



# Les 8es Assises du Port du futur

25 et 28 septembre 2018





© Arnaud Bouissou - Terra

© 2019 - Cerema

Le Cerema, l'expertise publique pour le développement et la cohésion des territoires

Le Cerema est un établissement public qui apporte un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques de l'aménagement et du développement durables. Centre d'études et d'expertise, il a pour vocation de diffuser des connaissances et savoirs scientifiques et techniques ainsi que des solutions innovantes au cœur des projets territoriaux pour améliorer le cadre de vie des citoyens. Alliant à la fois expertise et transversalité, il met à disposition des méthodologies, outils et retours d'expérience auprès de tous les acteurs des territoires : collectivités territoriales, organismes de l'État et partenaires scientifiques, associations et particuliers, bureaux d'études et entreprises.

Cet ouvrage a été imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement (norme PEFC) et fabriqué proprement (norme ECF).

impression : Jouve 01 44 76 54 40

Coordination-Maquettage : Cerema Eau, mer e fleuves

ISNN : 2426-5527 - ISBN : 978-2-37180-379-Crédits photos (couverture et intérieur) : Terra, Cerema

Éditions du Cerema - www.cerema.fr Cité des mobilités, 25 avenue François Mitterrand CS 92803-69674 Bron Cedex



# Présentation

La démarche Port du futur 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...).

Les Assises sont organisées par le Cerema avec un réseau de partenaires la Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer (DGTIM) du Ministère de la Transition écologiques et solidaire (MTES), l'Union des Ports de France, les Pôles Mer, les Pôles de compétitivité Novalog et I-trans, le Cluster maritime français, le club territoire maritime et portuaire de la Fédération nationale des Agences d'Urbanisme.

# VISION PROSPECTIVE DU SECTEUR PORTUAIRE FRANÇAIS ET EUROPÉEN PORTS ET INNOVATIONS

Nicolas Trift, sous-directeur des ports et du transport fluvial à la Direction Générale des Infrastructures des Transports et de la Mer (Ministère de la transition écologique et solidaire)

Nicolas Trift propose de se questionner sur le rôle que nous voulons faire jouer aux ports dans notre économie française.

Le port, indique-t-il, est avant tout un outil : au service de la compétitivité et du commerce extérieur, au service de la création d'emplois et de la création de valeurs sur le territoire. À ce titre, les ports doivent offrir des solutions logistiques performantes et permettre

aux chargeurs français de se positionner au mieux sur les marchés internationaux pour conquérir de nouvelles parts de marchés.

Pour que les ports français puissent assumer leur rôle dans l'économie nationale, leurs positions doivent être confortées en les inscrivant au mieux dans les chaînes logistiques maritimes et terrestres. Un rythme d'investissement suffisamment soutenu doit être maintenu pour éviter que la capacité des ports ne devienne un facteur limitant face l'augmentation des trafics. Les phénomènes de congestion, observables dans les autres ports européens, doivent anticipés. Les hydrocarbures être représentent encore 40% des trafics portuaires avec une tendance à la baisse. La diminution structurelle de ces trafics. l'augmentation des charges de service public, la fiscalité sont autant de facteurs qui viennent bouleverser le modèle économique des ports et rendre plus

difficile de nouveaux investissements. La transformation du modèle économique portuaire est urgente.

Les bases de cette transformation ont été posées par le premier ministre lors des assises de l'économie de la mer de novembre 2017 : il ne faut plus considérer le port comme une administration à qui l'État demande des missions commerciales, mais considérer le port comme une entreprise à laquelle l'État confie des missions de service public, dans un contexte concurrentiel international.



Ouverture des 8<sup>es</sup> Assises Port du futur par Philippe Joscht, Directeur du Cerema Eau, mer et fleuves

C'est une inversion des paradigmes. Le nouveau modèle économique doit se construire en distinguant mieux les activités commerciales et les activités de service public réalisées soit pour le compte de l'État, soit pour celui des collectivités.

Cette réforme portuaire repose sur trois piliers :

- Un pilier financier: la logique et la politique d'investissement de l'ensemble des ports doivent être repensées,
- Un pilier institutionnel : la gouvernance des ports doit être améliorée. Il faut envisager la constitution d'axes logistiques et portuaires plus performants, permettant de fluidifier le passage de la marchandise.
- Le troisième pilier correspond à la réussite des transitions, à la fois numérique, écologique, et énergétique. Les transitions écologique et énergétique représentent des relais de croissance très importants : à travers les solutions d'avitaillement en GNL, les solutions d'électricité à quais, la solarisation des hangars, l'accélération du report modal. En ce qui concerne la transition numérique, la chaîne logistique doit être complètement digitalisée. À ce titre, les Cargos Community Systems

(CCS) sont les éléments structurants de l'offre portuaire et de sa compétitivité. Autre exemple : les services douaniers et vétérinaires de l'État doivent être simplifiés et mutualisés.

« Repartir de cette question sur le rôle que nous voulons faire jouer collectivement à nos ports et repartir du constat que les ports sont des nœuds essentiels des chaînes logistiques, et sont des enjeux essentiels de la compétitivité du commerce extérieur français, permet de donner une dimension différente et plus ambitieuse pour nos ports français » conclut Nicolas Trift.

### Paul Tourret, directeur de l'Institut Supérieur d'Économie Maritime de Nantes Saint-Nazaire (ISEMAR)

# Quels sont les enjeux pour les ports français et comment y faire face ?

À partir de cette vaste question, Paul Tourret propose à l'assistance un balayage en dix points des grands enjeux auxquels sont confrontés les ports, ainsi que quelques axes de réponses ou actions à entreprendre, du « y'a qu'à faut qu'on » intelligent comme il aime à dire. Le secteur portuaire est devenu un secteur extrêmement concurrentiel.

Les ports ne sont plus aujourd'hui des infrastructures d'État au service d'une économie nationale mais des acteurs économiques en compétition. Cette concurrence nationale et européenne, notamment avec Anvers sur le conteneur, a lieu dans un contexte économique de plus en plus difficile à appréhender et à maîtriser.



Quelles ambitions portuaires pour la France ? Croissance de marché (business port) et perspectives technologiques (smart port)

La situation des ports français peut se résumer en une question : comment faire aujourd'hui des développements portuaires massifs permettant de rester compétitifs dans un contexte d'incertitude économique totale ?

La gouvernance des ports.
Celle-ci doit être flexible,
déterminée avec les territoires,
et avec le soutien de l'État.
Des modèles de gouvernance partagée
doivent être construits.

port par port. Au niveau supérieur, la stratégie nationale doit donner la cohérence d'ensemble et une nouvelle gouvernance, élargie pour impliquer tous les territoires, y compris intérieurs. « comment faire aujourd'hui des développements portuaires massifs permettant de rester compétitifs dans un contexte d'incertitude

économique totale?»

Les ports sont confrontés à la question du développement spatial. Malgré l'incertitude actuelle, ils doivent préparer l'avenir dans une juste mesure et sans surinvestissements. Une gouvernance territoriale élargie permet de se poser les bonnes questions.

Les ports doivent s'adapter à une industrialisation cyclique. En France, la désindustrialisation portuaire dans le secteur du charbon et du pétrole est une réalité. Cette « destruction industrielle » remet en cause le modèle économique portuaire actuel ; fondé sur les droits de ports très élevés pour les pétroliers, les charbonniers et les méthaniers. La réflexion sur le financement du port par les utilisateurs doit aboutir à la définition

d'un nouveau modèle.

Dans le même temps
de nouvelles activités
industrielle émergent :
usines pour les Énergies
Marines Renouvelables
(EMR), usines de
biochimie liées au
plastique, broyage de
clinkers... Les ports
doivent tenir compte

de ces mutations industrielles pour être en mesure d'accueillir ces industries, notamment dans les filières vertes.

Les ports n'attendent plus de grands investissements étatiques. La stratégie est aujourd'hui de répondre aux petits et aux grands trafics, dans une pure logique d'opportunisme. Le contexte général ne favorise pas la définition de projets stratégiques.



Le développement du foncier logistique dans les ports reste un fondamental pour fixer la marchandise.

Les hinterlands sont au cœur des stratégies des ports, qui doivent à la fois fortifier leurs acquis et conquérir des nouveaux marchés. Les politiques publiques menées par l'État ou les régions et en particulier celles concernant l'intermodalité permettent d'améliorer les réseaux et la pénétration de l'hinterland.

L'intermodalité ferroviaire et fluviale sont complémentaires : les principaux terminaux à conteneurs nationaux ne présentent un intérêt que par leur complémentarité avec les grandes plateformes logistiques intérieures.

L'enjeu pour les ports n'est plus de faire du développement durable en soi mais d'intégrer progressivement les contraintes environnementales afin de consommer moins d'énergie, de générer moins de nuisances. Des solutions existent: accueillir des éoliennes, du photovoltaïque sur les toits, proposer des solutions décarbonées pour les navires, du courant de quai, améliorer

la gestion des sédiments des dragages, réduire les fumées... Des politiques publiques sont à mener dans les ports pour en faire des lieux d'innovation technologique, à la fois dans la mise en place de solutions déjà existantes, et dans l'accompagnement des territoires portuaires.

Les ports doivent initier des démarches d'écologie industrielle avec les entreprises et si possible en concertation avec les agglomérations, qui peuvent avoir un rôle déterminant sur certains sujets comme l'énergie fatale ou la gestion fine de l'eau Les enjeux sont à la croisée des politiques publiques et des actions économiques.

Le « smart port » est incontournable à l'échelle des c o m m u n a u t é s portuaires comme sur l'ensemble du territoire national, mais pour quoi faire? Depuis la valorisation de l'image de marque jusqu'au gain de productivité et d'efficacité, les nouvelles technologies participent à l'innovation portuaire et peuvent répondre à un certain nombre de problématiques.





Dans un monde idéal, Paul Tourret propose une gouvernance portuaire à plusieurs niveaux.

Au premier niveau, un complexe portuaire associant l'autorité portuaire et les entreprises définiraient un projet portuaire commun.

Ensuite, un pacte territorial serait passé avec les collectivités locales, les départements et la région voire les régions du territoire élargi. C'est dans le cadre de ce pacte que les questions de gouvernance, de logistique ou d'écologie industrielle pourraient être traitées.

À un troisième niveau, une stratégie d'axe avec les ports intérieurs, les gestionnaires de réseaux tels que la SNCF, VNF ou la CNR serait construite. C'est à cette échelle que les questions d'intermodalité, de « smart logistique » ou de marketing pourraient être travaillées.

Enfin, une stratégie portuaire nationale à long terme portée par l'État définirait la gouvernance et tracerait les grandes lignes directrices notamment concernant le développement des infrastructures.



### Quelle gouvernance pour les ports français?

Cette table ronde, construite autour de trois retours d'expériences et trois visions complémentaires, permet d'aborder plus en détail les questions de gouvernance. Ces exemples décrivent un jeu d'acteurs qui se complexifie, les enjeux dépassant le périmètre stricto sensu des ports ; l'initiative du port ne peut tenir que si elle est soutenue par d'autres acteurs. De nouvelles formes de gouvernance émergent. Trois types de gouvernance sont présentées : une gouvernance centrée sur l'industrie, une gouvernance territoriale et une gouvernance entre plusieurs ports.

Erwan Le Bris, du Grand Port Maritime de Dunkerque

Pascal Le Berre, du Port de Brest

Philippe Guillaumet, du Port de Marseille-Fos

### Retour d'expérience sur une gouvernance centrée sur l'industrie

Erwan Le Bris explique comment le port de Dunkerque s'est adapté pour répondre aux attentes de ses parties prenantes :

- des citoyens, les acteurs publics et sociaux du territoire qui sont mobilisés sur les problématiques d'émissions polluantes (particules, ...), de gaz à effet de serre, et de bruit.
- un contexte réglementaire national et international avec la mise en en place par l'Organisation Maritime Internationale (OMI) d'une zone Sulphur Emission Control Area (SECA) dans la Manche,

des demandes de l'Union Européenne pour la mise en œuvre de moyens, et un cadre national qui imposent la mise en place d'actions concrètes pour assurer la transition énergétique et écologique.

 un virage technologique sur les motorisations maritime, fluviale et routière.

