origine principalement des économistes de *Kedge Business School* : Alexandre Lavissiere, Pierre Cariou, Jason Monios, Laurent Fedi. Ces collègues partent aussi du constat que la France compte parmi les pays reconnus pour la production d'une recherche de qualité dans le domaine maritime et portuaire (économie, management, géographie, droit, etc.) mais que ces recherches restent très éparpillées et peu coordonnées alors que dans d'autres pays, les chercheurs qui travaillent sur les questions maritimes et portuaires se regroupent sous une vitrine commune.

Ce réseau vise à mieux connaître les recherches des uns et des autres, d'avoir des lieux d'échanges (workshop, website, projets de recherche commun…), de gagner en visibilité. Les objectifs sont très similaires à ceux énoncés par ce libre blanc :

- création d'un webinaire régulier avec des invités du réseau qui présenteraient leurs travaux de recherche ;

- Cartographier la recherche, ou tout au moins les chercheurs, dans le domaine ;

- Créer une plateforme de diffusion mutuelle de la recherche sous forme d'un site, d'un blog ou d'une tribune ouverte dans la presse spécialisée ;

- Créer à terme une structure plus formelle…

La fondation SEFACIL

Placée sous l'égide de la Fondation de France, la fondation SEFACIL est un fonds individualisé initié en 2010 par la communauté portuaire et logistique du Havre en France. Premier laboratoire d'idées prospectives et stratégiques dédié aux analyses maritimes et portuaires, la fondation SEFACIL a pour ambition d'animer et de développer un pôle mondial d'excellence francophone et francophile. La fondation SEFACIL a pour vocation d'analyser les changements qui influent, perturbent et stimulent la structuration des réseaux maritimes, portuaires et logistiques internationaux.
La fondation propose de nombreuses ressources documentaires, dont sa collection « Les Océanides ».
Cf. site web : https://www.sefacil.com/about/

L'ISEMAR

L'Institut Supérieur d'Économie Maritime (ISEMAR) a été fondé en 1997 par les collectivités locales, la Chambre de Commerce et d'Industrie et la communauté portuaire de Nantes Saint-Nazaire. L'objectif est de développer une expertise de référence sur le transport maritime, les ports et l'industrie navale. L'institut est donc un observatoire aiguisé des changements de l'économie maritime. L'ISEMAR met à disposition d'un large public son savoir-faire de recherche et de compréhension du transport et du commerce maritime. Ces enjeux sont essentiels à l'ère de la globalisation économique. L'ISEMAR offre de nombreuses ressources documentaires via ses notes de synthèse et sa cartothèque.
Cf. site web : https://www.isemar.fr/fr/

L'Institut de l'océan de l'alliance Sorbonne université

Mille cinq cents enseignants, chercheurs, ingénieurs, techniciens mènent des travaux sur les océans au sein de l'Alliance Sorbonne Université dans près de trente laboratoires. Les travaux et les enseignements qui y sont réalisés relèvent de disciplines très variées, notamment la physique, la climatologie, la chimie, la géologie, la biologie, l'écologie, la géographie, l'histoire, l'archéologie, la paléontologie, la sociologie, la géopolitique etc… Rapprocher ces équipes sur des projets océaniques interdisciplinaires, dégager une vision transverse et globale sur des problématiques maritimes, transmettre ces connaissances et faire valoir l'excellence et l'expertise maritime de l'Alliance Sorbonne Université, tels sont les objectifs de l'Institut de l'Océan.
Cf. site web : https://institut-ocean.sorbonne-universite.fr/

5.2 ASSOCIATIONS PROFESSIONNELLES, UNIONS MARITIMES ET INSTITUTIONS PUBLIQUES

Il n'est pas utile de détailler ici le contenu d'associations professionnelles ou d'institutions bien connues. Elles jouent un rôle tout à fait essentiel dans la structuration du secteur d'activité maritimo-portuaire. La mise en œuvre d'un dialogue entre ces acteurs et la communauté scientifique est l'une des ambitions fortes portées par ce livre blanc.

Du côté des fédérations d'acteurs, peuvent notamment être citées, sans exhaustivité aucune :

- L'union des ports de France : http://www.port.fr/
- *European Sea Ports Organisation* : https://www.espo.be/
- Armateurs de France : http://www.armateursdefrance.org/
- L'Union Maritime et Portuaire de France : https://umpf.org/
- Union Nationale des Industries de la Manutention dans les ports français : https://unim.org/
- Transport et logistique de France : https://www.e-tlf.com/
- Le Cluster maritime français : https://www.cluster-maritime.fr/
- France logistique : https://www.francelogistique.fr/
- France Supply Chain by Aslog : https://www.francesupplychain.org/
- Pôle Intelligence Logistique : https://www.pole-intelligence-logistique.fr/
- Afilog : https://www.afilog.org/

…

Bien évidemment, la recherche aurait tout à gagner de liens plus étroits avec les autorités portuaires ainsi qu'avec les délégations d'axe (Cf. GIS Logistique intelligente pour l'axe Seine mais aussi axe Nord et axe Rhône-Saône) qui souhaitent d'ailleurs s'appuyer sur la recherche.

Ce très rapide tour des principaux « contacts » professionnels montre que la communauté portuaire est très difficile à appréhender par la recherche car elle est hétérogène. Elle est d'ailleurs en elle-même un objet de recherche. L'encadré ci-dessous présente cette difficulté pour la recherche à appréhender cette communauté portuaire. Elle montre pour le moins que les Unions Maritimes fournissent indéniablement un possible point d'entrée pour des activités de recherche qui ne doivent pas se contenter des accès aux seules sphères institutionnelles.

ENCADRÉ 4 **LES UNIONS MARITIMES COMME PORTES D'ENTRÉE DE LA RECHERCHE SUR LA COMMUNAUTÉ PORTUAIRE**

Si le concept de communauté portuaire est d'un recours usuel dans les débats autour des ports, il laisse cependant la place à de multiples interprétations et chacun s'en fait souvent sa propre idée. Les Unions Maritimes (UM) constituent indéniablement des espaces de communalisation, mais ce ne sont pas les seules. Car les ports, de ce point de vue, révèlent en réalité des emboîtements de communautés conçues comme autant de sphères de concertation. Et cet enchevêtrement de liens entre acteurs, formels et informels, permet de construire au final un autre concept, tout aussi flou dans la définition de son périmètre, mais d'un usage fréquent, celui de « place portuaire ». Pour mieux saisir le positionnement et l'importance de la Figure de l'UM, revenons brièvement sur les modes de construction de ces différentes scènes de dialogue.

On peut reconnaître au moins trois types de communautés dans les espaces portuaires : une communauté instituée, une communauté constituée, une communauté idéelle. La première se forme par injonction légale, elle se manifeste à travers les conseils de la gouvernance portuaire : Conseil de Surveillance mais surtout Conseil de Développement en France, Conseils d'Administration ailleurs. Elle rassemble des membres de droit et d'autres choisis au titre de leur représentativité. C'est ici que le constat peut être fait de l'absence dans ces instances de représentants de la communauté scientifique. La seconde se fonde par adhésion. Elle tend à fédérer, à construire une organisation collective. Ces communautés constituées, présentes dans la plupart des ports du monde, peuvent être strictement professionnelles, dans le cas de syndicats, mais aussi interprofessionnelles comme dans le cas des UM françaises ou des Fédérations d'usagers ailleurs dans le monde, dont la vocation est de rassembler l'ensemble des acteurs privés impliqués dans la vie portuaire. La troisième enfin est plus idéalisée que réalisée, elle n'a bien souvent pas de numéro de téléphone. Cette communauté portuaire, dont le périmètre des membres n'est pas défini, se confond avec la place portuaire, qui dans le langage courant des milieux professionnels tend à évoquer l'ensemble des forces territoriales, institutionnelles, économiques, voire sociales, qui caractérisent la dynamique de tel ou tel organisme.

C'est donc dans ce contexte que doivent être situées les UM en France, en rappelant qu'elles jouent un rôle essentiel dans l'animation des ports, a fortiori depuis la loi de 2008. Comme le soulignent un certain nombre de travaux d'historiens, elles émergent avec la croissance des besoins de force de travail sur les quais lorsque les ports français connaissent, avec la mondialisation du XIXe, un essor tout à fait décisif dans leur structuration contemporaine. Les lois Waldeck Rousseau de 1884 (sur les syndicats) et de 1901 (sur les associations) abrogent celles qui, au lendemain de la révolution de 1789 avaient proscrit la constitution de corporations (Loi Le Chapelier, 1791). La plupart des Unions Maritimes françaises se constituent avant 1945. L'union maritime de Bordeaux en 1909, celle du Havre en 1913. Elles ont d'abord pour vocation la régulation des questions de main d'œuvre présentes sur les quais et dans les entrepôts. Leur rôle change avec la réforme de 1992 et le passage au salariat des ouvriers dockers.

Pour autant, il est difficile de dégager une trajectoire uniforme à ces organisations tant leurs histoires respectives sont liées à celle de leur singularité portuaire. C'est en 1970 que l'Union des Employeurs de Main d'Œuvre du Havre (UEMO) engage une stratégie inclusive des métiers portuaires et devient l'UMEP-Le Havre dont les trois commissions (navires, marchandises, main d'œuvre) caractérisent bien la volonté de fédérer l'ensemble des secteurs d'activités. Alors que ce n'est qu'au milieu des années 2000, lorsque la DELMAS est rachetée par la CMA-CGM, que l'Union Maritime Rochelaise se libère de sa Figure tutélaire pour devenir une véritable organisation représentative de la diversité des forces de la place portuaire locale, en se dotant notamment en d'un secrétariat général en 2010.