Pour faire face à ces enjeux, deux chantiers, identifiés dans le cadre des projets stratégiques quinquennaux, sont en cours de déploiement :

 l'avitaillement au GNL : ce carburant émet 20% de CO<sub>2</sub> en moins qu'un carburant classique, peu de particules fines et réduit le bruit de 50%. Pour les



Table ronde Partage d'expériences et réactions

poids-lourds, l'avitaillement au GNL sera opérationnel avant la fin de l'année. En 2030, l'association française du gaz véhicules prévoit que 7 poids-lourds sur 10 roulent au GNL. On compte

déjà 2 000 stations d'avitaillement GNL sur le territoire. Le soutage au GNL interviendra, quant à lui, uniquement dans une troisième phase. Une centaine de navires sont en cours de construction en

« Demain, les ports devront aussi produire leur propre énergie et, à ce titre, pourront créer des filiales avec des partenaires du secteur de l'énergie »

2018 avec l'optique d'un carburant GNL.

 le branchement électrique à quai pour les navires porte-conteneurs permet d'améliorer les performances environnementales (bruit et qualité de l'air). Le terminal sera équipé pour le début de l'année 2019.

La stratégie du port de Dunkerque consiste à mettre en place des solutions rapides et concrètes. Pour que ces solutions se développent à plus grande échelle, le port compte sur un travail conjoint entre les professionnels et les administrations sur les volets réglementaires, techniques, financiers et pour la valorisation des actions engagées :  Sur le volet réglementaire, il est nécessaire que la loi transition énergétique promeuve ces initiatives pour qu'elles puissent se développer mais également que les solutions

déjà existantes et qui fonctionnent à l'étranger soient validées. Les contrôles d'émission de gaz à effet de serre doivent être effectifs pour que les ports et les armateurs qui utilisent des carburants verts soient avantagés.

- Au niveau technique, les industriels doivent s'impliquer pour offrir des motorisations plus performantes et des solutions techniques qui permettent des gains de productivité, notamment dans le déploiement des stations-services d'avitaillement terrestre.
- Sur le volet financier, le port a besoin de partenaires supplémentaires, la région Hauts-de-France et la communauté urbaine de Dunkerque sont d'ores et déjà impliqués.
- Des actions de valorisation doivent permettre de mettre en avant les solutions existantes qui contribuent à la transition énergétique : « il faut

faire connaître ce qui a déjà été mis en place sur le terrain ou élaboré dans les laboratoires de recherche ». Par ailleurs, ces projets répondent à des enjeux au cœur des préoccupations citoyennes (amélioration de la qualité de l'air, réduction des émissions de gaz à effet de serre). Les faire connaître pourrait contribuer à améliorer les relations avec les citoyens et favoriser les interactions entre le port, la ville et l'ensemble du territoire

Nicolas Trift indique que demain, les ports devront aussi produire leur propre énergie et, à ce titre, pourront créer des filiales avec des partenaires du secteur de l'énergie.

### Vers une gouvernance territoriale au service du développement

Le port de Brest, représenté par Pascal Le Berre, est un port régional polyvalent qui se compose de plusieurs entités : un port militaire, deux ports de plaisance, un port de commerce, un port de pêche, un terminal de construction navale, un terminal hydrocarbure, un terminal dédié eux énergies marines renouvelables (EMR) en construction. De plus en plus de paquebots de croisière sont également accueillis

La polyvalence est un atout pour ce port régional intermédiaire et ses 2,5 millions de tonnes de trafic par an. Elle lui permet



Julien Dossier, Paul Tourret, Erwan Le Bris

d'avoir un socle économique assez solide, bien qu'il ne soit pas complètement préservé des mutations économiques et notamment celles liés à l'évolution du modèle agricole ou de celui des hydrocarbures. Le port fait face à des défis assez importants pour l'avenir, du fait de la modification économique de son hinterland et du fait aussi de mouvements plus généraux liés à la massification des trafics, inconvénient auguel le port est exposé frontalement compte tenu de sa taille. Son statut de port intermédiaire peut néanmoins être un avantage : il a des capacités d'adaptation et une réactivité que n'ont peut-être pas des ports plus importants.

Le port de Brest est actuellement dans une phase de transition qui consiste à préparer l'avenir, tout en consolidant l'existant : « on s'intéresse beaucoup à la nouveauté mais ce qui fait encore aujourd'hui travailler le port ce sont les filières qui s'y sont installées il y a plus d'un siècle, il ne s'agit donc pas de tirer un trait dessus ». Parmi les nouveaux leviers de croissance que le port cherche à activer : la valorisation des énergies produites à partir des activités du port, les énergies marines renouvelables, et les synergies avec la métropole brestoise et la recherche scientifique fondamentale ou appliquée au milieu marin.

Le nouveau terminal pour les EMR en cours de réalisation est une opération de grande envergure, avec 220 millions d'euros investis. Il est composé d'un quai lourd dimensionné pour 10 tonnes au m<sup>2</sup> qui s'élance en mer et qui sera bientôt rejoint par une dique d'enclôture de 900 mètres. Ils formeront un casier. de 14 hectares permettant le stockage de 1 300 000 m³ de sédiments, draqués la saison prochaine dans le cadre d'un approfondissement des chenaux d'accès du port. Cette opération renforcera les filières historiques et l'accès aux quais multimodaux et ouvrira également des accès nautiques au nouveau terminal. Un espace de 40 hectares pourra accueillir à court terme les entreprises travaillant sur le champ d'éoliennes de St Brieuc, et à moyen terme, les éoliennes flottantes pour les champs de Groix et Belle-Île. Ce projet de terminal s'inscrit dans le cadre du plan électrique breton, qui part d'un constat simple, la région est dépendante pour son approvisionnement électrique et énergétique des régions alentours ce qui en fait un point de fragilité important. Les EMR apparaissent une solution pour la Bretagne, mais la mise en place de cette filière passe par des infrastructures portuaires adaptées, à la création d'entreprises de ce type. Le port a une bonne visibilité de l'utilisation du terminal Donl premier cycle, à horizon 2030.

Ce terminal EMR découle donc d'une forme de gouvernance partagée, au-delà des acteurs portuaires.

La gouvernance du port aujourd'hui est assez complexe. La Région est l'autorité portuaire depuis 2007. La CCI est le concessionnaire et l'exploitant du port depuis 150 ans. L'État est toujours présent notamment au travers de ses pouvoirs de police sur le port. La métropole brestoise gère les voies de dessertes portuaires. Une société portuaire réunissant Brest et Roscoff va être créée en 2019, fondée sur le principe d'une société d'économie mixte. Elle rassemblera la région Bretagne, qui restera l'actionnaire majoritaire, la Chambre du Commerce et de l'Industrie et la métropole brestoise. Ces acteurs s'associeront au sein d'une



même structure pour mener une politique commune aussi bien pour la domanialité, que pour les investissements sur les infrastructures et les superstructures, la tarification, la politique de connexion à l'hinterland, la logistique... Un élargissement de cette société aux deux autres ports historiques régionaux, Lorient et Saint-Malo, qui faciliterait une politique régionale intégrée pour la Bretagne, n'est pas exclu. De même, les entrées au capital d'entreprises privées restent envisageables. Le processus de dialogue mis en place sur le port de Brest s'étend

vers d'autres acteurs, dont les usagers du port. Un processus de concertation dans le cadre du projet « Brest 2040 », réunit actuellement l'ensemble des personnes concernées

des personnes concernées : consultants, agences d'urbanisme, communauté portuaire au sens large, et habitants.

« Une dynamique de territoire est enclenchée » conclut Pascal le Berre.

### Une gouvernance axée sur la coopération entre ports pour améliorer la visibilité internationale

Philippe Guillaumet présente la stratégie internationale du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), en insistant sur le rôle de la coopération entre ports.

D'un point de vue géographique, la Méditerranée est incontournable sur l'axe Asie-Europe, pourtant, seules 30% des marchandises arrivant d'Asie

> s'arrêtent dans ses ports. Pour améliorer sa visibilité internationale, notamment vers la Chine, le GPMM a fait le choix de la coopération. Le 27 juin 2018 à l'initiative

du port de Marseille a été créé la Med Ports Association, en partenariat avec vingt ports majeurs, représentants les deux tiers du trafic méditerranéen des conteneurs. L'objectif de l'association est double. Il s'agit d'aller chercher loin les trafics et les investisseurs et notamment de se positionner sur la célèbre route de la Soie. Il s'agit aussi de coopérer autour de projets opérationnels relatifs à six grandes thématiques :

- la formation et l'échange des meilleures pratiques ;
- l'intégration du développement durable dans tous les projets;

« Une dynamique de territoire est

enclenchée »



Philippe Guillaumet, Nicolas Trift

- le Smart Port ;
- la sécurité et la cybersécurité ;
- les statistiques marketing;
- les relations avec les institutions nationales et internationales

À Marseille, les intérêts et les investissements chinois sont déjà présents. Sur le port, des prises de participations dans les deux terminaux à conteneurs, ont été faites par Cosco dans l'un et China Merchants dans l'autre. En accord avec les instances nationales, le port de Marseille a décidé de saisir les opportunités offertes par cette présence et s'est lancé dans une participation active à la nouvelle route de la soie. La stratégie du port se décline en 4 axes :

 la logistique : avec une zone logistique de 10 000 hectares, dont une bonne centaine reste encore à développer, le port dispose de solides atouts. Deux réussites peuvent déjà être soulignées : un accord de coopération très opérationnel avec le port de Shanghai signé par Christine Cabau, directrice générale du port, avec le Premier ministre chinois en juin 2018, et l'installation du MIF 68, un hub de textile chinois. Les acteurs de ce village de 600 conteneurs importent du textile chinois et le redistribuent sur la zone Europe du sud et Maghreb.

 l'industrie : un industriel chinois a ainsi implanté une usine de silicates, matériaux entrants dans la production de pneumatiques plus verts. C'est la proximité avec les usines Michelin de Clermont Ferrand qui a conduit l'investisseur chinois s'implanter dans la Zone Industrialo-Portuaire (ZIP) de Fos.

- les routes digitales : 80% des câbles sous-marins qui relient l'Asie à l'Europe passent devant la rade de Marseille. Le port souhaite favoriser l'implantation de data centers en utilisant le foncier disponible. Une ancienne base de sousmarins datant de la Seconde Guerre Mondiale a ainsi été transformée en data center.
- le tourisme est le dernier axe. Le développement de la croisière est une réalité depuis une dizaine d'années avec 1,6 millions de passagers en 2017 accueillis au port de Marseille. L'objectif

des 2 millions de passagers se rapproche. Un partenariat avec l'aéroport, situé à 20 minutes du port, est en cours. L'objectif est d'attirer de nouveaux croisiéristes chinois en ouvrant des lignes aériennes directes entre Marseille et la Chine.

Philippe Guillaumet rappelle que la stratégie de coopération du GPMM ne s'arrête pas à la Méditerranée, mais doit être conduite aussi avec les différents axes français. Une navette ferroviaire a ainsi été mise en place avec le port du Havre pour desservir la Suisse.



Julien Dossier, Paul Tourret, Erwan Le Bris, Philippe Guillaumet, Nicolas Trift, Pascal Le Berre



# Conclusion

Pour leur développement les ports doivent s'ouvrir de plus en plus à l'ensemble de leurs parties prenantes et saisir les opportunités de coopération.

sécurité portuaire, les collectivités, enjeux relevant de la politique commerciale du port, et ceux liés aux du Brexit.