À constater la longueur de la séquence, on comprend qu'il est délicat de dégager une histoire homogène de ces organisations à une échelle nationale. On peut cependant considérer que les deux décennies 1990 et 2000 constituent un tournant pour chacune d'entre elles. Dans les ports décentralisés, c'est au milieu des années 2000 que beaucoup se réactive, à Brest, Lorient, Sète, Nice… À l'échelle des ports autonomes, une fédération nationale est créée en 2005, l'Union Maritime et Portuaire de France, à laquelle adhèrent en 2019 les ports ultramarins. Longtemps cantonnées aux seules questions de manutention, les Unions Maritimes opèrent une véritable mutation pour s'affirmer non seulement comme des interlocutrices du territoire mais également comme des actrices à part entière du développement local. Cette légitimité à la fois politique et économique s'assoie d'abord sur le processus d'informatisation des transits portuaires, engagé au milieu des années 80 et concrétisé par la mise en œuvre des Cargo Comunity System (CCS) au début de la décennie suivante. Elle repose ensuite largement sur la prise en charge des protocoles QHSE (Qualité-Hygiène-Sécurité-Environnement). Elle tient enfin dans la capacité technique de l'Union Maritime à produire des connaissances. Celles liées au calcul des emplois induits par le fait portuaire sur le territoire ainsi que l'état précis des trafics du port, via le CCS, revêtent des valeurs hautement stratégiques dans les rapports de force que l'Union Maritime est potentiellement amenée à engager avec les autres sphères de décision de son environnement.

De manière synthétique, les activités des UM peuvent se résumer en quatre domaines d'action (cf. Figure 16). La première relève de l'adhésion et de la capacité à fédérer des acteurs aux intérêts divergents, à réguler d'éventuels conflits au sein de la communauté pour contribuer à sa pérennité et à la performance de la place. La défense de l'intérêt collectif occupe une place centrale dans le fonctionnement de ces organisations. Des activités de représentation en découlent. À travers les différents mandats que peuvent exercer ses membres, l'UM tente d'être présente dans les instances territoriales qui comptent, afin d'y défendre l'intérêt du secteur maritimo- portuaire. Le troisième domaine est celui de l'organisation, et correspond à l'ensemble des prestations de services que l'UM peut rendre à ses adhérents. Le dernier tient de la contractualisation. Ces services, notamment ceux liés à la gestion de l'informatique portuaire, impliquent de la facturation, qui conditionne les ressources financières et de fait la capacité d'action de l'organisation. Même si dans certains cas, des entités juridiquement distinctes de l'UM ont été créées pour déployer ces fonctions et en assumer pleinement le caractère commercial, tel la SA CEIBA créée par l'Union Maritime et Portuaire de Guadeloupe. ▶▶▶

Les UM constituent donc une ressource fondamentale pour la recherche scientifique. Elles composent non seulement des bons marqueurs de la trajectoire des écosystèmes industrialo-portuaires mais constituent également des interlocutrices souvent à l'écoute de collaborations science-société. Dans le cadre de dispositifs de financement de la recherche qui appelle de plus en plus de partenariat avec les acteurs territoriaux, telles les bourses CIFRE, certains appels d'offres ANR ou encore les programmes de la Fondation de France, les UM constituent des partenaires potentielles à surtout ne pas négliger. Leur capacité à publiciser des données ou à organiser des archives exploitables est cependant variable selon les lieux et la nature des informations demandées. Un dialogue et une réflexion en ce sens, pour le moins une démarche de sensibilisation, seraient intéressants à mener, en collaboration avec l'UMPF.

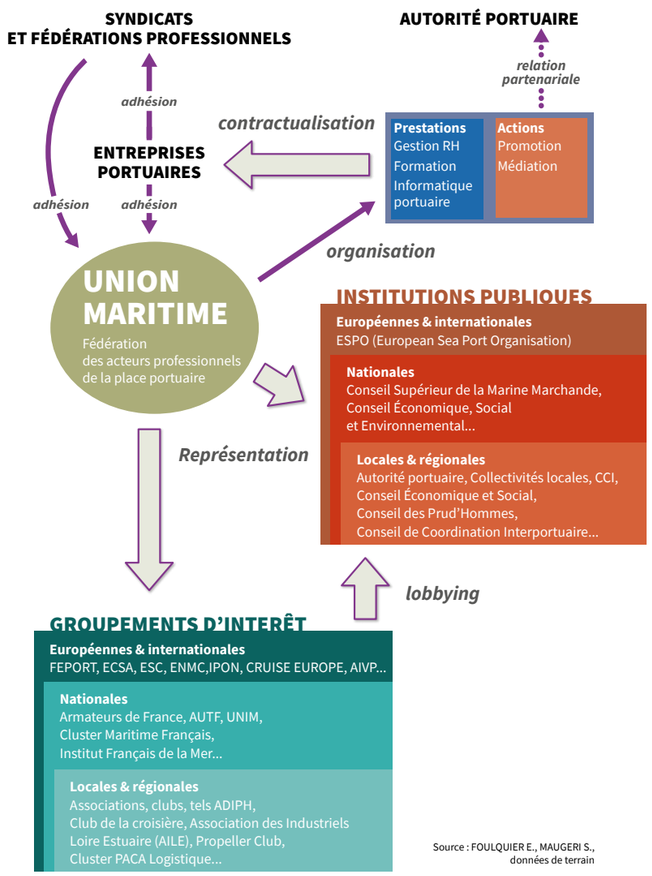


Figure 16 : Les quatre domaines d'action des Unions maritimes
D'après Foulquier E., Lamberts C. (Dir). 2014. *Gouverner les ports de commerce à l'heure libérale. Regards sur les pays d'Europe du Sud*, CNRS Editions, 372 p.

5.3 LES LIEUX DE LA DIFFUSION DE LA RECHERCHE PORTUAIRE HORS DES SPHÈRES ACADÉMIQUES

La diffusion des recherches portuaires hors des sphères académiques pourrait s'appuyer sur certaines manifestations déjà existantes. L'appel aux chercheurs se fait déjà mais il pourrait être amplifié.

Les Assises des ports du Futur

La démarche Ports du futur (https://www.portdufutur.fr/) cherche à rassembler les acteurs du milieu portuaire. L'objectif est de réfléchir à l'avenir des ports français et de promouvoir l'innovation dans le domaine portuaire. Cette démarche est rythmée chaque année par les Assises du Port du futur où acteurs publics et privés, milieux économiques et universitaires se retrouvent pour des journées de travail et d'échange à l'intersection entre différentes disciplines (ingénierie, technique, sociologie, économie, écologie…).

Ainsi en 2020, un webinaire a permis de réaliser un panorama des acteurs de la recherche portuaire sur le territoire et de présenter une première feuille de route de la recherche portuaire en France, en lien avec la stratégie nationale portuaire, et annonçant ce livre blanc. Plusieurs exemples ont permis de montrer les apports de la recherche.

ENCADRÉ 5 **ASSISES PORTS DU FUTUR 2020. LES APPORTS D'UN PROGRAMME DE RECHERCHE : L'EXEMPLE DU PROGRAMME FLUIDE (FLEUVES, URBAINS INTERMODAL, DURABLE)**

Ce programme a été mené de 2010-2014 en réponse à l'appel à projet ANR sur les villes durables. En s'appuyant sur les exemples des ports intérieurs de Lyon, Lille, Strasbourg et Paris, il entendait montrer comment la voie d'eau représente une opportunité pour la desserte intérieure des métropoles. La fin du projet remonte à plus de 6 ans, ce qui est intéressant pour faire un retour d'expérience sur la récurrence des questions, les avancées et à l'inverse ce qui n'avance pas ou peu.

FLUIDE a permis de bien mettre en évidence les conditions du report modal :

• Des volumes aux deux bouts du tuyau ferroviaire ou fluvial afin de remplir les unités fluviales et bénéficier des économies d'échelle,

• Un coût légèrement plus bas que la route pour être attractif par rapport au transport routier,

L'organisation de la massification aux deux bouts du tuyau fluvial. Dans le port lui-même, deux options sont possibles : la cueillette dans les différents terminaux par une barge versus un terminal unique. Dans la ville intérieure, la question principale est celle de la proximité ou non entre le terminal fluvial ou ferroviaire intérieur et la localisation des entrepôts à atteindre afin de réaliser un post-acheminement terrestre le plus court possible, ce qui signifie des entrepôts à proximité du terminal intérieur,

• La fiabilité plus que le délai lui-même ou la distance elle-même,
D'autres services comme par exemple le transport sous douane ou l'entrepôt sous douane.

Fluide a bien mis en évidence l'opportunité et les enjeux pour les ports du report modal : enjeu économique de la massification et de l'élargissement de l'hinterland doublé de l'impact environnemental. S'il y a un endroit où il est possible de faire du report modal en France, c'est depuis les ports. Il ne faut pas disperser les efforts sur la question du report modal mais au contraire se concentrer sur certains lieux privilégiés dont les ports font partie.

Mais FLUIDE a aussi montré que l'étalement logistique ou périurbanisation logistique allait à l'inverse des conditions à mettre en place pour le report modal. La périurbanisation logistique est une partie intégrante du système routier dominant et rend très difficile toute ambition de report modal alors que la massification terrestre ne peut être que vertueuse pour les ports maritimes français.

Les Assises de l'économie de la mer et le prix de la thèse « économie bleue » du comité France maritime

Elles se présentent comme le principal rendez-vous de la communauté maritime française (https://economiedelamer.ouest-france.fr/). Elles s'organisent en de multiples tables rondes permettant d'aborder des aspects de l'économie bleue.