### Le trophée Port du futur, deuxième édition

Ce concours était ouvert aux entreprises et laboratoires de recherche qui portaient des solutions innovantes et légitimes, c'est-à-dire d'ores et déjà portées par un couple concepteur/ utilisateur. Ces innovations devaient s'adresser aux ports et gestionnaires de ports ainsi qu'à leurs partenaires et clients (professionnels du transport et de la logistique, bureaux d'études, entreprises et industriels de la place portuaire...).

Elles concernaient par ailleurs le port dans toutes ses activités (commerce, nautisme, tourisme, logistique...). Enfin, ces solutions innovantes devaient avoir pour objectif de renforcer la performance, la compétitivité et la sécurité des ports avec comme cibles les ports, les personnes, les opérations du port.

Chaque dossier a fait l'objet d'une étude approfondie par un jury composé des membres du comité d'organisation des Assises du Port du futur. Les projets sélectionnés ont ensuite concouru pour le trophée Port du futur. Lors de la session « L'innovation au service du passage portuaire », chaque porteur de projet sélectionné a présenté son projet en cinq minutes lors d'une session plénière.

Huit projets ont donc été sélectionnés pour concourir au « trophée Port du futur 2018 » dans trois catégories dont un trophée Prix du public.

La session a été ouverte par les pôles mer Bretagne Atlantique, Méditerranée ainsi que Novalog pour faire le point sur le rôle des pôles de compétitivité pour soutenir l'innovation. Un certain nombre de projets innovants concernant les ports et les activités portuaires labellisés par les pôles ont été évoqués.

La société MGH SAS a remporté le trophée Port du futur 2018 dans la catégorie «Innovation portuaire» pour son projet Green Pilot. Le trophée a été remis par Frédéric Moncany de Saint Aignan du Cluster Maritime Français.

La motorisation thermique est actuellement la technologie dominante des propulsions de pilotines. L'objectif du projet Green Pilot est de rendre disponible, pour cette catégorie de navires, une alternative décarbonée à ce type de propulsion.

Ce projet consiste à mettre au point un prototype de pilotine « tout-électrique » à partir de la conversion de la pilotine thermique « Maguelonne » de Sète en « tout-électrique ». Le système propulsif associe un moteur électrique et des batteries. Leur recharge est assurée par un dispositif installé sur le quai.

Le système de propulsion électrique développé dans le cadre de Green Pilot permet à un navire de petites dimensions, de naviguer en mer ouverte là où les conditions de navigation sont potentiellement sévères en assurant les meilleures conditions de sécurité de fonctionnement. Aujourd'hui, la mise en œuvre de cette technologie au profit des petites unités est moins avancée dans la filière navale que terrestre. Par conséquent, les composants aptes à satisfaire le cahier des charges de la pilotine sont davantage disponibles dans la filière terrestre. Un défi en découle : adapter la technologie terrestre

au profit du secteur naval. Après validation, elle pourra être étendue à d'autres navires de services portuaires.

Green Pilot répond à des enjeux d'ordre opérationnel. environnemental économique. La propulsion électrique conjugue une meilleure sécurité fonctionnement indispensable aux missions des pilotes maritimes, la réduction de bruits et de vibrations pour les personnels de conduite, ainsi que des coûts d'exploitation réduits d'environ 50%. Au-delà de ces avantages, la motorisation électrique évite le rejet d'environ 50 tonnes de CO, par an et permet une navigation à impact sonore minime, contribuant ainsi à l'amélioration de la qualité des environnements maritimes et portuaires.

En ligne avec les enjeux technologiques du Programme Fédérateur « Navire du Futur », le projet a ainsi été labellisé par le Pôle Mer Méditerranée en 2017. Green Pilot voit sa pertinence renforcée par la participation des clients finaux.



La société **BlueCargo Inc.** a remporté le trophée Port du futur 2018 dans la catégorie «Innovation logistique» pour son **projet BlueCargo**. Le trophée a été remis par Sophie Panonacle, Députée de la 8e circonscription de Gironde et François Soulet de Brugière de l'Union des Ports de Françe

BlueCargo propose aux opérateurs de terminaux portuaires et manutentionnaires une solution d'optimisation de la zone de stockage des conteneurs de marchandises.

Dans la zone de stockage, les conteneurs sont stockés en piles de un à cinq conteneurs de hauteur selon les terminaux. Lorsqu'un camion vient chercher son conteneur à l'import, tous les conteneurs au-dessus de celui-ci doivent être déplacés puis replacés pour l'atteindre. À cause de ce manque de visibilité sur la sortie des conteneurs, le terminal doit continuellement effectuer des mouvements de gerbage / dégerbage. Ces nombreux mouvements parasites sont coûteux pour le terminal et se répercutent sur la qualité du service client, par exemple, le temps d'attente des camions ...



BlueCargo construit une intelligence artificielle capable de réduire ces mouvements parasites avec un nouveau placement des conteneurs. Le constat est simple : si le terminal savait à l'avance combien de temps chacun des conteneurs allait rester dans le terminal, il pourrait ranger les conteneurs par temps d'entreposage décroissant (de bas en haut de la pile).

BlueCargo résout ce problème récurrent avec une approche innovante technologique. C'est un nouvel outil et une nouvelle méthode, la première API d'intelligence artificielle pour les opérations portuaires fondée sur deux piliers :

- un algorithme prédictif d'intelligence artificielle pour prévoir le temps d'entreposage des conteneurs dans la zone de stockage. BlueCargo collecte les données du terminal et apprend des comportements passés pour déterminer la durée de stationnement des futurs conteneurs arrivant au terminal.
- des algorithmes de placement des conteneurs qui intègrent cette prédiction dans les différents critères de rangement des conteneurs. BlueCargo est capable de simuler l'état d'un terminal et de tester ses algorithmes sur un flux historique pour en comparer le bénéfice.

Les logiciels actuels existant pour les terminaux, les TOS (Terminal Operating System) n'ont pas été construits pour le big data. BlueCargo intègre dès sa création la structure de base de données nécessaires pour passer à de la prédiction à grande échelle.

La société **AMME** a remporté le trophée Port du futur 2018 dans la catégorie «Prix du public» pour son **projet FLUDIS**. Le trophée a été remis par Philippe Joscht, Cerema

FLUDIS est une solution innovante et décarbonée de logistique urbaine pour la messagerie.

Le principe du projet repose sur l'articulation entre les modes fluvial et terrestre en vue de l'acheminement/ la sortie massifié(e), suivi de la dissémination et/ou collecte en « milk-run », de flux de messagerie, au moyen d'un système décarboné et optimisé. Ce projet de logistique urbaine durable se pose en solution aux difficultés rencontrées par les acteurs du transport de marchandises en ville, en proposant un bateau entrepôt dédié en mesure d'assurer les étapes de préparation de tournées, d'accueillir les équipes logistiques, ainsi que de transporter les vélos-cargos utilisés pour le dernier kilomètre. Une agence FLUDIS peut traiter jusqu'à 3 000 colis par jour pour une surface embarquée de 700 m<sup>2</sup>, soit l'équivalent d'une agence classique de 1 800 m<sup>2</sup> équipée d'une trentaine de véhicules utilitaires. Grâce à l'utilisation rationnelle du bateau entrepôt, à son indépendance vis-à-vis d'infrastructures de chargement / déchargement sur quai, et aux dimensions compatibles avec

les canaux, le système peut s'adapter à chaque agglomération traversée par un cours d'eau navigable. Unique en son genre et en phase avec la mise en place de politiques réglementaires de mobilités urbaines, FLUDIS est une solution immobilière, de transport et organisationnelle idéale pour les acteurs de la logistique et du dernier kilomètre, autant pour les professionnels du secteur que pour les collectivités souhaitant mettre en place des outils opérationnels mutualisés

FLUDIS se présente aujourd'hui sous la forme d'un produit industriel. La construction du bateau logistique dédié et neuf est prête à être engagée avec une mise en place opérationnelle de ce bateau, au titre d'agence mobile FLUDIS, pour la fin du premier semestre 2019 à Paris. D'autres agences seront ensuite, dès 2020, implantées dans d'autres agglomérations françaises intéressées par le concept, et commercialisées à l'international.



### Le référentiel MASE (Grand Port maritime de Guyane)

Le GPM-Guyane a choisi de faire évoluer son système de management de la sécurité suivant le référentiel MASE (Manuel d'Amélioration de la Sécurité en Entreprise). Le port de Guyane a ainsi adhéré au MASE depuis janvier 2013 dans le but de mettre en place ce dispositif afin de limiter les situations dangereuses et de prévenir les accidents du travail

La démarche sécurité mise en place permet d'harmoniser les règles d'hygiène, de Santé, de Sécurité et d'Environnement au sein de l'enceinte portuaire, de maîtriser les risques encourus lors des interventions sur site, d'avoir un langage commun entre le GPM-Guyane et ses sous-traitants, de développer une meilleure culture Santé Sécurité Environnement auprès des différents acteurs (personnel GPM-Guyane, agents maritimes, dockers, transporteurs, transitaires, ...).

Avec le MASE, le GPM-Guyane s'est inscrit dans une démarche d'amélioration continue des performances Sécurité Santé et Environnement. En effet le MASE est un système pragmatique et opérationnel sur le terrain avec des fiches techniques, vérifications des compétences et qualifications du personnel, audits terrain, revues de direction ...

La démarche sécurité proposée est accessible pour les PME/TPE qui peuvent partager des bonnes pratiques avec les donneurs d'ordre tels que le GPM-Guyane. En effet, le MASE est moins contraignant et moins coûteux que les normes ISO. En effet, la cotisation annuelle d'une entreprise intervenante est d'environ 350 euros et l'audit de certification d'environ 1 800 euros

Le MASE est approprié quel que soit le secteur d'activité et l'effectif de l'entreprise.

Une baisse de l'accidentologie aux postes de travail est observée pour les entreprises certifiées MASE. Le taux d'accidentologie a été divisé par deux (d'après le taux CARSAT, référentiel de la CGSS).

Le MASE devient un critère de sélection pour l'attribution d'un contrat, d'un marché.

### Le robot dévaseur (Environmental Sediment Treatment)

L'envasement et toutes les problématiques dues à l'accumulation de sédiments sont de vrais enjeux pour l'activité des ports et leur développement durable repose sur la poursuite d'opérations de dragage environnementalement exemplaires.

Le robot dévaseur offre une solution automatique de dragage de toutes les eaux de surface, ports, étangs, lacs, barrages avec une préparation à la valorisation des sédiments directement sur le site d'extraction. L'objectif est de répondre à toutes les problématiques de l'envasement de façon économique et environnementale.

3 machines ont été conçues et protégées pour extraire, pré-traiter et conditionner les sédiments « in situ » par petites quantités mais en continu directement sur le site.

C'est la première fois qu'un tel raisonnement est mis en application, toutes les recherches publiques et privées étaient basées sur une extraction de gros volumes le plus rapidement possible.

3 machines ont été inventées et brevetées :

- La première est dédiée à l'extraction: Le « Robot Dévaseur »
- La deuxième machine « Le prétraitement » comprend le tri et l'asséchement
- La troisième machine conditionne les sédiments

Le matériel est économique, environnemental et adaptable à toutes les situations et les demandes. Pour information : (pour 15 000 m³, source des facteurs d'émission : ADEME - Base Carbone ; ex. pour le fioul : 2,945 kg éq. CO<sub>2</sub>/L, & extrapolation d'après les puissances embarquées) :

Drague Aspiratrice (DAM à élinde)
 170 T éq CO<sub>2</sub>

- Drague Aspiratrice (DAS 10 à 12) 32,15 T éq CO<sub>2</sub>
- Pelle Mécanique sur ponton 14,8 T éq CO<sub>3</sub>
- Le procédé ESD : 1,2 T éq CO,

### Le système SIMAX (Grand Port Maritime de Marseille)

SIMAX est le bureau dématérialisé de l'autorité portuaire et des services de secours.