En septembre 2021 est décernée pour la première fois le prix de la thèse sur l'économie bleue, à l'initiative du secrétariat général à la mer et du cluster maritime français. Un jury, composé de trois collèges (un collège universitaire, un collège comprenant des représentants des administrations compétentes membres du comité France maritime, un collège comprenant des représentants des secteurs économiques membres du comité France maritime), permet de départager les candidats. Il est présidé par Antoine Frémont.

Les prix de thèse démontrent leur pertinence à valoriser les travaux des jeunes chercheurs. Ce prix de thèse « économie bleue » permettra peut-être de distinguer des thèses ayant pour objet les ports maritimes.

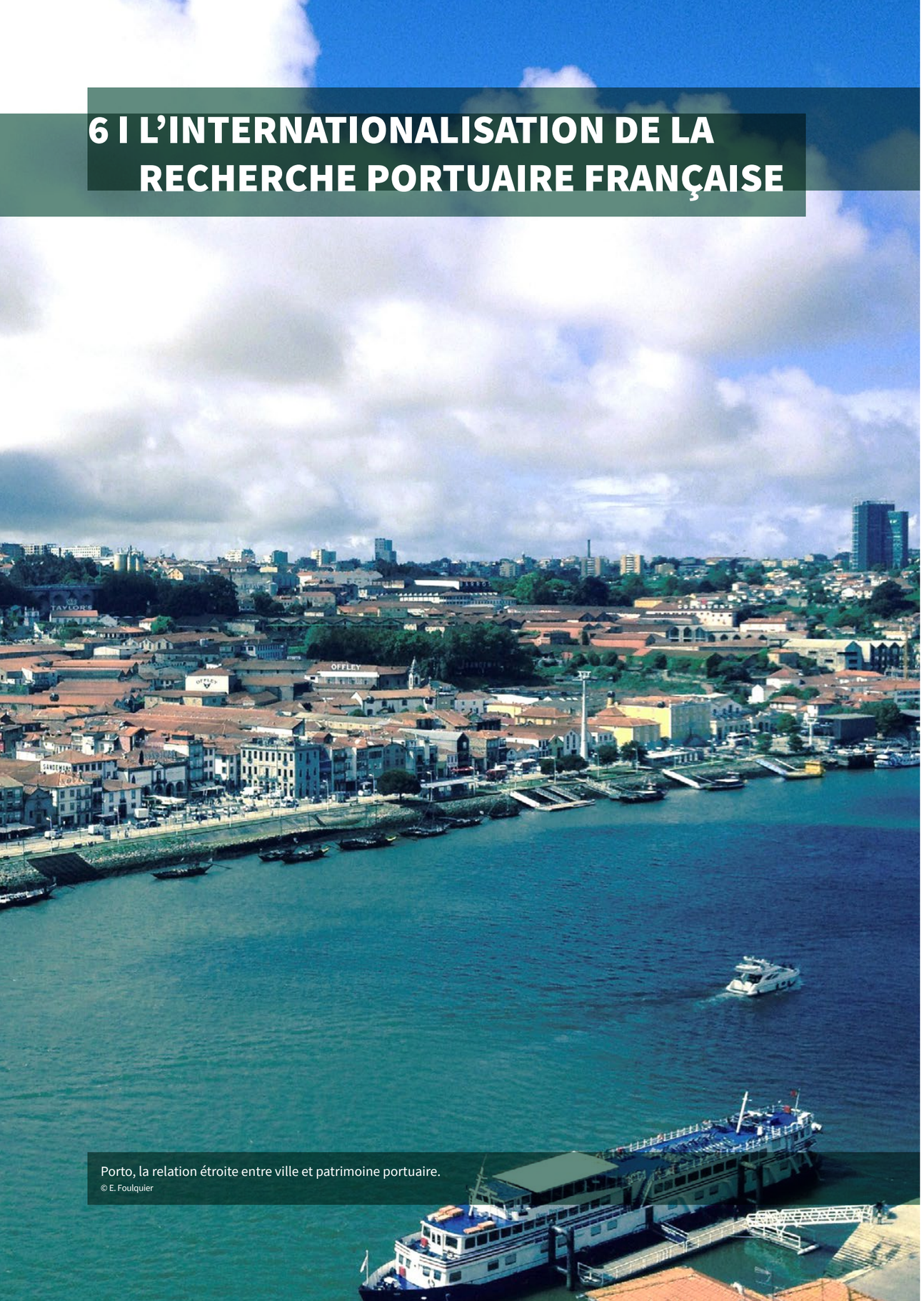
L'Association Internationale Villes et Ports

L'AIVP (https://www.aivp.org/) structure son action autour de trois missions principales :
- Développer la concertation entre la ville et le port ;
- Partager des expériences et des savoir-faire pour valoriser la ville portuaire ;
- Promouvoir les projets ville-port.

L'AIVP forme un réseau international d'acteurs publics et privés impliqués dans le développement durable de la ville portuaire qui regroupe des représentants élus des villes et des autres collectivités locales maritimes et fluviales; des administrations portuaires et leurs autorités de tutelle nationales, des opérateurs urbains et portuaires; des entreprises implantées dans les villes portuaires; des prestataires de services pour les projets ville-port, architectes, paysagistes et urbanistes; et des universités et des instituts de recherche. L'AIVP dispose aussi d'une expertise sur les questions urbano-portuaires via une veille documentaire de longue durée et un réseau d'experts internationaux.

L'AIVP est aussi un lieu très intéressant pour les chercheurs et l'AIVP ne devrait pas hésiter à s'appuyer sur l'expertise des chercheurs français.

6 I L'INTERNATIONALISATION DE LA RECHERCHE PORTUAIRE FRANÇAISE



Porto, la relation étroite entre ville et patrimoine portuaire.
© E. Foulquier

Les ports sont intrinsèquement des objets scientifiques internationaux dans le sens où ils relient les flux d'un territoire vers un autre et que souvent ces territoires sont situés dans des pays différents. La mondialisation des flux engendre donc une internationalisation des enjeux et donc de la recherche qui leur est liée. Dans cette perspective, il est intéressant d'observer le lien de la recherche française avec l'étranger.

6.1 RECHERCHE FRANÇAISE À L'INTERNATIONAL

Des liens forts entretenus avec la francophonie

Comme cela a été décrit dans la partie sur les publications, la recherche dans le domaine portuaire suit à la fois une tendance globale d'anglicisation de la recherche, et la pression d'un secteur des affaires portuaire lui-même très anglicisé. Pour autant nous notons des liens avec la recherche dans les pays francophones et particulièrement le Canada, les pays du Maghreb et plus généralement d'Afrique francophone. Ces liens se traduisent par des partenariats de recherche, la participation à des conférences dans les pays cités, l'étude de ports, notamment africains, par des chercheurs français, ainsi que la diffusion de la connaissance auprès d'institutions internationales (Banque Mondiale, AFD, Cnuced, etc.), de gouvernements locaux, d'autorités portuaires et de formations (IPER, Kedge Dakar, etc.), incluant des encadrements de thèses. La collection *Afrique Atlantique* de la Fondation Sefacil est un exemple concret de ce type de partenariats.

Des réseaux de recherche internationaux

Compte tenu de la spécificité des sujets traités ainsi que de la taille des laboratoires qui les traitent en tant que cœur de métier, la recherche internationale sur les ports s'est structurée au niveau international afin d'atteindre une taille critique. Ainsi, il existe plusieurs communautés de recherche qui regroupent souvent des chercheurs d'universités littorales proches de grands ports.

Parmi ces communautés, il existe des communautés couvrant un ensemble plus général de sujets, comme la *World Conference on Transport Research Society* (WCTRS), *Transportation Research Board* (TRB), l'Union Géographique Internationale (UGI), ou encore *The Production and Operations Management Society* (POMS), qui comportent une section maritime et portuaire.

Il existe également des communautés internationales dédiées au monde portuaire dont la plus importante est l'*International Association of Maritime Economists* (IAME) qui regroupe des économistes, géographes, juristes, gestionnaires ainsi que marginalement d'autres représentants de disciplines telles que l'histoire, l'informatique et l'ensemble des sciences sociales. Un français, Pierre Cariou en a été vice-président et plus globalement les chercheurs français (nationaux ou affiliés à une institution française) représentent l'une des nations les plus présentes lors de la conférence annuelle avec en général plus d'une dizaine de représentants. En 2014, Marseille a été l'hôte de la conférence annuelle IAME. L'ensemble des membres de l'IAME a ainsi pu visiter les infrastructures du port de Marseille-Fos. En outre, en 2018, deux prix annuels des meilleures recherches ont été remportés par des français.

On notera que lors de ces conférences, une forme de *soft power* est à l'œuvre, avec des chercheurs qui travaillent souvent pour les ports des villes de leur université et les font rayonner. C'est cependant moins le cas pour les chercheurs français qui travaillent souvent sur des fonds internationaux et donc des problématiques non françaises ou sur des problématiques africaines. Lorsqu'ils travaillent sur des problématiques portuaires françaises, c'est souvent en français et il est plus difficile de diffuser ces recherches à l'international. Cette diffusion représente un coût, en termes de traduction en anglais ou d'édition de l'anglais.

Plus généralement, ces réseaux internationaux et leur conférence annuelle attachée, sont l'occasion pour les chercheurs français de partager leurs travaux, leurs idées et de participer à des réseaux et projets de recherche. Le plus souvent, les publications internationales sont réalisées par des équipes de chercheurs et ces équipes s'internationalisent pour regrouper des compétences spécifiques et pointues. De tels réseaux permettent aux chercheurs français d'avoir accès à ces compétences pour les mettre à profit des problématiques de leur laboratoire.

L'internationalisation peut également avoir lieu hors des canaux établis par le biais d'actions ciblées, sur la base de projets de recherche. C'est le cas d'un financement ACI Jeunes Chercheurs, ayant permis d'organiser une conférence internationale au Havre en 2003, sous l'égide d'Antoine Frémont, ayant accueilli à l'époque un réseau de chercheurs canadiens et de Hong Kong. Le relais fut ensuite pris par Hong Kong (2005), Rotterdam (2007), et enfin Montréal (2009) avec le même cœur d'experts. Un autre exemple est le projet européen *ERC World Seastems*, porté par le CNRS, ayant permis d'organiser deux conférences internationales en 2014 et 2016, accueillant à chaque fois une cinquantaine de partici-

pants sur le thème des réseaux maritimes, toutes disciplines confondues (géographie, aménagement, économie, histoire, archéologie, physique, mathématiques…). Ces deux exemples ont en commun d'avoir permis à des chercheurs français de publier leur travail dans des ouvrages collectifs chez de grands éditeurs scientifiques (Ashgate, Routledge). D'autres projets sont en cours avec la Chine, le Japon *(Japan External Trade Organisation – JETRO)* et la Corée *(Korea Maritime Institute)* sur des thématiques variées portuaires et maritimes. Il est à noter que les financements bilatéraux comme ceux du CNRS sont difficiles à obtenir pour les chercheurs en sciences sociales.

Des collaborations et des réseaux, parfois moins formels, et souvent portés par des relations entre chercheurs français et étrangers existent également. C'est par exemple le cas de *Baltic-Seas* dont le troisième colloque international vient d'avoir lieu sur les rives de la mer Baltique, porté par des chercheurs français (Université Le Havre Normandie) et la fondation SEFACIL en lien avec des établissements locaux (Académies maritimes de Lituanie et de Lettonie…). Ce réseau informel mais pérenne contribue à déployer la recherche portuaire française (et francophone) dans des espaces dont elle est traditionnellement absente (Europe nordique, Adriatique, mer Noire…), tout en la confrontant à des acteurs et des systèmes portuaires différents de ceux rencontrés sur le territoire national.

Enfin, diverses organisations internationales commanditent régulièrement des expertises auprès des chercheurs français, comme l'OCDE en 2010-2014 *(The competitiveness of global port-cities)*, la Banque Mondiale en 2016-2017 *(Maritime networks, port efficiency, and hinterland connectivity in the Mediterranean)*, ou encore l'Organisation Mondiale de la Santé en 2021 *(Health impacts of onshore and offshore activities in sea-port cities)*.

Aussi, la recherche française peut être à la pointe de la connaissance mondiale sur des sujets très spécifiques. Cette recherche de pointe se fait souvent sur des sujets étrangers à la France, ce qui interroge sur les liens à tisser avec les ports français et leurs écosystèmes. Par exemple, en 2020, une revue de littérature systématique sur le thème des nouvelles routes maritimes de l'Arctique a été publiée dans une édition spéciale de *Transportation Research Part A : Policy and Practice*, portant sur le thème des routes Arctiques. (Alexandre Lavissière, R. Sohier, M. C. Lavissière. *Transportation systems in the Arctic: a systematic literature review using textometry: Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2020.*) Dans cette revue de littérature qui a recensé 386 articles académiques dans des revues internationales de premier rang, il apparait que les chercheurs français sont parmi les plus prolifiques sur le sujet. Ainsi, les autorités françaises peuvent sur des sujets très pointus comme celui de l'Arctique, qui n'est qu'un exemple parmi d'autres, s'appuyer sur des chercheurs dans sa stratégie internationale, par exemple à l'O.M.I.

S'il existe un réseau de chercheurs français très internationalisés, il existe en parallèle une internationalisation de la recherche française, témoignant d'une attractivité du territoire pour les chercheurs internationaux, dans les universités certes, où le dispositif récent de mise en réseau « *European Universities Initiative*[1] » constitue une accélération du processus en la matière, mais aussi dans les écoles de commerce et d'ingénieurs, Le laboratoire CESIT de Kedge, accueille par exemple 22 professeurs permanents dont seulement 8 sont français. Au total, il y coexistent 10 nationalités différentes. Parmi les 6 chercheurs « cœur de métier », 4 sont français et tous ont travaillé à l'étranger par le passé. À l'EM Normandie, autre école de commerce qui possède quelques chercheurs « cœur de métier », 3 professeurs permanents en *Supply Chain Management* sur 12 peuvent être identifiés comme « cœur de métier ». Parmi eux, un seul est français.

Cette internationalisation se manifeste également par la présence régulière de doctorants étrangers dans les laboratoires intéressés par les sciences portuaires même si, ceux-ci, restent très majoritairement francophones, notamment en provenance du continent africain mais aussi d'Asie. Le dispositif « *European Universities Initiative* », financé par l'Union Européenne, vise à consolider des réseaux de recherche et d'enseignement à l'échelle de l'Union. Pour la recherche portuaire, il s'agit là d'une opportunité évidente d'internationalisation des pratiques.

6.2 EXEMPLES DE PRATIQUES INTERNATIONALES

Le rayonnement international de la recherche sur le port d'Anvers

Le port d'Anvers nourrit une relation spéciale avec la communauté portuaire et en particulier la communauté des chercheurs portuaires belge. En effet, chercheurs, administration des ports et managers d'entreprises portuaires se confonde tout au long de leur carrière et passent d'une institution à l'autre sans cloisonnement corporatiste. De plus, certains chercheurs de l'Université d'Anvers travaillent une partie de leur temps pour l'autorité portuaire. Grâce à ce partenariat, le port bénéficie d'une expertise de haut niveau et les chercheurs ne voient jamais tarir les données. Il est à noter que cette pratique existe également à Rotterdam, Brème, Shanghai ou encore Houston et qu'elle atteint son paroxysme avec le Port de Los Angeles qui a été dirigé par la chercheuse Geraldine Knatz.

Ensuite, au-delà ce partenariat avec l'Université d'Anvers, l'ensemble de la communauté des chercheurs portuaires belges (Université de Bruxelles, de Gand et Bruges) est invitée à travailler sur les problématiques du port d'Anvers. Il s'ensuit donc une production importante de travaux de recherche qui participent de la compétitivité du port. En conséquence, à chaque conférence internationale, est présenté au moins un travail sur le port d'Anvers qui est omniprésent dans la littérature spécialisée. Le port de Shanghai suit aujourd'hui la même politique de symbiose avec son tissu de chercheur. À Rotterdam, une entreprise privée (RHV BV) située au sein de l'université Erasme recrute ses consultants en local et travaille pour toute la communauté portuaire de la région.

La politique des nouvelles routes de la soie déclinée & omniprésente dans la recherche

La Chine a une politique différente de celle d'Anvers où les chercheurs sont également invités à proposer des thèmes et travaux de recherche sur les ports chinois, mais ils sont surtout sollicités pour travailler à la création de connaissances et à la diffusion de la politique nationale. De même qu'à chaque conférence internationale, on parle du port d'Anvers, on parle des nouvelles routes de la soie. Ce projet porté et financé par l'état Chinois est abondamment disserté et décliné dans la recherche. En outre, c'est l'ensemble des chercheurs chinois qui travaillent sur ce sujet, y compris les chercheurs expatriés qui font la promotion de la stratégie nationale portuaire chinoise.

The Australian Maritime Logistics Research Network

L'Australie s'appuie fortement sur le dynamisme de son industrie maritime, car près de 99 % du commerce extérieur australien en termes de volume passe par ses ports. La logistique maritime est donc essentielle à l'économie australienne.

Ainsi les chercheurs maritimes et portuaires australiens ont adopté une approche consolidée de leurs compétences. L'*Australian Maritime Logistics Research Network* (le « réseau AMLR ») a été créé, en 2020, pour mettre en relation des universitaires avec des universitaires dans le domaine de la logistique maritime, ainsi qu'avec des professionnels de l'industrie et des organisations qui s'intéressent à la recherche en logistique maritime et aux activités connexes afin de créer une synergie pour les appels à projets, bourses de recherche nationales et internationales, pour le développement d'une équipe possédant des connaissances et une expérience approfondies qui puisse conseiller le gouvernement sur les questions de politique de logistique maritime, pour faciliter les publications de recherche conjointes à fort impact, la supervision conjointe thèses, et enfin pour conseiller les acteurs privés.

Au niveau international un groupe, auquel participe quelques chercheurs français, PortEconomics, a suivi la même démarche avec un succès probant en termes de financement, de publications et d'influence sur les politiques publiques comme sur la stratégie des entreprises et la politique portuaire européenne.

L'Institut France-Québec pour la coopération scientifique en appui du secteur maritime (IFQM)

Dans le domaine des sciences et des technologies marines, la coopération France-Québec existe de longue date et s'incarne dans des actions de partenariat en recherche, en innovation, en enseignement supérieur ainsi que dans des initiatives permettant de soutenir le développement d'activités économiques. En outre, le nouveau contexte mondial (changements globaux qui impactent les écosystèmes, les communautés et l'économie maritime, ouverture du passage du nord-ouest, libéralisation des échanges économiques à l'échelle planétaire, etc.) rend nécessaire plus que jamais une coordination transatlantique des efforts de coopération scientifique au service de l'économie maritime durable. Ainsi, depuis sa création en 2016, lors de la 19e rencontre alternée des Premiers Ministres français et québécois, l'Institut France-Québec pour la coopération scientifique en appui au secteur maritime (IFQM) a permis de développer et de renforcer les liens déjà existants entre ces deux nations. En cinq ans, l'IFQM a permis de fédérer les efforts bilatéraux et de développer les synergies des deux côtés de l'Atlantique de nombreux acteurs concernés par les différents domaines liés au secteur maritime autant en recherche, en formation qu'en innovation. Un travail de fond est engagé actuellement, par des groupes thématiques d'experts, sur le plan stratégique 2022-2027 de l'IFQM. Cette stratégie actualisée poursuivra les grandes orientations de l'Institut développées depuis sa création, dans le but de renforcer l'établissement d'une coopération scientifique d'envergure dans le domaine maritime au service de l'innovation.