Les différentes réglementations obligent les acteurs de la place portuaire à respecter des procédures administratives strictes dans le cadre des opérations multimodales liées aux marchandises dangereuses. L'autorité portuaire dans son rôle de police garantit le respect de ces règles.

24 heures avant le début du séjour, les déclarants doivent avoir transmis leurs formalités à l'autorité portuaire qui fixe alors les règles de stationnement aux opérateurs de terminaux.

Le système SIMAX réunit dans une seule solution, la collaboration et les obligations réglementaires.

Le support de nombreux formats numériques place SIMAX au cœur de la collaboration entre les systèmes Port Community System (PCS), Cargo Community System (CCS), Terminal Operating System (TOS) et systèmes d'information des armateurs.

Il optimise, sécurise et fluidifie le passage des marchandises dangereuses dans les zones multimodales.

Au travers d'un moteur d'intelligence artificielle et d'une solution de suivi temps réel intégrant de la géolocalisation.

En cas de situation exceptionnelle, SIMAX informe immédiatement les utilisateurs habilités. L'accès à la plateforme dématérialisée est hautement sécurisé par certificat électronique. Pour privilégier l'adhésion des différents acteurs à SIMAX, son utilisation est gratuite pour tous.

### BuyCo (BuyCo for Growth)

BuyCo, startup marseillaise créée il y a trois ans, a développé une solution SaaS pour simplifier le transport maritime en conteneurs pour ses utilisateurs finaux (importateurs / exportateurs).

Le monde du transport maritime international présente de nombreuses difficultés : volatilité des prix et facturation opaque, manque de visibilité sur les expéditions, règles complexes et procédures manuelles abondantes ; cela tient notamment au grand nombre d'organisations impliquées et à l'absence de référentiel commun à tous. Face à cela, BuyCo a développé une plateforme digitale collaborative sur laquelle importateurs / exportateurs, transitaires

et transporteurs maritimes (et même les banques en cas de financement de la marchandise) peuvent travailler ensemble sur un même dossier de transport.

Cette plateforme, qui permet par exemple de visualiser les différentes offres de transport, de conduire des réservations (« bookings ») et de suivre les expéditions en direct (« tracking ») a vocation à rassembler tous les acteurs de la chaîne logistique maritime pour simplifier, fiabiliser et accélérer leurs échanges. Chacun y trouve des bénéfices à la clef, notamment pour le client final : une optimisation des coûts de fret, des gains importants de temps et d'énergie pour l'équipe logistique, un meilleur contrôle des opérations et des possibilités de reporting illimitées.

BuyCo met en avant deux types d'innovations, d'usage et techniques :

 Innovations d'usage : i) dans la mise en place d'un dossier de transport unique, incluant l'ensemble des acteurs de la supply chain maritime, ii) dans la recherche d'optimisation des processus entre différentes sociétés, plutôt qu'en interne à chaque société uniquement, et iii) dans la mise en place d'un écosystème d'utilisateurs de la plateforme BuyCo (fournisseurs, transitaires, banquiers, transporteurs maritimes et terrestres, assureurs), ce qui permet une collaboration optimisée entre sociétés, au service du client final

 Innovations techniques : i) dans la structuration de données non organisées pour la gestion des tarifs maritimes, ii) dans l'application des technologies blockchain au monde de la supply chain maritime

## LUD'EAU (Quartus, A.26 Architectures, Green Switch Meridian)

Reprenant les travaux du CLUSTER LOGISTIQUE URBAINE Île-de-France en matière de caisses mobiles multimodales 20 m³ (Projets labélisées Nov@log : LUDEB et LUDAP), d'outils de levage et de recharge électrique, une équipe de spécialistes logistique a développé un hub portuaire fluvial innovant en matière de livraison des centres-villes et d'intégration urbaine.

Le consortium composé du promoteur immobilier QUARTUS, du cabinet d'architecture A26 et de l'opérateur fluvial et du conseil en logistique urbaine GREEN SWITCH MERIDIAN, propose sur un bâtiment de 1 000 m² au sol assurant une mixité d'usage nécessaire à l'équilibre économique, comme au partage d'usage avec les riverains. Immobilier de bureau, restauration, belvédère ouvert au public, agriculture urbaine en toiture, compost pour les déchets organiques du quartier, logistique colis et

logistique palettes cohabitent sur les quatre niveaux de l'ouvrage portuaire.

La fonction logistique déclinée sur les deux premiers niveaux dispose des outils de levage assurant la meilleure gestion de la rupture de charge en termes de coût, de cadence et de sécurité. Le dernier km est assuré par des deux-roues et des véhicules électriques dont la recharge, la maintenance et le parking sont assurés sur site. Des bornes de recharges modulaires et transportables permettent la mise en place du plan hors crue en 2 h sur une friche urbaine désignée par la municipalité, au même titre qu'un plan hors gel. Avec ses 1 000 palettes/jour de capacité de report fluvial, le concept « Lud'Eau » permet d'assurer les chargeurs et les territoires d'une performance RSE transport inégalée avec un gain annuel de 80 000 T de CO<sub>2</sub>, et 450 000 € d'économie en externalités négatives (Calculateur TK Blue pour les particules fines, bruit, congestion, accident, transport amont et aval du carburant, changement climatique).

Les municipalités disposants de ports urbains hésitent parfois à la réintégration d'activité logistique marchandise sous la pression des riverains. Le concept « Lud'eau » fournit une alternative de logistique moderne et responsable assurant le juste partage avec les habitants et les entreprises des centresvilles.



Cette table ronde a été l'occasion de présenter des projets qui veulent répondre aux défis de demain : environnementaux et climatiques, sociétaux, économiques, énergétiques.

Michel Puyrazat, président du directoire du port de la Rochelle

Olivier Carmes, directeur général du port de Sète

Jean-Paul Solaro, président de la société d'économie mixte Lorient-Keroman

Yves de Montgolfier, directeur du pôle Aménagement et Centres de résultats au port de la Guadeloupe

Sébastien Hennick, directeur de l'aménagement. Ports de Paris

### Inclure le port dans un projet de territoire

Le Grand Port Maritime de la Rochelle, 6º port français au regard de l'indicateur de trafic de marchandises, est essentiellement un port de vrac pour les produits agricoles et pétroliers. Michel Puyrazat, le présente comme un outil au service du territoire.

Pour faire face aux enjeux et dans une logique de développement durable, le port, le port a associé les élus du territoire à sa réflexion sur sa stratégie de développement et a réfléchi à une qouvernance intégrant la communauté

portuaire. Le port de la Rochelle a conduit une double démarche d'anticipation et de concertation

- une vision prospective « La Rochelle Port 2040 », qui consiste à imaginer le port de demain en construisant une vision collective partagée de l'avenir avec les parties prenantes mais aussi l'ensemble du public.
- une vision à court terme « Port Horizon 2025 », qui correspond au plan stratégique que les grands ports maritimes se doivent de faire tous les cinq ans, notamment sur les aménagements à réaliser. Le GPM de la



Julien Dossier, Sébastien Hennick, Yves de Montgolfier, Michel Puyrazat, Olivier Carmes

Rochelle a saisi la Commission Nationale pour le Débat Public (CNDP) pour lancer une concertation publique sur ce projet.

L'organisation de cette concertation publique a été bénéfique. Elle a permis de vérifier que « Port Horizon 2025 » était un projet de territoire partagé et approuvé par la plupart des acteurs. La concertation, encadrée, a garanti la mise en place d'une démarche exemplaire en termes d'information mais aussi de participation des publics pour identifier les enjeux des différents projets. Des échanges ont eu lieu directement avec le public via des réunions publiques et la mise à disposition d'éléments d'information (numérique et papier). Les moyens déployés lors de la concertation ont été adaptés à l'ampleur du projet. Suite à cette expérience, le GPM de la Rochelle envisage d'associer le public et les parties prenantes à tout futur grand projet, tout en précisant que « la méthode ne doit pas devenir une finalité en elle-même, c'est un outil au service de la vision ».

Le port s'inscrit par ailleurs dans la démarche « La Rochelle, territoire zéro carbone à horizon 2040 ». L'objectif de ce projet de territoire, porté par la Communauté d'Agglomération, est d'arriver en 2040 à absorber autant de carbone que ce qui est émis. Dans ce cadre, une démarche importante

en matière d'écologie industrielle et environnementale, associant une quarantaine d'entreprises, a débuté. Le port amène ses acquis en termes de responsabilité sociétale, de développement durable, mais également tire parti des autres expérimentations en place sur le territoire pour les adapter sur le domaine du GPM de la Rochelle.



Yves de Montgolfier, Michel Puyrazat, Olivier Carmes, Jean-Paul Solaro

La recherche de complémentarité avec le secteur privé pour développer les infrastructures

Olivier Carmes, présente l'intérêt de mobiliser des profils d'investisseurs différents dans les projets développement portuaire. L'Établissement Public Régional port de Sète Sud de France est un port de commerce régional, un port de pêche, un port de plaisance et un port multimodal avec un accès fluvial et plusieurs lignes ferroviaires régulières. Il est le fruit du transfert en 2007 d'un port d'État à la Région. Situé entre le port de Marseille et celui de Barcelone, avec 4 millions de tonnes de trafic annuel, le port de Sète se positionne comme un port de niches, qui vise la complémentarité avec ses voisins.

Lorsque le port a été transféré à la Région, celle-ci a misé sur des infrastructures de qualité et un modèle avec un niveau d'investissements élevés, pour faire face à la concurrence et développer les activités du port. Une forte participation du secteur privé a été recherchée, celle-ci donnant une crédibilité à l'investissement public. Entre 2008 et 2020. l'investissement prévu sur le port s'élève à 400 M€, dont 50% financé par le secteur privé. La Région investit dans les infrastructures, le port prend en charge les superstructures, et les acteurs privés interviennent sur l'outillage industriel. 270 M€ d'investissements ont été réalisés fin 2017

Récemment, la Région a investi sur les quais, dans la réalisation d'une gare maritime -interface entre la ville et son port- et également dans deux casiers



Michel Puyrazat, Olivier Carmes, Jean-Paul Solaro

permettant de gagner des espaces complémentaires. Le port de Sète de son côté a investi dans des portiques et des grues efficaces et modernes (contrairement aux Grands Ports Maritimes, à Sète, l'outillage n'a pas été transféré et sa gestion est faite par le port). Il a aussi porté les coûts de construction des hangars du nouveau terminal bétail, la coopérative du secteur n'avant pas les capacités financières nécessaires. Les entreprises ont également investi significativement: un terminal frigorifique comprenant un entrepôt de 22 000 m<sup>2</sup>, pour un coût de 20 millions d'euros a vu le jour. Saipol a apporté 30 M€ pour un équipement permettant la trituration d'huile destiné à la réalisation de biocarburants. British Petroleum a investi sur un nouvel appontement pétrolier pour 100 M€. Lafarge a construit une unité de broyage de clinker. Ce dernier cas de figure illustre une position difficile pour les ports : ils doivent répondre aux enjeux énergétiques et environnementaux mais également s'adapter à des modèles économiques fluctuants. Dans le cas des projets tels que le nouvel appontement pétrolier, une dizaine d'années ont passé entre la décision et la réalisation du projet. Période pendant laquelle l'activité change énormément. Saipol, qui représente 20% de l'activité du port en tonnage, a procédé en 2017 à une fermeture technique de son usine pendant six mois, suite à une forte

percée du diester argentin sur le marché européen. Cette incertitude économique oblige les ports à avoir des visions très ouvertes et à mener en parallèle un grand nombre de projets, avec des taux de perte pouvant être assez importants.

### Un projet collaboratif au service de l'environnement

Jean-Paul Solaro présente la filière des produits de la mer. L'univers peut sembler un peu marginal par rapport aux grands enjeux des ports de commerces, cependant pour la Région Bretagne et l'agglomération de Lorient, c'est une filière très importante avec une force symbolique et politique. Le port de pêche est une place d'achat internationale pour les produits de la mer.