La contribution française aux groupes CIEM/ICES ITMO et BOSV

Le CIEM est une organisation intergouvernementale spécialisée dans les sciences marines, qui répond aux besoins sociétaux concernant l'état et l'exploitation durable des mers et océans, en se basant sur des groupes experts constitués de représentants des 20 pays membres (pays situés dans l'Atlantique Nord). Parmi les groupes de travail, deux groupes travaillent activement à des problématiques en lien avec les activités portuaires, l'ITMO *(Introduction and Transfer of Marine Organisms)* et le BOSV *(Ballast and Other Shipping Vectors)*. Les deux groupes abordent des thématiques relatives au *bio-fouling*, à la conformité aux réglementations de la Convention sur la Gestion des eaux de Ballast, sur la réduction des risques d'introductions d'espèces introduites par les navires de commerce ou de plaisance etc. Des chercheurs français contribuent aux travaux réalisés par ces deux groupes.

1 SEA-EU, *The European University of the Seas* : Université de Cadix; Université de Bretagne Occidentale, Kiel, Gdansk, Split ; Malte. https://sea-eu.org/
EU-Connexus : *European University for Smart Urban Coastal Sustainability* : Université de la Rochelle, Rostock, Waterford, Valencia, Zadar, Bucarest, Nicosie, Athènes, Limassol, Klaipeda. https://www.eu-conexus.eu/en/

7 I CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Opérations de chargement sur l'Enez Sun au port du Stiff (Ouessant).
© E. Foulquier

Les ports maritimes composent un secteur stratégique, et la recherche portuaire peut être une source de valeur ajoutée pour les ports français. Elle peut contribuer à éclairer les enjeux portuaires en métropole et outre-mer, à analyser les évolutions du secteur portuaire dans le contexte international, à être une source d'innovation dans les méthodes et les outils utilisés par le monde portuaire.

Cette contribution de la recherche ne peut se faire qu'en lien étroit avec les milieux socio-économiques et institutionnels des ports. Les questions de recherche peuvent être utilement co-construites afin de bien répondre aux enjeux portuaires. Les recherches elles-mêmes, dans leur déroulement, leurs résultats et leur diffusion, ne peuvent que bénéficier de liens étroits avec les professionnels portuaires, ne serait-ce par exemple que pour l'accès aux données, tout en conservant leur rigueur et leur indépendance éthique. Cette démarche s'inscrit dans le courant des sciences de la durabilité. Elle nécessite un dialogue et une confiance réciproque entre les différentes parties-prenantes.

La recherche portuaire ne doit pas se limiter aux « grands » ports. Il est aussi important d'étudier les ports petits ou moyens, qui desservent des arrière-pays moins étendus, ainsi que les ports ultra-marins, qui jouent un rôle central dans les espaces insulaires. L'espace maritime français constitue à ce titre un atout considérable. Il offre non seulement des possibilités d'analyse dans nombre de bassins maritimes mais ouvre également la perspective d'approches comparées, selon de multiples combinaisons géographiques possibles.

Tous les ports sont potentiellement concernés par la science, quelle que soit leur taille. Dans les « grands » ports comme dans les « petits » se posent en effet la question de la double inscription de ces organismes dans des systèmes à la fois locaux et globalisés. On peut même considérer que certains de ces « petits » ports représentent des terrains privilégiés d'investigation. En écologie ou en biologie évolutive, outre des questions spécifiques (ex. étude de la connectivité dans un réseau portuaire dense), leur accès est peut-être plus facile, et leur structure de gouvernance peut rendre plus aisé les manipulations expérimentales ou les suivis et observations d'espèces. Enfin, dans une perspective de transition écologique, ils permettent de réfléchir à la concentration des activités versus leur dispersion, entre économies d'échelle d'un côté et plus grande proximité et circuits courts de l'autre.

Les principales recommandations sont les suivantes :

- La nécessaire structuration de la communauté de recherche portuaire grâce au groupe de travail sur les ports maritimes du GDR OMER, sous l'égide du CNRS. Cette structuration doit se faire en lien étroit et en complémentarité avec les autres réseaux de recherche existants ou naissants, notamment le GIS Logistique intelligente. Vallée de Seine, ainsi que le GIS d'Histoire & Sciences de la mer, ainsi que permettre l'émergence de nouveaux réseaux ou l'intégration dans les réseaux existant de nouvelles disciplines, non aussi bien intégrées et structurées.
- Cette structuration doit se réaliser dans un temps court grâce à quelques actions emblématiques comme une conférence internationale ou l'organisation de séminaires réguliers de recherche.
- Des évènements communs avec d'autres GDR, par exemple, les GDR RO (Recherche Opérationnelle) et GDR MACS (Modélisation, Analyse et Conduite des Systèmes dynamiques), pour intéresser plus de chercheurs en informatique et sciences de l'ingénieur à la recherche portuaire.
- La mise en place d'espaces de dialogue entre les chercheurs et les milieux socio-économiques et institutionnels afin d'engager le travail de co-construction. Les ateliers du GIS Logistique intelligente. Vallée de Seine, poursuivent cet objectif.

Ces espaces de dialogue doivent ensuite permettre une meilleure intervention des chercheurs dans les manifestations sur les ports maritimes mais aussi dans les instances professionnelles ou dans les instances institutionnelles.

La tenue de moment d'échanges réguliers entre chercheurs et acteurs des places portuaires sous forme d'ateliers thématiques ou spatialisés (par place portuaire, région portuaire) apparait comme un outil primordial au développement de la recherche portuaire française et à son application sur le territoire national.

Des moyens financiers sont nécessaires à la structuration de cette communauté. Ils sont de trois ordres :

- Le financement d'un ingénieur de recherche en appui à la recherche pour accompagner la structuration de la communauté semble être une condition nécessaire à la poursuite de cette dynamique enclenchée avec ce livre blanc. Dans ce cadre, il convient par exemple de poursuivre le développement d'une plateforme numérique, comportant notamment un répertoire des chercheurs français sur les questions portuaires pour faciliter les interactions entre sciences et monde socio-économique. La construction et la maintenance d'une telle plateforme nécessite la mise à disposition de moyens pérennes qui restent à déterminer.
- Des financements de fonctionnement afin de permettre à cette communauté de se réunir dans des séminaires de travail et d'engager des projets de recherche exploratoire permettant ensuite de répondre à des appels à projet de plus forte ambition.
- L'identification dans les appels à projet lancés par les régions ou par l'ANR des thématiques portuaires et maritimes.

Le groupe de travail ports maritimes du GDR OMER s'attachera à actualiser les thématiques prioritaires de recherche par des échanges entre les membres du groupe et par un dialogue avec les milieux socio-professionnels et institutionnels.

ANNEXES

Tour de contrôle du grand port maritime du Havre.
© Arnaud Bouissou/Terra

ANNEXE 1 • THÈSES PRODUITES EN FRANCE CONTENANT LA THÉMATIQUE PORTUAIRE

Sujet	Année	Université	Discipline
Dynamique des sédiments fins en milieu marin et agitation portuaire	2000	Université de Caen, 2000	Sciences de l'ingénieur
Mobilité littorale de quelques sites portuaires antiques de Méditerranée. Marseille, Pouzzoles, Cumes, Kition et Sidon	2001	Université de Provence – Aix-Marseille I, 2001	Géomorphologie
L'Uruguay et son insertion régionale : le rôle des ports dans la structuration des territoires.	2001	Université de Nantes	Géographie
Conteneurisation et mondialisation. Les logiques des armements de lignes régulières	2005	Université Panthéon-Sorbonne – Paris I	Géographie
Le cadre juridique de l'exploitation des terminaux pétroliers	2005	Université Paul-Cézanne Aix-Marseille III	Droit
La réorganisation portuaire de la Baltique orientale. L'émergence d'une nouvelle région en Europe.	2006	Université du Havre, 2006	Géographie
Réglementation et choix organisationnel. Le cas du transport maritime et intermodal en Europe et aux États-Unis	2007	Université Panthéon-Sorbonne – Paris I	Économies et finances
La viabilité du cabotage maritime de marchandises conteneurisées entre la péninsule ibérique et l'Europe du nord-ouest	2007	Université du Havre	Géographie
Développement d'une méthode de décontamination active des sédiments portuaires pollués en tributylétain par électromigration	2008	Université de Pau et des Pays de l'Adour, 2008	Chimie
Les ports d'Auray et de Vannes aux XVIIe et XVIIIe siècles : ville, architecture et identité portuaire sous l'Ancien Régime	2008	Université Rennes 2, 2008	Histoire
Le régime de gestion et d'exploitation portuaire au Maroc : étude des aspects juridiques et économiques des ports de commerce	2008	Université de Perpignan	Droit
L'intervention sur terre des armements de lignes régulières : le cas de la rangée Nord Europe	2009	Université Paris-Est	Économies et finances
Usages sociaux de la mémoire et projet d'aménagement urbain Les héritages industriels et portuaires à l'épreuve du projet de l'île de Nantes	2009	Université de Nantes, 2009	Sociologie
La desserte maritime et terrestre de l'Europe en trafics conteneurisés à l'horizon 2030	2011	Conservatoire national des arts et métiers – CNAM	Économies et finances
Aspects juridiques de la gestion et de l'exploitation portuaire au Sénégal	2011	Université de Nantes	Droit
Biodétérioration des structures portuaires en acier : synergie entre la physico-chimie du fer en milieu marin et les micro-organismes sulfurogènes	2011	Université de La Rochelle, 2011	Sciences agricoles
Réalité augmentée pour l'aide à la navigation	2011	Université Sciences et Technologies – Bordeaux I	Synthèse d'image et réalité virtuelle
Transport maritime de produits chimiques liquides et flottants: étude expérimentale du rejet accidentel sous-marin suite à un naufrage.	2012	École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne	Génie Civil
Reconnaissance de comportements de navires dans une zone portuaire sensible par approches probabiliste et événementielle : application au Grand Port Maritime de Marseille	2012	École Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2012	Économies et finances