La société d'économie mixte (SEM) gère et exploite depuis une vingtaine d'années le port de pêche, la plateforme de réparation navale et un domaine de 60 hectares où sont implantées 200 entreprises liées au maritime. L'agglomération lorientaise est l'actionnaire principal de la SEM. Le rôle de Lorient-Keroman est d'assurer tous les services entre le moment où le poisson arrive à quai et le moment où il est livré à ses destinataires. Le port de pêche est la partie visible, mais la moitié du poisson arrive en camion en provenance

d'Écosse ou d'Irlande. Une logistique et un système de vente extrêmement rapides sont nécessaires pour assurer le transit d'un produit fragile destiné à l'alimentation humaine, dont la valeur ajoutée décroît à mesure qu'on le garde. L'une des caractéristiques particulières du conditionnement des poissons à Lorient est l'utilisation de l'eau de mer. Actuellement, l'eau de mer utilisée est rejetée dans la rade, à côté d'autres effluents et des rejets de matière organique, contribuant à la dégradation de la qualité de l'eau.

L'objectif du projet est de préserver le milieu de manière intégrée pour les trois activités : l'halieutique, la réparation navale et les entreprises du domaine portuaire. Il porte sur le pompage, la refonte des réseaux de distribution datant des années 30, le traitement et l'épuration des eaux usées, en incluant le traitement du sel. Le projet est chiffré à 12 M€, avec une échéance programmée à 2020, il est adossé à un programme d'investissement de 40 M€ sur les quatre années à venir. Le projet est financé majoritairement par la Région Bretagne et l'agglomération, avec une aide de l'Agence de l'eau, du Conseil départemental et du Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche.



Ce type de projet ne peut émerger qu'avec l'implication d'un grand nombre d'acteurs différents, aucun ne pouvant individuellement porter telle une infrastructure. La société d'économie mixte Lorient-Keroman n'a pas eu de difficulté à rallier les acteurs au projet, grâce à, d'une part, son rôle quotidien d'ensemblier, et d'autre part, du fait du besoin général et de l'attente autour d'une telle infrastructure. L'implication forte des politiques, du syndicat mixte regroupant la Région et l'agglomération, et le soutien des professionnels ont permis de mener à bien le projet.

# Adapter les infrastructures pour rester attractif

Avec 3,8 MT de trafic vrac solide, liquide et conteneurs, et 300 000 passagers accueillis chaque année, le Grand Port Maritime Guadeloupe Caraïbes est un port polyvalent qui permet de répondre aux besoins des 400 000 habitants de l'île. 85% du trafic concerne l'importation, les marchandises exportées essentiellement des bananes et du rhum. Ce déséquilibre des trafics s'explique par l'activité économique de l'île, tournée à 85% des activités de services. Yves de Montgolfier a présenté les deux grands projets actuels du port.

Le premier projet vise à adapter le port à l'ouverture du canal de Panama en augmentant ses capacités d'accueil pour continuer à être desservi par les lignes régulières, mais aussi à apporter de la sécurité dans un contexte de réchauffement climatique. Les quais et le terminal existant ont été construits au début des années 70 sur des sols liquéfiables avec des normes de sensiblement construction aui ont évolué depuis. Au cours de la première phase des travaux, le chenal d'accès à Pointe-à-Pitre a été élargi sur une dizaine de miles. Ces travaux achevés en juin 2016, permettent déjà d'accueillir des porte-conteneurs de 3 300 EVP contre 1 000 EVP avant l'élargissement. En un an, 5 400 000 m3 de sédiments ont été draqués, pour un montant de 60 M€. Un renforcement et une extension du quai existant avec un appontement d'une centaine de mètres de long sur 45 mètres de large pourront accueillir les porte-conteneurs de 4 500 EVP en 2020. Les travaux de la première phase sont chiffrés à 90 M€. La seconde phase du projet consiste à construire le terminal Sud de 10 hectares avec son quai de 300 mètres, pour toucher les porteconteneurs de 6.500 EVP de capacité. Le budget est estimé à 150 M€ pour une mise en service prévue à horizon de 5 à 10 ans. Un projet de cette ampleur sur un petit territoire suscite de nombreuses interrogations. Les débats publics ont été importants. Des mesures compensatoires ont été déployées dans deux directions : la conservation des conditions de pêche et la préservation de l'environnement. Les mesures relatives à la pêche consistent en des dispositifs immergés de concentration des poissons, l'implantation de récifs artificiels, la distribution aux pêcheurs de filets avec des mailles plus grosses pour favoriser une pêche durable et l'aménagement d'un espace de vente de poissons à Pointe-à-Pitre. Concernant l'aspect environnemental, des efforts importants ont été faits pour transplanter des herbiers et des coraux impactés par le projet. Des sentiers littoraux sous-marins ont été mis en place. Les mesures compensatoires représentent 5 M€.

Le second projet « Karukera Bay » concerne la filière croisière et tourisme. Avec neuf millions de croisiéristes accueillis chaque année dans les Caraïbes, le marché de la croisière présente de belles opportunités pour la Guadeloupe. Une vision partagée pour le développement de l'activité croisière et du front de mer de Pointe-à-Pitre a émergé. Elle est le fruit d'un collectif associant les partenaires institutionnels, la Région, le Département, la communauté d'agglomération et la ville de Pointe-à-Pitre, les partenaires privés, la CCI, le secteur de l'hôtellerie, le secteur

portuaire. Le projet consiste à traiter à la fois les quais, pour être en mesure d'accueillir les paquebots de 350 mètres de long, et en même temps de travailler sur l'interface ville-port, afin d'accueillir des activités commerciales, citoyennes, plus ouvertes qu'actuellement.



Julien Dossier, Sébastien Hennick, Yves de Montgolfier, Michel Puyrazat, Olivier Carmes, Jean-Paul Solaro

## Le développement de nouvelles infrastructures

HAROPA Ports de Paris est un établissement public d'État qui gère les ports fluviaux en Île-de-France, soit un réseau de soixante-dix installations. Cet ensemble hétérogène constitue le 1er port intérieur français avec 20 MT de trafics annuels et huit millions de passagers.

De nouvelles infrastructures sont en projet a indiqué Sébastien Hennick travaille notamment à la création du Port Seine Métropole Ouest (PSMO), un nouveau port situé à la confluence de la Seine et de l'Oise. Il deviendra la 4e plus grande plateforme multimodale d'îlede-France et accueillera des activités de BTP, en particulier dans le cadre des travaux du Grand Paris. Son principe de fonctionnement est basé sur un circuit d'économie circulaire : les déblais du chantier du Grand Paris sont évacués par la voie fluviale pour rejoindre PSMO où des entreprises recycleront les déblais, produiront des granulats et du béton ainsi que des éléments préfabriqués qui seront ensuite réexpédiés pour le Grand Paris. La nouvelle plateforme sera également embranchée avec le réseau ferroviaire.

PSMO s'installe sur un site très longtemps dévalorisé, qui a reçu l'épandage des eaux d'épuration de la ville de Paris pendant un siècle entraînant une pollution des terres. La majorité du site est actuellement utilisée en tant que carrière de granulat, avec une fin d'exploitation prévue en 2035. Ces deux facteurs complexifient le projet. Les travaux s'échelonneront entre 2020 et 2040 pour suivre le phasage de fermeture de la carrière. Les entreprises viendront s'installer progressivement. En 2040, le port aura une emprise de 100 hectares avec une darse, un quai à usage partagé, 58 hectares d'activité économique et 19 hectares d'espaces paysagers intégrés à la ville.

Afin de rendre plus acceptable l'installation d'un nouveau port sur le territoire, une phase de concertation très importante et un débat public ont été menés. Le centre de vie du port a été travaillé lors de ces échanges et comprendra l'agence de Ports de paris, un pôle de services avec de la restauration. Des trames de circulation douce relieront PSMO aux communes et parcs alentours. Le projet nécessite un investissement de 120 millions d'euros, et générera à terme, 500 à 1000 emplois.



# Conclusion

Après ce tour de présentation de projets portuaire, un constat ressort : les ports ne pourront trouver seuls les réponses aux défis de demain.

L'importance pour le port du 21° siècle est d'être au service du territoire, des entreprises comme des habitants, d'où la nécessité de connaître leurs besoins pour proposer des projets véritablement inclusifs, apportant une valeur ajoutée réelle et s'inscrivant dans des projets de territoire



Cette troisième table ronde a été consacrée aux questions d'hinterland et plus particulièrement à celles de sa construction et de sa dynamisation.

Jean-Christophe Baudouin, délégué interministériel au développement de l'axe portuaire et logistique Méditerranée-Rhône-Saône

Jérôme Giraud, directeur des ports de la rade de Toulon

Xavier Perrin, directeur du développement de Delta 3

Emilie Gravier, directrice du développement et de la promotion portuaire au Port Autonome de Strasbourg

Fabienne Margail, chef du département hinterland, du Grand Port Maritime de Marseille

# Vision sur l'ensemble d'un axe portuaire et logistique

Jean-Christophe Baudouin, présente les missions confiées par le Premier Ministre à la délégation. L'axe Rhône-Saône représente une forme de réalité en termes de logique de flux et en termes de logistique : outre le transport par le fleuve, les principaux flux ferroviaires passent par ce corridor, l'emploi logistique s'y concentre également. Il s'agit donc de considérer la logique d'axe comme un système, et en particulier un système portuaire.

Le travail de la délégation consiste à favoriser la mise en réseau entre le monde industriel et le monde logistique, en s'appuyant sur l'expertise des acteurs reconnus notamment le Cerema pour développer les projets. La délégation a rencontré les acteurs privés et publics de l'axe et a réalisé une analyse systématique des logiques d'acteurs. L'ensemble de la chaîne logistique a été examinée, à partir de groupes de travail réunis autour de six thèmes principaux :

 les dynamiques socio-économiques des ports et des territoires : l'articulation entre la structure portuaire et le territoire est essentielle aussi bien pour les ports



Julien Dossier, Jean-Christophe Baudouin, Fabienne Margail

maritimes que pour les ports fluviaux. Des conflits d'usage, existent partout, il s'agit de regarder comment on peut les résoudre. La charte métropole-port à Marseille est à ce titre un exemple.

- les interfaces entre les ports et les flux massifiés: la massification des échanges est un enjeu très important. Les industries des zones portuaires génèrent énormément de flux. L'articulation entre industrie et logistique doit être considérée.
- le tourisme, la culture et le patrimoine
- la réindustrialisation et l'économie durable;
- le foncier et les plateformes logistiques : aujourd'hui la grande majorité des plateformes logistiques sont liées au mode dominant et au modèle autoroutier;
- la recherche et l'innovation, en particulier autour de la transition énergétique et l'ambition que l'axe Rhône-Saône « soit pris comme un modèle de transition énergétique ».

L'enjeu de ces groupes de travail est de construire des projets collectifs. Jean-Christophe Baudouin a rappelé l'importance de la coopération et de la collaboration entre les ports. Autre point important à son sens : l'articulation avec les ports fluviaux qui contribuent au maillage de l'hinterland.

La délégation a chargé les agences d'urbanisme et le Cerema de produire des cartes sur les espaces de logistique sur l'axe Rhône-Saône. Des carences importantes en termes de données, de flux, de connaissance sur la production du bassin, sont rapidement apparues. Ces informations ont pourtant une importance forte en termes de choix d'infrastructures notamment pour ce qui concerne l'implantation des entreprises et des entrepôts.

Outre l'aspect système, le Premier Ministre a souhaité qu'une partie importante du travail de la délégation soit consacrée à la gouvernance. En effet des projets, tels que l'articulation de la filière croisière, la réparation navale, la transition énergétique, les cycles courts doivent s'appuyer sur une gouvernance cohérente avec les projets. La délégation a rendu son rapport au Premier Ministre qui pose la question du niveau d'interdépendance de chacun des ports maritimes et fluviaux de l'ensemble du sillon rhodanien mais tenant compte de la nécessaire ouverture en dehors de l'axe.