Sujet	Année	Université	Discipline
L'écologie industrielle comme processus de construction territoriale : application aux espaces portuaires	2013	École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne, 2013	Autre
Emboîtement de compétences relatives aux transports publics et frontières institutionnelles dans une agglomération multipolaire : le cas des Alpes-Maritimes	2013	Université de Cergy Pontoise	Géographie
Contrôle souple de la dynamique éolienne le long d'un littoral artificialisé et propositions de gestion : le cas de la façade maritime du Grand Port Maritime de Dunkerque	2013	Université du Littoral Côte d'Opale	Sciences de la Terre
Contribution à l'étude des concessions portuaires	2013	Université de Bretagne Occidentale	Droit
La gestion des ports par une entité publique : aspects européens et environnementaux	2013	Université du Littoral Côte d'Opale	Droit
Le régime juridique de l'exploitation portuaire	2013	Université d'Aix Marseille	Droit
Les contentieux en transport maritime de marchandises par conteneurs	2014	Université du Droit et de la Santé – Lille II	Droit
Devenir et biodisponibilité du Cu, Zn et TBT dans un environnement portuaire fortement contaminé : la marina de Port Camargue	2014	Université Montpellier II – Sciences et Techniques du Languedoc, 2014	Écologie, Environnement
L'essor contemporain de la croisière maritime : Enjeux et politiques de développement dans les villes portuaires de la rangée nord-européenne	2014	Université du Havre	Géographie
La gestion du risque d'abordage dans le domaine du transport maritime : proposition d'un modèle générique tridimensionnel de la sécurité	2014	Université de Bretagne Sud	Gestion et management
Contribution à l'étude des sédiments marins lors d'opérations de dragage portuaire : re-sédimentation et mobilisation de la pollution organique	2014	Université Montpellier II – Sciences et Techniques du Languedoc, 2014	Matériaux
Hybridation d'algorithme génétique pour les problèmes des véhicules intelligents autonomes : applications aux infrastructures portuaires de moyenne taille	2015	École Centrale de Lille ; Institut supérieur de gestion (Tunis), 2015	Automatique
Les autoroutes de la mer en Méditerranée : une stratégie juridique pour un transport durable et une régulation compétitive du transport maritime	2015	Université Nice Sophia Antipolis	Droit
Réduire les émissions du transport maritime : les politiques publiques et leurs impacts sur les stratégies des compagnies maritimes de lignes régulières	2015	Université Paris-Est	Économies et finances
Anticiper et évaluer la durabilité des transports internationaux de fret : le rôle des Autoroutes de la Mer dans la réduction des émissions routières sur les hinterlands portuaires de Gênes et de Marseille	2015	Université Nice Sophia Antipolis, 2015	Géographie
La perception de la performance et de ses déterminants dans les Réseaux Territorialisés d'Organisations : une étude de cas des places portuaires de commerce françaises	2015	Université du Havre, 2015	Gestion et management
Management des risques intégré des navires et de leurs armements : un ferry peut-il être une organisation à haute fiabilité ?	2015	Université de Nantes	Gestion et management
Algorithmes d'optimisation pour la résolution du problème de stockage de conteneurs dans un terminal portuaire	2015	Université du Havre	Mathématiques générales

Sujet	Année	Université	Discipline
Modélisation et évaluation de la performance des terminaux portuaires	2015	Université du Havre, 2015	Informatique, Génie Logiciel
Dynamiques de transition dans les territoires portuaires : apport de l'écologie industrielle et territoriale aux processus d'adaptation vers une société bas-carbone	2015	École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne, 2015	Sciences de la Terre
Les polices dans les ports maritimes	2015	Université d'Aix Marseille	Droit
Solutions globales d'optimisation robuste pour la gestion dynamique de terminaux à conteneurs	2015	Université le Havre Normandie	Informatique/ Mathématiques Appliquées
Optimisation des systèmes de stockage de conteneurs dans les terminaux maritimes automatisés	2015	Université le Havre Normandie	Informatique/ Mathématiques Appliquées
La production et la gestion de l'espace portuaire à vocation industrielle et logistique. Les grands ports maritimes français : gestionnaires d'espaces infrastructurels.	2016	Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2016	Architecture, aménagement de l'espace
La production et la gestion de l'espace portuaire à vocation industrielle et logistique. Les grands ports maritimes français : gestionnaires d'espaces infrastructurels	2016	Université Panthéon-Sorbonne – Paris I, 2016	Géographie
Les Mystères de l'Ouest : les représentations des bas-fonds portuaires dans l'ouest de la France (XIXe et XXe siècle)	2016	Université Panthéon-Sorbonne – Paris I, 2016	Histoire
Optimisation des problèmes de transport multimodal	2016	Université le Havre Normandie	Informatique
Une approche systémique à base d'agents et de graphes dynamiques pour modéliser l'interface logistique port-métropole	2016	Université le Havre Normandie	Informatique
Modélisation et évaluation des performances de la chaine de transport intermodal de porte à porte : le cas du corridor de la Vallée de Seine	2016	Université le Havre Normandie	Informatique
La céramique protobyzantine de Lycie : étude du mobilier des «bains portuaires» (Hurmalik Hammam) de Patara	2017	Université Panthéon-Sorbonne – Paris I, 2017	Archéologie et Préhistoire
Le contrat de transport maritime de marchandises sous connaissement contentieux France-Algérie	2017	Université Panthéon-Sorbonne – Paris I	Droit
Développement et dépendance des systèmes portuaires d'un état fragile ancrés dans la mondialisation : l'exemple de Djibouti	2017	Normandie Université, 2017	Géographie
Les zones portuaires peuvent-elles servir de nourriceries alternatives pour les poissons marins côtiers ? : cas des sars en Méditerranée Nord-occidentale	2017	Université de Perpignan, 2017	Océan, Atmosphère
Le sauvage dans la ville ou l'émergence d'une sociabilité politique : négociation et reconfiguration du paysage des migrations par les exilés aux frontières d'arrivée et dans les villes portuaires en Grèce	2017	Université Sorbonne Paris Cité, 2017	Sociologie
L'application des conventions internationales de droit maritime en droit français	2018	Université Panthéon-Sorbonne – Paris I	Droit
Les risques liés au transport maritime : étude sur la sécurité et la sûreté maritimes	2018	Université Panthéon-Sorbonne – Paris I	Droit
La contribution des biens communs à la performation des méta-organisations : le cas des corridors logistico-portuaires	2018	Normandie Université, 2018	Économies et finances

Sujet	Année	Université	Discipline
Écologie industrielle, milieu éco-innovateur et diversification de l'économie territoriale : le cas du complexe industrialo-portuaire de Dunkerque	2018	Université du Littoral Côte d'Opale, 2018	Économies et finances
Entreprises privées et autorités portuaires : quelle gouvernance pour les places portuaires de la rangée nord-ouest européenne ?	2018	Normandie Université, 2018	Géographie
Analyse morphodynamique des rechargements sédimentaires sur le littoral du nord de la France : le cas de la façade portuaire de Dunkerque	2018	Université du Littoral Côte d'Opale, 2018	Géomorphologie
Analyse de l'évolution portuaire : le cas de Djibouti – Croisement et articulations entre contexte de piraterie maritime, dynamique institutionnelle et logique de marché	2018	Université de Nantes	Droit
Les réformes portuaires marocaine et française : entre enjeux de bonne gouvernance et incitation au partenariat public-privé	2018	Université de Nantes	Droit
Mettre en récit l'urbanité des métropoles portuaires : L' architecture comme « laboratoire » de la mondialisation des formes urbaines : gênes, Le Havre, New York (1945-2015)	2018	Université de Lyon, 2018	Histoire
Mouvements sociaux, syndicalisme et champ politique au Chili et en Amérique Latine (xxe et xxie siècle) : Volume 1 : Synthèse – Volume 2 : Inédit intitulé « Conflits du travail, revitalisation syndicale et insubordination ouvrière en contexte néolibéral : étude de l'Union portuaire du Chili (2003-2015) » (3 volumes) – Volume 3 : Sélection de publications	2018	Rennes 2; École doctorale « Sociétés, Temps, Territoires » (STT – ED 60), 2018	Histoire
Rôle des infrastructures portuaires dans le maintien des populations de poissons côtiers : apports de la restauration écologique	2018	Université de Perpignan, 2018	Océan, Atmosphère
La reconquête urbaine au Havre : Étude de la gentrification d'un quartier portuaire et industriel et des formes de contestation	2018	Normandie Université, 2018	Sociologie
Impact de l'intégration du concept du produit intelligent sur la plateforme de la chaîne logistique du conteneur	2018	Université le Havre Normandie	Informatique
Gestion multi-agents d'un terminal à conteneurs	2018	Université le Havre Normandie	Informatique
Contribution à l'étude du problème de transport multimodal dans le cas robuste et multi-objectifs	2018	Université le Havre Normandie	Informatique
Gestion de flot de conteneurs et de véhicules dans un réseau multimodal	2018	Université le Havre Normandie	Mathématiques Appliquées
Optimisation et simulation de la massification du transport multimodal de conteneurs	2018	Université le Havre Normandie	Informatique
Détection contextuelle de cyberattaques par gestion de confiance à bord d'un navire	2018	École nationale supérieure Mines-Telecom Atlantique Bretagne Pays de la Loire	Informatique
Role of infragravity waves on port agitation *during storm events*	2019	Université de Pau et des Pays de l'Adour, 2019	Génie Civil
Habilitation à diriger des recherches *Mathematical Modeling and Optimization in Liner Shipping*	2019	Université de Lorraine	Informatique
Dynamique hydro-sédimentaire en milieu portuaire : application au port de plaisance de La Rochelle	2019	Université de La Rochelle, 2019	Sciences de la Terre
Contribution à l'optimisation du chargement et du déchargement des conteneurs dans le cas des transports routier et fluvial	2019	Université le Havre Normandie	Informatique