# Un hinterland portuaire agile au service des clients

Jérôme Giraud revient sur la notion d'hinterland. « Au sens littéral du terme, il y a deux types d'hinterland : l'hinterland immédiat à l'arrière du port et l'hinterland en tant que zone de chalandise d'un port ». Il a proposé une typologie de ces zones de chalandises :

- L'hinterland dense et fort qui sert au développement d'un port : c'est le cas par exemple du port de Barcelone, qui s'appuie sur la densité économique et industrielle de la Catalogne pour bâtir un leadership méditerranéen fort.
- Le modèle anversois : quoique la Belgique ne fasse pas partie des grands territoires productifs à l'échelle de l'Europe, le port d'Anvers s'est imposé comme étant un port de référence en allant chasser sur les terres de ses concurrents, grâce une efficacité portuaire qui le rend incontournable. « Il a cet hinterland très vaste d'un port qui n'en a pas ». Le port de Rotterdam a un modèle de développement assez similaire.
- Les hinterlands des ports de marché français, comme ceux du Havre et de Marseille sont une forme entre les deux modèles précédents. Ces ports possèdent des hinterlands de relative proximité assez denses (la Région Rhône Alpes



Fabienne Margail, Jérôme Giraud, Emilie Gravier, Xavier Perrin

pour Marseille et le bassin parisien pour Le Havre), mais qu'ils doivent partager avec les géants anversois ou hollandais. Leurs hinterlands sont finalement un peu diffus

L'hinterland des ports de la rade de Toulon n'appartient à aucun de ces modèles.« Nous n'avons pas d'hinterland du tout » indique lérôme Giraud. La ville est enclavée entre la mer et le mont Faron : l'accessibilité est relative et les activités de défense sont auto-suffisantes dans leurs infrastructures propres. Comme le port de Sète, le port de Toulon a pris le parti de se positionner sur des activités de niches, où les grands ports généralistes et en particulier le port de Marseille sont absents. Le port s'est alors imposé comme un acteur de référence grâce à son adaptation aux besoins des clients et de leurs marchés associés. Deux exemples ont été cités : l'activité ferry à destination de la Corse et le trafic roulier avec la Turquie. « Sur ces niches-là, notre hinterland n'a pas de limites [...] c'est à nous de voir comment on le fait évoluer au gré des opportunités ». Le directeur du port revient plus en détail sur les deux niches:

Pour le trafic roulier avec la Turquie, l'articulation de l'ensemble de la chaîne de valeur a été capitale. L'armateur a fait un choix stratégique en choisissant le port de Toulon. L'opérateur de manutention s'est adapté v compris dans son modèle économique et opérationnel afin d'aller plus loin que le service attendu par le client. L'armateur se trouve alors dans une situation où il a intérêt à passer par le port de Toulon pour aller chercher de nouveaux marchés; « en faisant exploser les frontières « naturelles » de ce qui est considéré comme un hinterland » Auiourd'hui. les marchandises transitent par le port de Toulon sont pour moitié, originaires ou destinataires d'un pays en dehors des frontières françaises : Espagne, Allemagne, Benelux ou Royaume Uni. Pour bâtir un modèle durable, trois vecteurs sont importants :

- Le premier est la fiabilité. Le port de Toulon offre un service 365 jours par an.
   Ce modèle a été accepté par l'ensemble des acteurs portuaires, services de la Douane compris.
- Le deuxième est le niveau de productivité. Une activité de niveau égal est fournie au client quel que soit le jour de la semaine. « Quand un bateau arrive à 8 heures, on donne la garantie à l'armateur qu'il nous quittera à 19 heures après avoir effectué plus de 500 mouvements ».
- Le coût vient en troisième position. « Un bon coût c'est un prix acceptable qui n'est pas forcément un bas prix ».

Concernant l'activité « passagers » sur les îles, une notion est apparue très récemment : celle de la volatilité de l'hinterland. Le port travaille sur sa capacité à aller chercher d'autres poches d'hinterland quand le marché évolue. Historiauement, le port de Toulon est présent sur le marché de la Corse, avec entre 70 et 80% des parts de marché, et 1.4 millions de passagers. Le marché Corse a tendance à se tasser et souffre de la concurrence de l'aérien. Le port duplique, sur des marchés proches, le modèle économique opérationnel et les discussions partenariales qui lui ont permis d'affirmer son leadership sur la Corse. En 2017, Toulon s'est positionné sur la Sardaigne « avec un succès certain ». En 2018, des lignes vers les Baléares ont été ouvertes avec des clientèles anglosaxonnes et allemandes.

La principale difficulté reste les durées de réalisation de l'investissement. Entre le moment où le projet d'infrastructure est inscrit au budget et celui de la mise en service, dix ans s'écoulent. Entre temps, « le marché s'est retourné trois fois et vous vous retrouvez avec des infrastructures pour un marché prévu il y a dix ans et qui ne correspondent à rien aujourd'hui ». Le port de Toulon n'est pas aller chercher le client sur la base d'une infrastructure supplémentaire mais sur celle d'une qualité de service. Ainsi, un grand projet

d'infrastructures, de l'ordre d'une centaine de millions d'euros pour adapter les tunnels aux dimensions spécifiques des wagons, aurait été envisageable. Mais une autre solution est mise en place : les remorques transitent depuis Toulon jusqu'à Marseille ou Miramas puis rattrapent le réseau ferroviaire européen. En parallèle le port réhabilite sa voie ferrée pour certaines activités, notamment pour les flux conventionnels et le petit conteneur.

# Les plateformes multimodales terrestres, relais de croissance pour les ports

Xavier Perrin présente la plateforme Delta 3. Société Publique Locale, Delta 3 dépend d'un syndicat mixte composé des communautés de communes du département du Pas-de-Calais et de la Région Hauts-de-France.

La première mission de Delta 3, dans les années 90, a été de transformer un site où se trouvait une mine de charbon en un terminal tri-modal connecté à l'autoroute A1, au canal à grand gabarit de la Deûle, futur débouché du canal Seine Nord et aux infrastructures ferroviaires.

La seconde mission concerne la promotion immobilière de la zone logistique adossée au terminal qui représente aujourd'hui 480 000 m2 d'entrepôts et 1500 emplois et qui fera à terme environ 800 000 m2. Seules les entreprises susceptibles de faire du report modal peuvent s'implanter. Le terminal multimodal est opéré par un sous-traitant

Au fur et à mesure du développement de la plateforme, de nouvelles lignes ferroviaires sont ouvertes. Toutes les grandes villes françaises situées audelà des 500 km sont desservies. Ces connexions privilégiées avec les ports assurent un prolongement de l'activité sur l'international et garantissent la viabilité de la plateforme. « Du point de vue de la géographie, on ne peut pas se passer des volumes d'Anvers ou de Rotterdam » précise Xavier Perrin. Même des trains en provenance de Chine, via la nouvelle route de la Soie, sont accueillis à Dourges. « L'hinterland n'est pas une notion uniquement géographique, c'est aussi une addition d'opportunités et d'envies ». La plateforme joue aussi un rôle de récupération et de massification des volumes sur toute la Région Hautsde-France. Une part importante du travail consiste à sensibiliser les chargeurs et les transitaires au report modal. Réaliser des expérimentations est un moyen de justifier de la pertinence et de la fiabilité des modes massifiés.

### Les défis d'un hinterland transfrontalier

Emilie Gravier, souhaite revenir sur l'approche transfrontalière de l'hinterland. Le port de Strasbourg est le deuxième port fluvial français avec 8 MT de trafic par an, il est situé sur les berges du Rhin, « l'autoroute fluviale européenne » où transite 200 MT de marchandises chaque année. Le trafic de conteneurs représente 40% des parts de marché. De part sa situation géographique, les ports de débouché maritime naturel sont Anvers et Rotterdam. Second point, Strasbourg est à la frontière avec l'Allemagne, ce qui pose un défi majeur : comment arriver à capter des flux au-delà de cette frontière et développer un hinterland transfrontalier? Les enjeux pour l'hinterland d'un port intérieur sont doubles : étendre son hinterland tout en étant l'hinterland des ports maritimes. « Les deux sujets se nourrissent l'un l'autre, plus on a de ports maritimes en débouché, plus notre hinterland est en capacité de s'étendre ». Ainsi, le port de Strasbourg travaille pour structurer son hinterland autour de deux stratégies.

La première est une stratégie d'axe avec le Rhin supérieur, une région transfrontalière qui va de Bale à Mannheim et Ludwigshafen. Une coopération d'axe a été créée en

2012, Upper Rhine Ports. Elle fédère sur 270 km de fleuves neuf ports, et quinze terminaux conteneurs, suisses, allemands et français. La coopération a démarré par une phase d'étude de marché sur les dix prochaines années. afin notamment d'identifier l'évolution des goulots d'étranglements dans les ports. Cette phase importante, financée par l'Union Européenne, a permis de créer du lien et d'identifier de nombreuses problématiques partagées telles que l'accessibilité routière ou ferroviaire. Au terme de cette phase d'étude, les ports ont partagé pour la première fois leurs plans d'investissement sur la prochaine décade. « La concurrence est rude entre ces ports. mais un travail commun était nécessaire compte tenu de l'interdépendance des ports, en particulier sur le trafic conteneur ». Emilie Gravier fait une analogie entre une barge de conteneurs et un métro : si une barge au départ de Bâle et s'arrêtant dans tous les ports jusqu'à Strasbourg pour continuer ensuite sur Anvers et Rotterdam prend du retard à un port, toutes les étapes suivantes sont impactées et la chaîne logistique est perturbée. L'enjeu aujourd'hui est de développer un outil commun, permettant de fluidifier les informations entre les ports et mieux organiser les escales des



Julien Dossier, Jean-Christophe Baudouin, Fabienne Margail, Jérôme Giraud, Emilie Gravier, Xavier Perrin

barges. Un système d'information a donc été développé : Rhein Ports Information System. Opérationnel dans la partie Sud, il est en phase de déploiement progressif. Le défi actuel est de créer une structure capable de commercialiser le système d'information

Le second chantier vise à multiplier les portes d'entrées maritimes. Des ferroviaires performantes connexions avec les Grands Ports Maritimes français sont en cours de déploiement. En janvier 2018 un accord de partenariat a été signé avec le port du Havre. Une démarche similaire avec Marseille et Dunkerque est prévue. La stratégie du Port Autonome est d'être la porte d'entrée vers l'Est pour les ports français. Des connexions ferroviaires sont travaillées avec les voisins européens. Le passage des frontières reste encore très compliqué pour le fret ferroviaire. Le kilomètre qui permet de relier le réseau ferré du port de Strasbourg au réseau ferré allemand représente 20% du coût total d'un trajet Strasbourg-Rotterdam. Malgré cet obstacle, deux navettes par semaine assurent la liaison Strasbourg-Rotterdam. SNCF réseau, son homologue allemand et le port travaillent sur le sujet afin de lever ce frein au développement de trafics vers l'Est de l'Europe, voir la Chine.

# Les stratégies de construction de l'hinterland d'un Grand Port Maritime

Fabienne Margail présente quelques éléments de la stratégie d'hinterland du port. Elle souligne que plusieurs paramètres conditionnent les évolutions hinterlands : les facteurs géographiques. les facteurs socio-économiques territoriaux, la capacité des ports à garantir une bonne fluidité, à être attractifs, à favoriser l'implantation sur leur territoire, les stratégies des armements et les dessertes terrestres sur lesquelles elle souhaite insister

Les chargeurs, les donneurs d'ordres regardent toutes les offres disponibles. Les dessertes terrestres et les modes massifiés sont une facon de fixer les trafics, et de structurer un territoire. L'intermodalité est consubstantielle à la notion d'hinterland. Plusieurs actions peuvent être entreprises pour améliorer les dessertes terrestres, tels que le développement d'infrastructures, la suppression des goulets d'étranglements l'augmentation des capacités. Ces stratégies de long terme sont coûteuses et impactent le territoire. À plus court terme, on peut entreprendre de développer des services, des stratégies d'offres pour répondre aux besoins des clients. Ceci nécessite de connaître ces clients disséminés à l'échelle de la planète mais aussi de travailler avec les autres maillons de la chaîne logistique et en particulier les autres points de concentration des flux que sont les plateformes terrestres et les ports intérieurs. Ces points de concentration maillent à la fois l'hinterland naturel mais aussi les hinterlands de conquête.

La coopération et l'élargissement des cercles d'acteurs avec qui le port travaille est essentiel. A échelle locale, la charte ville port est devenue une charte métropole port. Des ateliers de concertation à l'échelle territoriale mais aussi thématiques sur les modes ferroviaires et les modes fluviaux ont été organisés, afin de fluidifier et de partager une communauté de vision locale. Au sein de l'hinterland naturel du port, coexistent deux familles de coopérations :

 Depuis vingt ans, le port a pris des parts au capital de certains ports intérieurs, d'abord au port de Lyon en 1999 puis dix ans après au port de Pagny. Outre la prise de participation, il y a une dimension humaine importante. Des comités opérationnels ont lieu tous les mois, le processus mis en place crée de la confiance.



Jean-Christophe Baudouin, Fabienne Margail

 Medlink Ports créé en 2008 était initialement le fruit d'une volonté commune d'utiliser une marque à des fins de promotion. En 2012 une initiative du préfet de bassin a permis de passer à un stade supérieur. Un comité des ports a été créé et la pérennisation de la structure été réfléchie sur le principe de ce qui existe dans les ports du Nord. En 2015 est né Medlink port sous format associatif, avec pour objectif de promouvoir et développer le transport multimodal de marchandises. Le partenariat initial s'est étoffé avec l'arrivée de nouveaux acteurs.





# Conclusion

ronde. Plusieurs grands points se nécessité d'une vision à l'échelle les acteurs d'un hinterland autour de créer des relations durables avec clients deviennent alors des relais

# TABLE RONDE n°4 QUELLES INNOVATIONS POUR CONCEVOIR DES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES RESPECTUEUSES DE L'ENVIRONNEMENT?

La question centrale de l'innovation pour la conception des infrastructures dans un contexte de développement durable, a amené les différents participants de cette table ronde à aborder des sujets techniques divers; des questions de matériaux, des solutions technologiques, de nouvelles infrastructures et modes d'organisation pour répondre aux enjeux environnementaux et de développement durable.

Olivier Piet, directeur adjoint au Cerema Eau, mer et fleuves

Jonathan Mai-Nhu, du Centre d'études et de recherches de l'industrie du béton

Sébastien Bergerot, de A-Corros

Jean-Louis Perrin, de Setec

Damien Demoor, de Naval Group

Olivier Denoux, directeur Technique chez Elengy

En introduction, Olivier Piet présente les travaux de l'AIPCN. Cette association mondiale pour des infrastructures de navigation maritimes et fluviales, initialement créée en 1885, réunie un réseau de 2 000 experts ou spécialistes des infrastructures de navigation maritimes et fluviales et de 450 entreprises ou organismes dans 40 pays principaux et avec des ramifications dans 80 pays. Son objectif est double : produire des rapports de bonnes pratiques internationales et organiser conférences ou congrès internationaux et nationaux. L'AIPCN compte quatre commissions internationales : une commission maritime, une commission

sur les voies navigables intérieures, une commission sur les ports de plaisance et une commission sur les problématiques environnementales. Ces commissions identifient des problématiques et des objectifs et mettent en place des groupes de travail, qui donnent ensuite lieu à des publications. Par exemple, la commission maritime a produit au cours des trois dernières années des rapports sur les terminaux GNL, les terminaux pétrochimiques et les terminaux de croisière, un rapport sur la durabilité des ouvrages neufs en béton armé en mer... Ces différents rapports sont téléchargeables en ligne. Parmi les champs de préoccupation a aussi été



Julien Dossier, Olivier Piet,Olivier Denoux, Jean-Louis Perrin, Sébastien Bergerot, Damien Demoor, Jonathan Mai-Nhu

mentionné le concept Working with nature porté par Paul Scherrer, l'ancien chef du projet PORT 2000 au Havre et le groupe de travail permanent des universités.

Jonathan Mai-Nhu présente une méthode d'optimisation de la conception et de l'entretien des ouvrages existants grâce à la modélisation. 80% des pathologies des ouvrages viennent de la corrosion des armatures, le dimensionnement des ouvrages en tenant bien compte de ce phénomène est donc important pour adapter les bétons aux durées de vie souhaitées. Deux approches pour dimensionner les bétons et les ouvrages coexistent une approche prescriptive, via les normes, et une approche performantielle. Dans le cadre de cette seconde approche, des valeurs caractéristiques des performances réelles des matériaux sont déterminées à partir des caractéristiques physicochimiques. L'approche performantielle, couplée à de la modélisation, est le seul moyen pour dimensionner des bétons innovants, ne faisant pas encore l'objet de règles normatives précises. Concernant les ouvrages déjà existants, le besoin consiste à prolonger leur durée de vie. Pour cela, il est nécessaire de disposer de leurs valeurs caractéristiques, qui serviront de données de base dans les modèles de modélisation. L'intérêt est d'anticiper la dégradation possible du béton et de rester dans des travaux de type préventifs et non pas curatifs. Le modèle a notamment été déployé pour la construction du viaduc de la RN1 de la route du littoral à La Réunion

Le projet collaboratif de sonde DIAMOND (Diagnostic corrosion et Monitoring pour la Durabilité des ouvrages en béton armé et des structures métalliques), est présenté par Sébastien Bergerot et par Jean-Louis Perrin. La sonde autorise une maintenance préventive des ouvrages en béton armé et des structures métalliques, basée sur un système de mesure et de surveillance en temps réel de la vitesse de corrosion. La finalité de ce projet est d'améliorer la durabilité des infrastructures. Ces sondes sont en cours de test pour EDF sur un des aéroréfrigérants de la centrale nucléaire de Flamanville et pour la CNR sur le barrage de Vallabrègues.

Une présentation du projet AGESCIC (Achieve Good Environmental Statuts for Coastal Infrastructure Construction) est faite par Damien Demoor. L'objectif du projet AGESCIC, financé dans le cadre du programme européen LIFE, est de réduire les impacts acoustiques et turbiditiques des travaux d'aménagements côtiers et portuaires pour la biodiversité marine. Depuis quinze ans, l'impact du bruit sur les cétacés, les poissons et les huîtres, a donné lieu à de très nombreux travaux

scientifiques. Il a été démontré que les travaux maritimes émettent dans les mêmes gammes de fréquences acoustiques que celles utilisées par nombre d'animaux marins, avec des conséquences induites pouvant aller du masquage de la communication jusqu'à la mort de l'individu. Par ailleurs, la Directive cadre européenne Stratégie pour le Milieu Marin a introduit onze descripteurs du Bon État Écologique des océans parmi lesquels un descripteur traitant du bruit sous-marin, deux descripteurs concernant problématiques de turhidité Cette directive doit être transcrite dans la réglementation française d'ici 2020 et les autorités vont donc devoir définir des

seuils de bruit sous-marins acceptables pour les travaux en mer, dont les travaux côtiers. Le projet, labellisé par les pôles Mer Bretagne Atlantique et Méditerranée, s'inscrit donc dans ce contexte. Le consortium est composé de Naval Group, Bouygues Travaux Public, Creocean, Écocean, Quiet-Oceans et l'Université de Catalogne. Trois briques technologiques sont combinées pour apporter une solution systémique :

 Une membrane de confinement multicouche gonflable, développée par Naval Group, permet d'absorber le bruit. Linéaire ou cylindrique, le SubSea Ouieter confinera la zone de travaux.



- Les Biohuts, des habitats artificiels possédant des fonctions nourricières et protectrices pour les poissons et en particulier les post-larves ont été développées par Écocea : les poissons sont attirés vers les Biohuts installés dans une zone non impactée par les travaux grâce à des bruits artificiels imitant ceux de leurs congénères.
- Des bouées de surveillance acoustique et turbiditique, développées par Quiet-Oceans, contrôlent en temps réel la qualité de l'eau et détectent la présence des cétacés dans la période. Ces bouées, SMARTPAM, sont, par exemple, utilisées dans le cadre du projet d'extension en mer Monaco. Elles permettent d'éviter de déclencher des travaux si des cétacés se trouvent à proximité.

Le groupement cherche actuellement un port pilote pour tester sa solution.

Enfin, Olivier Denoux montre comment l'entreprise a adapté ses terminaux méthaniers de Fos-sur-Mer, Fos-Cavaou et de Montoir de Bretagne à la chaîne logistique d'approvisionnement en GNL. Les terminaux méthaniers existent en France depuis 1965, mais depuis quelques années, on assiste à des transformations très importantes, poussées par les problématiques de transition énergétique et environnementale. Le GNL devient

un carburant pour les poids-lourds ou les navires. Depuis 2013, des camions viennent s'approvisionner en GNL dans les terminaux, ils acheminent ensuite le carburant vers des stations-services ou vers des industriels aui se trouvent loin du réseau national de transport et de distribution par gazoducs. Le marché est en forte expansion. Un travail important est mené avec le port de Marseille pour mettre en place, dans une échelle de temps rapide, les infrastructures nécessaires à l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, sachant que les autres ports méditerranéens s'équipent aussi. À Fos, des travaux sont réalisés afin de pouvoir accueillir des petits navires souteurs. Bien que le marché ne soit pas encore là et que le modèle économique ne soit pas solide, il s'agit « d'amorcer la pompe » indique Olivier Denoux. Elengy travaille aussi au verdissement du GNL, grâce à l'introduction de biogaz ou de méthane produit à partir de déchets issus d'exploitation forestière. Un démonstrateur à Marseille stocke de l'électricité produite par des éoliennes ou des panneaux solaires, sous forme d'hydrogène. Combiné à du CO<sub>3</sub>, il est ensuite transformé en méthane.



Pierre-Yves Belan, chef de la division impacts environnementaux des activités du Cerema Eau, mer et fleuves

Sébastien Taviot, responsable du pôle technique, du GPM de Guyane

Pascal Gabet, directeur général adjoint de HAROPA Port de Rouen

Daphné Glaser d'Envisan, filiale environnement de Jan de Nul

Michel Cavailles, directeur de Port Camargue

Frédérique Bourdin, HAROPA Port du Havre

Thomas Gillot, Centre de Géoscience de L'École des Mines de Paris En introduction des interventions, Pierre-Yves Belan rappelle les enjeux économiques et environnementaux du dragage en France. Actuellement, le volume annuel draqué représente 25 millions de tonnes de matière sèche, 95% de ce volume est clapé en mer. Les contraintes de stockage et les coûts de traitement des 5% de matières traités à terre dans le cas de contamination. sont élevés. Dans la législation actuelle, il n'y a pas au sens strict de seuils interdisant le clapage. Les seuils N1 et N2 sont uniquement des seuils de vigilance. La Loi pour l'économie bleue introduit des seuils d'interdiction à horizon 2025, et demande la création d'une filière de traitement des sédiments. Autre élément réglementaire, la loi sur la transition énergétique et pour la croissance verte, légifère notamment sur l'économie circulaire et la réduction de la consommation des ressources. À ce titre, les sédiments de dragage sont classés prioritaires. Les ports sont donc confrontés à une double pression : pour interdire le clapage d'une part et pour réduire les déchets à terre d'autre part. La valorisation se situe au cœur de ce paradoxe. Les ports ne sont pas les seuls à devoir s'emparer du sujet, chaque région doit produire un plan de gestion des déchets. Le dragage peut aussi être traité dans le cadre des documents stratégiques de façade. En ce qui concerne la valorisation, les différents acteurs peuvent s'appuyer sur les travaux de recherche et de développement

déjà réalisés. Le Cerema a développé un référentiel pour les matériaux alternatifs destinés à la construction des infrastructures comprenant un chapitre relatif aux sédiments. Un référentiel similaire est en projet pour les travaux maritimes. Ces publications identifient les solutions adaptées à la réglementation qui répondent aux contraintes des services instructeurs et des porteurs de projets.