Sujet	Année	Université	Discipline
Ordonnancement des activités de manutention dans les terminaux portuaires	2020	Université Bourgogne Franche-Comté, 2020	Automatique
Solidification/*Stabilization of harbor sediments using GGBS-based hydraulic binders*	2020	Université Paris-Saclay, 2020	Génie Civil
Les aspects juridiques de la prévention et de la gestion des risques portuaires au Bénin et en Afrique de l'Ouest et du Centre	2020	Université de Nantes	Droit
Détection, analyse contextuelle et visualisation de cyber-attaques en temps réel : élaboration de la *Cyber Situational Awareness* du monde maritime	2021	Institut Mines-Télécom Atlantique Bretagne Pays de la Loire	Informatique
Conception et génération de tests par altération de données pour les systèmes de contrôle et de surveillance des transports : application aux domaines aérien et maritime	2021	Bourgogne Franche-Comte	Informatique

ANNEXE 2 • LES FICHES ACTIONS DE RECHERCHE : PRÉSENTATION

Autorités portuaires et Recherche

Les Autorités portuaires mènent également des actions de recherche sur fonds propres ou en partenariat avec des organismes scientifiques. À l'initiative de l'Union des Ports de France et de la DGITM, un webinaire sur ces actions de recherche a eu lieu le 15 novembre 2021, dans le cadre des travaux menés sur le Livre Blanc, afin d'apporter un éclairage sur les activités menées, à partir des témoignages de différentes Autorités Portuaires

À toutes fins utiles et à titre d'exemples, le groupe de travail a souhaité présenter, dans les annexes suivantes, des fiches détaillant les actions de recherche de quelques Autorités Portuaires : Brest, Guyane et Dunkerque Ces fiches « actions de recherche » illustrent plus en détail les problématiques et modalités de recherche déployées dans ces trois sites.

Une pluralité de questionnement

Du webinaire, il ressort que les recherches engagées par les Autorités Portuaires s'inscrivent dans une pluralité de questionnement qui touche l'ensemble des grands domaines scientifiques, car pour reprendre les mots d'un des intervenants, « un port additionne les contraintes ».

Dans ces travaux, la préoccupation environnementale occupe une place prépondérante. Les exemples présentés, que ce soit sur la gestion des eaux de ballast ou la santé des bivalves, rappellent que la qualité des eaux, et plus largement celle des écosystèmes marins, demeure une préoccupation majeure. Il n'en reste pas moins vrai que la question des relations ville-port ou port-territoire, à travers des thématiques de cohabitation ou de mise en synergie, peuvent constituer, selon les sites, des problématiques tout aussi essentielles, rappelant ainsi que chaque port, du fait en grande partie de son identité géohistorique, présente une trajectoire singulière. En matière d'environnement, les recherches engagées poursuivent ainsi des objectifs variés : des contributions à la connaissance des milieux, des stratégies de compensation, des ambitions de transitions écologiques et énergétiques.

La donnée au cœur des enjeux de recherche

La question des données revêt un caractère hautement stratégique et les ports ne manquent pas de s'en emparer. Il est question de standardisation, afin de répondre aux normes internationales en la matière, tel le protocole S-100 dans le domaine hydrographique. Il est bien entendu question de *Cargo Community System*, dont les ports sont à l'origine, et qui peuvent aujourd'hui proposer des réponses en matière d'écologie industrielle et de développement de technologies intelligentes, dites « smart ». L'information géographique s'avère également une question centrale. Collecter et structurer de la donnée spatialisée, de l'information située, afin de mieux positionner l'activité d'un organisme dans son environnement concurrentiel, offre des sujets de recherche important en terme de stratégie de développement.

Le recours à des dispositifs divers

Les modalités de mise en œuvre de ces actions de recherche sont diverses. Le dispositif CIFRE de financement de thèse (Convention Industrielle de Formation par la Recherche) semble d'un recours usuel. Le partenariat avec les organismes de recherche passe souvent par l'université, dont les Fondations peuvent constituer des sphères utiles à structurer le dialogue avec une partie du monde académique. Ces participations peuvent conduire à la création de Chaires. Parfois, la collaboration conduit à la création de Diplôme Universitaire, dédié aux activités portuaires, ou la mise en place d'Unité d'Enseignement dans certaines formations. Des établissements portuaires peuvent être impliqués dans des programmes de recherche ou des réseaux européens d'universités, comme celui de la Rochelle, EU Connexus. Les exemples de liens Ports-Universités, existent donc, mais ces pratiques ne semblent pas généralisées dans le panorama actuel des Universités implantées dans des espaces dotés d'un port. Le webinaire n'a pas permis de dresser un inventaire exhaustif en la matière, tel n'était pas son objet. Ce travail serait sans doute à mener à court terme, car la formation, qu'elle soit initiale ou de niveau doctoral, est un enjeu majeur pour la stratégie nationale portuaire. Si l'université, sans doute grâce à son ancrage local, apparaît comme l'institution référente, le niveau de connaissance des Autorités Portuaires du paysage des laboratoires de recherche reste également une question en suspens.

La question des moyens

Enfin, soulignons que la question des moyens, en particulier humains, et donc financiers, constitue un levier fondamental au développement des recherches scientifiques menés par les ports. En ce sens, la collaboration entre Autorités Portuaires et monde académique offre des opportunités certaines. Mettre en œuvre des logiques partenariales ouvrirait non seulement la porte à de la mutualisation, mais faciliterait également l'accès à des financements extérieurs, notamment européens. Ces derniers, sont de plus en plus systématiquement conditionnés à la mise en œuvre en amont d'une relation étroite entre science et société. Agir en amont, c'est se donner le temps de construire des dossiers souvent complexes à formaliser, que ce soit au guichet de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) ou à celui de l'*European Research Council* (ERC). Les ingénieurs-projets qui accompagnent les porteurs au sein des universités aiment à rappeler que de tels dossier demandent souvent une année de maturation, voire deux en cas d'échec à la première tentative. Agir en amont, c'est donc aussi et surtout créer un climat de confiance entre les parties. La logique partenariale s'inscrit de fait sur les moyen et long termes. Elle appelle une stratégie de structuration, pour ne pas dire d'institutionnalisation, de la relation entre les ports et la sphère académique. La France dispose en la matière de plusieurs espaces de concertation au sein desquels ce dialogue pourrait s'établir de manière récurrente : l'Union des Ports Français bien entendu, mais aussi le Cluster Maritime Français, ou encore l'Union Maritime et Portuaire de France. Il s'agit là d'un atout considérable.

ANNEXE 3 • EXEMPLE D'ACTIONS DE RECHERCHE DANS UN GRAND PORT MARITIME. LE CAS DU PORT DE DUNKERQUE

Fiche établie par Christine Dobroniak (cdobroniak@portdedunkerque.fr) et Antoine Frémont

Les besoins en matière de recherche ou d'études émanent des services du port. Ces études/partenariats sont lancées généralement après avec l'aval du conseil de surveillance et du conseil de développement. Le port de Dunkerque mène ou a mené plusieurs projets de recherche directement avec l'Université comme en attestent les exemples ci-dessous. Mais il n'est pas évident pour le port de contractualiser directement avec les laboratoires de recherche car le GPM doit se conformer aux règles qui régissent les marchés publics. Les laboratoires de recherche ne doivent pas faire de concurrence aux bureaux d'études.

Inversement, les universitaires manquent souvent de moyens humains pour suivre administrativement les contrats, ce qui peut amener certains à ne pas les honorer ou à les refuser.

De ce point de vue, l'utilisation d'un tiers pour faciliter les relations avec les universitaires est intéressante. C'est par exemple le cas avec l'Agence d'urbanisme de Dunkerque. Le GPMD a une convention avec l'Agence qui elle-même associe des universitaires à ses études.

Projets menés avec l'Université du Littoral Côte d'Opale

• **Deux thèses CIFRE** et le laboratoire Avec le laboratoire LOG (Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG) – UMR 8187), sur la géomorphologie littorale :
2013 : Antoine TRESCA : Contrôle souple de la dynamique éolienne le long d'un littoral artificialisé et propositions de gestion : le cas de la façade maritime du Grand Port Maritime de Dunkerque.
(https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00825877
2018 : Alexandra Spodar : Analyse morphodynamique des rechargements sédimentaires sur le littoral du nord de la France : le cas de la façade portuaire de Dunkerque.
(https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02182029)

• **Programme de recherche Écotoxicologie**
Suivi de l'accumulation des polluants et des micro-plastiques sur les moules et les mammifères marins (marsouins, dauphins).
Autres partenaires :
Université de Lièges (pour vétérinaire)
Association CMNF (coordination mammologie nord de France)
Pelagis : https://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr/

• **Projet de recherche IMPPEC « IMPact des Ports sur le développement de l'écologie industrielle et de l'économie circulaire »**
Sur les questions d'aménagement/rôle des ports dans le développement de projets d'écologie industrielle/ économie circulaire. Productions d'indicateurs associés à l'écologie industrielle/économie circulaire (impacts économiques, sociaux, environnementaux) mais aussi des indicateurs portant sur l'effectivité des activités portuaires dans les projets d'écologie industrielle.
Partenariats : ULCO ; Communauté urbaine de Dunkerque

Chaire EcoSed avec les Mines de Douai

Gestion des sédiments portuaires et fluviaux en vue de développer des voies de valorisation pertinentes dans des applications routières ou des produits en béton

Partenaires institutionnels : MTE, DREAL Nord-Pas-De-Calais, Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais, Département du Nord, Lille Métropole Communauté Urbaine, Mines Douai

Partenaires industriels : ARF (Activités de Recyclage et de Formulation), Carrières du Boulonnais, COLAS, EDF, EQIOM, Grand Port Autonome de Dunkerque, NEO-ECO recycling, Voies Navigables de France

http://ecosed.ur.mines-douai.fr/fr/acceuil/

Travail avec les bureaux d'études avec une dimension recherche

Objectif : mettre au point des méthodes qui n'existent pas pour répondre à des besoins concrets. Démarches proactives.