Sébastien Taviot montre comment le GPM à développé une solution innovante pour répondre à une double problématique. La première concerne le dragage, l'Amazone charrie un flux régulier de sédiments, qui forme des bancs de vase, posant des problèmes de navigabilité et d'accès aux chenaux du port. Cette vase met les moteurs des navires à forte contribution tout comme les courants importants, ce qui explique un nombre régulier d'échouages. Le port ne possédant pas de remorqueurs et les secours se trouvant à plus de trois jours de navigation, la moindre avarie devient problématique. Le port a donc décidé de se saisir de la question de la sécurisation de ses accès en 2015. Les besoins en remorquage ont été estimés à 1 300 heures par an, soit un total insuffisant pour justifier la mise en place d'une station de remorquage. Toutefois, en considérant par ailleurs, les besoins importants en dragage, il a été décidé de construire un navire mixte innovant, le Frégate. Ce navire mixte, d'une longueur de 30 mètres est un remorqueur hybride équipé d'une lance à jet d'eau permettant de décoller la vase et la remettre en suspension, les sédiments sont ensuite charriés plus loin par le courant.

La seconde partie de la table ronde a permis de présenter diverses solutions de valorisation des sédiments.

Pascal Gabet illustre quelques réalisations concrètes de valorisation des sédiments de dragage. Le port de Rouen en tant que port d'estuaire est particulièrement confronté à la question du dragage, avec 120 kilomètres d'accès à entretenir et 4.5 millions de m³ immergés chaque

année. Les sédiments sont soit déposés par la Seine soit apportés par la marée. Les sédiments draqués en aval sont, pour leur part, immergés en mer, à la différence des sédiments en provenance de la Seine qui sont aujourd'hui tous déposés à terre à cause des contraintes réglementaires. Le port a donc trouvé deux réponses pour valoriser les sédiments déposés à terre. La première consiste à les réiniecter dans des filières économiques, principalement pour faire du béton et des remblais routiers après prétraitement dans des installations de transit (décantation). La seconde réponse consiste à déposer les sédiments trop fins et ne pouvant pas être valorisés économiquement, dans des carrières en fin d'exploitation. Une fois la carrière



Julien Dossier, Pierre-Yves Belan, Sébastien Taviot, Thomas Gillot, Frédérique Bourdin, Daphné Glaser, Michel Cavailles, Pascal Gabet

totalement remblayée, le carrier déposera une couche de tourbe ce qui formera une zone humide. Compte tenu des volumes actuellement mis à terre, remplir une ballastière prend dix ans environ. La principale difficulté pour la mise en place de filières de valorisation des sédiments reste la grande variabilité dans la nature des sédiments

Daphné Glaser, leader mondial dans le secteur du dragage, présente le centre de traitement des sédiments sur le site de Toulon. Sur les 600 000 m3 de sédiments draqués dans le cadre du projet d'extension en mer de Monaco, 10% de ces sédiments n'étaient pas immergeables. Ces matériaux, acheminés par la drague, ont été accueillis sur le centre de Toulon, avec une cadence fixée par le chantier. La zone de traitement de 4 hectares est équipé d'une lagune de réception des sédiments et d'une station de traitement d'eau qui permet d'éliminer toutes les eaux non liées. Pour s'adapter à la grande variabilité des matériaux recus, différents types de traitement sont possibles sur place. Une partie des sédiments a été simplement déshydratée, une autre partie des matériaux, sables et graviers, vont être utilisés pour des chantiers de terrassement ou des réhabilitations de carrières. L'intérêt d'une telle installation est de garantir la traçabilité du déchet, de mutualiser les moyens et diminuer les coûts de traitement. Daphné Glaser achève son intervention par un appel aux autres maîtres d'ouvrage afin qu'ils favorisent le recours à cet outil original.

Michel Cavailles présente une opération de dragage récente menée dans le port. Le dragage n'est pas une préoccupation quotidienne à Port Camarque, premier port de plaisance d'Europe, avec 5 000 places. Il s'agissait du premier chantier depuis sa création, il y a cinquante ans. En effet. le fond de la darse étant remonté d'un mètre, le tirant d'eau n'était plus que de 2,5 mètres. Un travail conséquent de caractérisation des sédiments a mis en évidence des contaminations en particulier de cuivre, de tributylétain (TBT) et de polychlorobiphényles (PCB). Jusqu'en 2004, les zones techniques du port ont, en effet, rejeté sans traitement leurs effluents. Des travaux de l'Université de Montpellier ont montré que la contamination était toutefois fixée sur la partie fine des sédiments. Il a été retenu de séparer les 40 000 m<sup>3</sup> de sédiments grâce à un hydrocyclone, développé par la société EMCC. La fraction vaseuse polluée, inférieure à 80 microns a ainsi été séparée de la fraction sableuse. Les 38 000 m3 de sables non pollués ont pu être utilisés au Grau-du-Roi, pour la reconstruction d'un cordon dunaire. Les 2 000 m<sup>3</sup> de sédiments pollués ont, pour leur part, été déshydratés sur une zone technique. Après trois mois de stockage, ils ont été analysés et les teneurs des sédiments en métaux lourds et autres polluants étaient inférieures au niveau N1. Il s'agit d'un niveau pour lequel l'impact potentiel est jugé neutre ou négligeable, les valeurs observées se révélant comparables aux bruits de fond environnementaux. Le port a pris le parti de redéposer ces sédiments au fond de la darse, après des discussions importantes avec la DREAL locale. Le coût final de ce projet collaboratif s'est élevé à 5 millions d'euros et a, par ailleurs, été éligible au Fonds Unique Interministériel.

Le Projet Sédibric est un projet innovant qui vise à valoriser les sédiments sous forme de briques. Frédérique Bourdin, et Thomas Gillot ainsi que les autres partenaires du projet travaillent dans le cadre de l'Appel à Manifestation d'Intérêt « Transition Écologique et Valorisation Économique » du Contrat de Plan Interrégional État-Régions Vallée de la Seine. En vallée de la Seine, les deux principaux ports maritimes que sont Le Havre et Rouen draguent et immergent annuellement 6 à 7 millions de m³ de sédiments par an. Au niveau du Havre, ces sédiments sont constitués majoritairement de vase, difficilement valorisable.

La recherche de voies de valorisation répond cependant à une obligation réglementaire pour le port du Havre. À ce titre, il participe depuis longtemps à des



Julien Dossier, Pierre-Yves Belan

projets de recherche et développement. Dans le cadre de sa thèse soutenue en 2015. Frédéric Haurine a mis en évidence le potentiel d'utilisation des sédiments de dragage pour l'industrie de la terre cuite. La part des briques dans la construction a bien évolué avec le temps, c'est actuellement le premier matériau utilisé pour la construction de logements et plus particulièrement de maisons individuelles. grâce notamment à ses bonnes qualités thermiques. Les industriels de la terre cuite consomment près de 0,85 millions de m3 de matériaux de carrière, non renouvelables, à l'échelle de l'axe Seine. Le projet SEDIBRIC s'inscrit dans la continuité des travaux de Frédéric Haurine. L'objectif du projet est de définir les possibilités techniques et socioéconomiques d'utilisation de sédiments de dragage provenant des ports du Havre et de Rouen par la filière des tuiles et briques sur l'axe Seine, en mettant en place un pilote préindustriel s'appuyant sur des produits en terre cuite fabriqués à une échelle réduite dans des fours dédiés. Terreal, tuiliers-briquetiers français, fait partie des partenaires. Le budget total s'élève à environ 1 M€. 75% seront financés par les aides Région Normandie et ADEME, les 25% restant sont financés par chaque partenaire. Le projet d'une durée de deux ans est découpé en plusieurs chantiers. Le premier consiste à caractériser la variabilité du gisement, c'est une phase cruciale pour qu'une filière industrielle puisse être mise en

place. Il s'agit aussi de choisir un sédiment particulier. Lors du deuxième chantier, le sédiment sélectionné sera mis en dépôt, et l'évolution de ses caractéristiques sera suivie. Le troisième chantier vise à tester les performances techniques des sédiments pour la confection de briques. Les impacts environnementaux des produits finis en terre cuite seront aussi mesurés. Enfin dans le dernier chantier, il s'agit de s'assurer de la viabilité économique et de l'impact sociétal de la mise en place d'une telle filière. Le sédiment de dragage étant aujourd'hui un déchet, sortir de ce statut peut s'avérer complexe.

En conclusion, les différents projets en cours sont autant de réponses aux problématiques soulevées par Pierre-Yves Belan en introduction. Élargir les filières de valorisation des matériaux dragués, sont une priorité économique, stratégique mais également physique. Se posera ensuite la question du changement d'échelle, nécessaire pour dimensionner une filière à l'échelle du gisement, ainsi que l'articulation de la filière avec les autres segments du marché, donneurs d'ordres, prescripteurs, architectes, assureurs ...

# Conclusion générale

Les 8° Assises Port du futur ont permis d'aborder des sujets très divers structurants pour l'ensemble des ports. La conférence introductive de M. Paul Tourret, Directeur de l'Isémar a été l'occasion d'aborder les grands enjeux auxquels les ports français sont confrontés, entre croissance de marché (business port) et perspectives technologiques (smart port). Les échanges nourris entre les acteurs portuaires ont illustré et complété les propos introductifs sur les nouvelles formes de gouvernance qui émergent sur les territoires portuaires.

Cette édition a été l'occasion de confronter plusieurs visions complémentaires de l'hinterland : des logiques d'axe permettent de fédérer les acteurs d'un hinterland autour d'une réalité géographique et économique et débouchant sur des projets collectifs ; des démarches de création par les ports de relations durables, avec leurs clients ou avec les plateformes terrestres qui deviennent des relais pour développer l'hinterland vers des villes et des régions insoupçonnées ; la nécessité pour l'hinterland des ports français de ne pas rester cloisonné au territoire national.

Les Assises 2018 ont aussi été l'occasion de découvrire des projets innovants portés par des ports, des centres de recherche et des entreprises pour une conception des infrastructures portuaires respectueuses de l'environnement et pour le traitement et la valorisation des sédiments de dragage.

429620 [

# La collection « L'essentiel » du Cerema

Cette collection regroupe des publications de synthèse faisant le point sur un thème ou un sujet donné. Elle s'adresse à un public de décideurs ou de généralistes, et non de spécialistes, souhaitant acquérir une vision globale et une mise en perspective sur une question. La rédaction volontairement synthétique de ces ouvrages permet d'aller à l'essentiel de ce qu'il faut retenir sur le sujet traité.

## Sur le même thème

L'essentiel des assises du port du futur 2e édition - 27 et 28 mars 2012 L'essentiel des assises du port du futur 3e édition - 23 et 24 mai 2013 L'essentiel des assises du port du futur 4e édition - 9 et 10 septembre 2014 L'essentiel des assises du port du futur 5e édition - 30 septembre et 1er octobre 2015 L'essentiel des assises du port du futur 6e édition - 20 et 21 septembre 2016 L'essentiel des assises du port du futur 7e édition - 26 et 27 septembre 2017

https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique

### Retrouver les assises 2018

https://www.portdufutur.fr/





















Aménagement et développement des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

ISSN: 2426-5527

ISBN: 978-2-37180-379-4

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - **WWW.CETEMA.1** Cerema Eau, mer et fleuves : 134 rue de Beauvais - CS 60039 - F-60280 Margny-18-5-07 pringègne - Tél : +33 (0)3 44 92 60 0 Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30