• **Projet Bathwater :**
Gestion des eaux de l'arrière-pays dunkerquois qui sortent en mer par les écluses du GPMD. Quelle gestion optimale de l'ouverture/fermeture des écluses afin de limiter l'impact du panache de matières organiques sur la faune mais aussi sur les plages à proximité (plage de Malot-les-Bains).
Mise en évidence par une précédente étude des paramètres qui conditionnent l'impact. Cette étude exploratoire a permis de passer d'une boite noire à une compréhension beaucoup plus ouverte du système. Aujourd'hui, la nouvelle étude vise à diminuer les rejets et améliorer la qualité des masses d'eaux notamment eaux de baignade par des solutions logicielles de gestion dynamique des ouvrages.
Partenariats : ville de Dunkerque, communauté urbaine de Dunkerque, et Institutions des Wateringues.
Par ricochet, changement d'image du port qui de « pollueur » (alors que cette pollution ne dépend pas de lui) devient un gestionnaire intelligent de l'eau.

• **Projet CUBA** (corridors des uns sont les barrières des autres)
Avec bureau d'étude Biotope, étude de la migration de certaines espèces : crapauds, oiseaux et les papillons. Comment une infrastructure peut-elle avoir ou non un effet barrière pour ces espèces.

Partenariats : ville de Grande-synthe, Communauté urbaine de Dunkerque,

• Éco-bilan
Avec bureau d'étude TBM, produire un indicateur « bilan/état de santé » de la biodiversité en territoire portuaire. C'est une méthode développée au regard de l'évolution de la réglementation et les besoins en intra d'un outil d'aide à la décision en terme d'aménagement. Permet l'anticipation et le suivi de l'efficacité des mesures ERC.
Concept repris par le GPMH.

• Évaluation des services écosystémiques :
Avec le bureau d'étude Biotope, en lien collaboratif avec les travaux de l'INRAE : évaluation de l'offre en services sur le territoire portuaire et identification des services gagnés ou perdus lors de la réalisation d'un aménagement portuaire et des mesures ERC déployées.

• Programme TI : territoire d'innovation.
Surveillance de la qualité de l'air via les abeilles. Les produits fabriqués par les abeilles (miel, cire) à partir du pollen récolté sur un périmètre donné (de 3 à 5 km autour de la ruche selon la richesse en fleurs aux alentours de la ruche) peuvent servir de bio-indicateur de la qualité de l'air en raison des particules et polluants qui se déposent sur les fleurs butinées. L'analyse de ces produits, mais aussi des abeilles, permet d'établir ainsi d'avoir une vision synthétique de la qualité de l'air.
Partenariats : Espace santé du littoral
Mobilité intelligente et transports autonomes pour les hommes ou les marchandises. Expérimentation de navettes autonomes pour la centrale nucléaire et ARCELOR ainsi que de navettes automatisées entre différentes usines dans le cadre de l'économie circulaire.
EURAENERGIE : https://www.euraenergie.fr/

• Projets du port

Économie circulaire : mise au point de formulation de matériaux de construction à partir de sédiments de dragage non immergeables
Mise au point de granulats artificiels à partir de sédiments
Partenariats : Flandre Béton, SGA, Neo Eco
Économie circulaire : Eaux industrielles
Analyse des sources et flux des eaux industrielles destinées aux process, pour une optimisation de leur utilisation/réutilisation.

Anciens programmes de recherche

Interreg IV PANACHE
https://www.panache.eu.com/

Interreg PASSAGE
https://www.interregeurope.eu/passage/

Questions pour les prochaines années :

1 Le numérique : dématérialisation, partage des données (opendata)

2 Énergie : comment déterminer le potentiel d'énergies renouvelables associé à la réalisation d'une infrastructure nouvelle.

3 Désalinisation de l'eau de mer pour les besoins industriels

4 Qualité de l'air : captation du CO_2 ; émissions moins polluantes des industries.

5 Capacité de recolonisation des communautés benthiques après clapage/dragage/rechargement de plage

6 Compensation marine des impacts des projets d'aménagement sur le milieu marin

7 Compensation carbone à l'échelle d'un territoire

ANNEXE 4 • EXEMPLE D'ACTIONS DE RECHERCHE DANS UN PORT D'OUTRE-MER. LE CAS DU PORT DE LA GUYANE

Fiche établie par Philippe Le Moine,
Directeur Général

• Dynamique hydrosédimentaire dans l'estuaire du Mahury et plus globalement le long des côtes de la Guyane, notamment au droit des embouchures de fleuve :
Partenaires : IRD, BRGM
Financements de thèses et rapports (en partenariat avec l'État et le CNES)

• *Short Sea Shipping* du Plateau des Guyanes à la Mer des Caraïbes : conditions de mise en œuvre par l'amorce d'une *supply chain* :
Financement et co-direction de recherche tout au long du parcours doctoral pour un Doctorat en sciences de Gestion et du Management à Aix-Marseille Université – CRET-LOG (décembre 2020)

• Plateforme Offshore Multi-Usages (POMU) au large de la Guyane pour une desserte maritime des pays du plateau des Guyanes :
Financement d'une étude de préfaisabilité (avec la participation du Corican, Indicta, Université Paris 10)
Recherche de mobilisation de chercheurs sur des thèmes techniques (ancrage et liaisonnement de modules), juridiques (droit maritime en zone ZEE), socio-économiques. Le GPM a examiné les possibilités de création d'une fondation universitaire….

• Collecte de sargasses au large de la Guyane et valorisation des sargasses :
Financement d'études pour la localisation d'une mer des sargasses au large de la Guyane, prédiction de déplacements des bancs de sargasses notamment vers les Antilles, analyse des sargasses présentes au large de la Guyane.
Bureaux d'études concernés : CLS (localisation de la mer des sargasses et système de prédiction de déplacements), NBC (méthode de collecte, analyse physico-chimiques), Ambre développement (valorisation notamment à des fins agricoles).

ANNEXE 5 • EXEMPLE D'ACTIONS DE RECHERCHE DANS UN PORT DÉCENTRALISÉ. LE CAS DU PORT DE BREST

Fiche établie par Mériadec Le Mouillour, Directeur Général

Les actions de recherche et expérimentations présentées ont été conduites dans le cadre du projet européen « *Blue Ports* » (prototypage et tests de solutions innovantes pour réduire l'impact des ports et du transport sur l'environnement, marin notamment). Interreg a co-financé les actions et prototypes.

• Modélisation des risques de contamination des ports de l'Atlantique par les espèces invasives
Partenaires : Bentley, ports partenaires, universités de Las Palmas & Seville
Co-financement Interreg des partenaires ; accompagnement d'un stage de fin d'étude d'un étudiant à Las Palmas.

• Solutions de traitement d'eaux hydrocarburées par nano-filtration
Analyse de l'état de l'art scientifique et industriel ; sélection et tests d'un prototype (sept 2021)
Partenaires : Micfil, réseau européen des opérateurs de PRF.

• Détection des espèces invasives dans les ports
Étude de faisabilité – Utilisation des techniques dites « ADN », avec l'université OVIEDO, Las Palmas en liaison avec le réseau français de suivi des espèces invasives marines.

• Usage dual des données environnementales marines
Développement et test de solutions numériques.
Bureaux d'études concernés : Geomod (solutions pour la gestion des données environnementales et de e-navigation), Shom,

• Exploitation des nouveaux standards de navigation numériques (S100)
Développement et test d'un modèle de courants de marée pour le port de Brest.
Partenaires : Shom et Geomod (solutions pour la gestion des données environnementales et de e-navigation)

Questions pour les prochaines années :

- Numérique : dématérialisation des données et partage / réutilisation des données pour les opérations portuaires incluant la gestion de l'environnement – Intégration des outils ;
- Énergie/ électrification/ automatisation : Quelle énergie décarbonée ?
- Effluents : de décharge/ traitement des eaux de ballast –nouveaux traitements ;
- Gestion de l'eau : captation / filtration des eaux polluées (ruissellement et opérations portuaires) ;
- Espèces invasives marines ;
- Économie circulaire : recyclage des résidus hydrocarburés compactes.

La recherche portuaire en france, quels enjeux ? Quelles ambitions ?
Livre blanc, février 2022, Paris, France

Directeur de la publication
Antoine Petit, président-directeur général du CNRS

Plaquette éditée par la Direction de la communication du CNRS

Photo de couverture :
Porte conteneur de la compagnie CMA CGM à quai dans le port industriel du Havre.
© MEDDTL – Arnaud Bouissou

Impression : IFSeM
Février 2022

CNRS
3, rue Michel-Ange
75016 Paris
01 44 96 40 00
www.cnrs.fr